

САМАРСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Основан в 2012 г.

№ 2 (11)

2015

Научный журнал.
Выходит ежеквартально

Учредитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия»

Главный редактор

Мочалов Олег Дмитриевич, доктор исторических наук, доцент, ректор

Заместитель главного редактора

Анискин Владимир Николаевич, кандидат педагогических наук, профессор, декан

Редакционная коллегия журнала:

Богословский Владимир Игоревич, доктор педагогических наук, профессор

Будья Михаил, профессор

Бусыгина Алла Львовна, доктор педагогических наук, профессор

Вершинин Михаил Александрович, доктор педагогических наук, профессор

Выборнов Александр Алексеевич, доктор исторических наук, профессор

Галимова Лилия Надиповна, член-корреспондент

Российской академии естествознания, доктор исторических наук, профессор

Голубев Александр Петрович, доктор биологических наук, доцент, профессор

Голубков Владислав Сергеевич, профессор

Гурова Мария, профессор

Джордан Питер, профессор

Добудько Татьяна Валерьяновна, доктор педагогических наук, профессор

де Муль Жан-Поль, доктор наук, профессор

Зайниев Роберт Махмудович, доктор педагогических наук, профессор

Зайцев Владимир Владимирович, доктор биологических наук, профессор

Зарич Синиша, профессор

Любичанковский Сергей Валентинович, доктор исторических наук, профессор

Мосин Вадим Сергеевич, доктор исторических наук, директор

Мушиета Радослав, профессор

Наперала Марек, профессор

Новикова Любовь Александровна, доктор биологических наук, профессор

Пиецонка Хени, профессор

Пирс Марк, профессор

Попов Юрий Михайлович, доктор биологических наук, профессор

Прохорова Наталья Владимировна, доктор биологических наук, профессор

Репинецкий Александр Иванович, доктор исторических наук, профессор

Розенберг Геннадий Самуилович, член-корреспондент Российской академии наук,

доктор биологических наук, профессор, директор

Рыблова Алла Николаевна, доктор педагогических наук, профессор

Саксонов Сергей Владимирович, доктор биологических наук, профессор

Соловьева Вера Валентиновна, доктор биологических наук, профессор

Ставицкий Владимир Вячеславович, доктор исторических наук, доцент

Выпускающий редактор

Артешина Людмила Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент

Ответственный секретарь

Куликова Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент

Входит в перечень рецензируемых научных журналов, зарегистрированных в системе «Российский индекс научного цитирования».

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77 - 54806 от 26.07.2013 г.).

Компьютерная верстка:
Павлущенко И. А.

Технический редактор:
Павлущенко И. А.

Адрес редакции:
443099, Россия, г. Самара,
ул. Максима Горького, 65/67

Тел.: (846) 333-03-57

E-mail: snv-sekretar@yandex.ru

Сайт: <http://www.pgsga.ru>

Подписано в печать 15.06.2015.

Формат 60x84 1/8.

Печать оперативная.

Усл. п. л. 21,8.

Тираж 500 экз. Заказ 2-17-12.

Выход в свет 15.07.2015

Издательство Поволжской государственной социально-гуманитарной академии
443099, Россия, г. Самара,
ул. Максима Горького, 65/67

СВЕДЕНИЯ О ЧЛЕНАХ РЕДКОЛЛЕГИИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Мочалов Олег Дмитриевич, доктор исторических наук, доцент, ректор
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Анискин Владимир Николаевич, кандидат педагогических наук, доцент, декан
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

Богословский Владимир Игоревич, доктор педагогических наук, профессор
(Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия)

Будья Михаил, профессор
(Люблянский университет, Любляна, Словения)

Бусыгина Алла Львовна, доктор педагогических наук, профессор
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

Вершинин Михаил Александрович, доктор педагогических наук, профессор
(Волгоградская государственная академия физической культуры, Волгоград, Россия)

Выборнов Александр Алексеевич, доктор исторических наук, профессор
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

Галимова Лилия Надиповна, член-корреспондент Российской академии естествознания, доктор исторических наук, профессор
(Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации, Ульяновск, Россия)

Голубев Александр Петрович, доктор биологических наук, доцент, профессор
(Международный государственный экологический университет имени А.Д. Сахарова, Минск, Беларусь)

Голубков Владислав Сергеевич, профессор
(Медицинский научно-исследовательский институт Сэнфорда-Бернема Орландо, Флорида, США)

Гурова Мария, профессор
(Болгарская академия наук, София, Болгария)

Джордан Питер, профессор
(Университет Гронингена, Гронинген Нидерланды)

Добудько Татьяна Валерьяновна, доктор педагогических наук, профессор
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

де Муль Жан Поль, профессор
(Парижский Университет Сорбонна, Париж, Франция)

Зайниев Роберт Махмутович, доктор педагогических наук, профессор
(Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета, Набережные Челны, Россия)

Зайцев Владимир Владимирович, доктор биологических наук, профессор
(Самарская государственная сельскохозяйственная академия, Самара, Россия)

Зарич Синиша, профессор
(Белградский университет, Белград, Сербия)

Любичанковский Сергей Валентинович, доктор исторических наук, профессор
(Оренбургский государственный педагогический университет, Оренбург, Россия)

Мосин Вадим Сергеевич, доктор исторических наук, директор
(Уральский филиал Института истории и археологии Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия)

Мушиета Радослав, профессор
(Университет экономики, Быдгощ, Польша)

Наперала Марек, профессор
(Университет экономики, Быдгощ, Польша)

Новикова Любовь Александровна, доктор биологических наук, профессор
(Пензенский государственный университет, Пенза, Россия)

Пицонка Хени, профессор
(Германский археологический институт, Берлин, Германия)

Пирс Марк, профессор
(Ноттингемский университет, Ноттингем, Великобритания)

Попов Юрий Михайлович, доктор биологических наук, профессор
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

Прохорова Наталья Владимировна, доктор биологических наук, профессор
(Самарский государственный университет, Самара, Россия)

Репинецкий Александр Иванович, доктор исторических наук, профессор
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

Розенберг Геннадий Самуилович, член-корреспондент Российской академии наук, доктор биологических наук, профессор, директор
(Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, Тольятти, Россия)

Рыблова Алла Николаевна, доктор педагогических наук, профессор
(Военная академия Генерального штаба ВС РФ, Москва, Россия)

Саксонов Сергей Владимирович, доктор биологических наук, профессор
(Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, Тольятти, Россия)

Соловьева Вера Валентиновна, доктор биологических наук, доцент
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

Ставицкий Владимир Вячеславович, доктор исторических наук, доцент
(Пензенский государственный университет, Пенза, Россия)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Куликова Елена Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР

Артешина Людмила Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент
(Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, Россия)

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

К ВОПРОСУ СТАНОВЛЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ Алексеева Елена Валентиновна, Алексеев Петр Вениаминович.....	7
АНАЛИЗ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ Анисимов Дмитрий Александрович, Гончарова Людмила Никитична, Дьячкова Анна Альбертовна.....	10
ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СИМПАТРИИ ЖЕЛТОЙ ТРЯСОГУЗКИ <i>MOTACILLA FLAVA LINNAEUS</i>, 1758 И ЖЕЛТОГОЛОВОЙ ТРЯСОГУЗКИ <i>MOTACILLA CITREOLA PALLAS</i>, 1776 (MOTACILLIDAE, PASSERIFORMES) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ Артемьева Елена Александровна, Мищенко Андрей Владимирович, Макаров Денис Константинович.....	12
ХИЩНИКИ И ПАРАЗИТЫ ПАУКОВ (ARANEI) САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ Белослудцев Евгений Александрович.....	15
ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ УРОЧИЩА «СЕМИСТОЖКИ» (ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ) Белоус Виктор Николаевич.....	17
ФЛОРА ГРИДИНСКОГО УСАДЕБНОГО ПАРКА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ Борисова Елена Анатольевна.....	21
ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ МЯТЫ КАК НОСИТЕЛИ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Бугаренко Людмила Александровна.....	24
ТЕРМОФИЛЬНЫЕ ОРГАНОТРОФНЫЕ БАКТЕРИИ РОДА MEITHERMUS В ЩЕЛОЧНЫХ ГИДРОТЕРМАХ ПРИБАЙКАЛЬЯ (БУРЯТИЯ) Будагаева Валентина Григорьевна, Бархутова Дрима Дондоковна.....	30
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ 3-ГИДРОКСИЭТИЛПИРИДИНА МАЛАТА В КОРРЕКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ИШЕМИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА Буренина Лиана Васильевна.....	32
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ Буянтуева Любовь Батомункуевна, Никитина Елена Петровна.....	38
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНО-БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ОЗЕРА КРЯЧЕК (УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) Варгот Елена Вячеславовна, Гришуткин Олег Геннадьевич, Артаев Олег Николаевич.....	41
К ФЛОРЕ СЫРТОВОГО ЗАВОЛЖЬЯ Васюков Владимир Михайлович, Иванова Анастасия Викторовна, Лысенко Татьяна Михайловна.....	45
ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛА ЛЮРИКОВ (ALLE ALLE LINK) ПО ОЧЕРТАНИЯМ КЛЮВА Виноградов Андрей Анатольевич.....	47
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ ЗАБРОШЕННОГО МЕЛОВОГО ДОБЫВАЮЩЕГО КАРЬЕРА У Р.П. СТАРАЯ КУЛАТКА Винюсева Галина Валерьевна.....	51
БИОЛОГИЯ <i>ARTEMISIA SANTONICA</i> L. НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА Вяль Юлия Александровна, Мазей Наталья Григорьевна, Новикова Любовь Александровна, Миронова Анна Андреевна.....	53
ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА <i>BASSIA LANIFLORA</i> (S.G. GMEL.) A.J. SCOTT. (CHENOPODIACEAE) Вяль Юлия Александровна, Мазей Наталья Григорьевна, Новикова Любовь Александровна, Миронова Анна Андреевна.....	57
БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ В ЭКОСИСТЕМЕ ПРУДА ВОЗЛЕ УЛ. НОВО-САДОВОЙ (г. САМАРА) В 2010 г. Герасимов Юрий Леонидович.....	61
О РОЛИ ПЕРЕКИСНОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ В ПАТОГЕНЕЗЕ БРОНХИАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИИ Герасимова Наталья Геннадьевна, Ахвердиева Татьяна Байрамовна, Шувалова Юлия Владимировна, Коваленко Елена Николаевна.....	65
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОАО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ» Гарицкая Марина Юрьевна, Байтелова Алина Ивановна, Пикус Людмила Андреевна, Косачева Кристина Андреевна.....	68
ДОПОЛНЕНИЕ К СПИСКУ ВИДОВ РАСТЕНИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ, НУЖДАЮЩИХСЯ В ОХРАНЕ Давиденко Ольга Николаевна, Невский Сергей Александрович.....	71
АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА CMA 1/B (G1903A) С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КИСЛОРОДТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА У ЮНОШЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ Даутова Альбина Зуфаровна, Шамратова Валентина Гусмановна.....	74
ФЛОРА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «НИКОЛЬСКАЯ СОПКА» В Г. ПЕТРОПАВЛОВСКЕ-КАМЧАТСКОМ Девятова Елизавета Александровна, Вьюнова Анастасия Александровна, Абрамова Лариса Михайловна.....	77
МЕСТА ОБИТАНИЯ БРИОФИТОВ БАССЕЙНА АГАЛЫКСАЯ (КАРАТЕПИНСКИХ ГОР ЗЕРАВШАНСКОГО ХРЕБТА) Жалов Холмурод Хакимович.....	80
ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ПАЛИНОТОКСИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В УРБООКСИСТЕМАХ Ибрагимов Эвелина Энверовна.....	83

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ ПО СЕМЕЙСТВЕННОМУ СПЕКТРУ Иванова Анастасия Викторовна, Костина Наталья Викторовна.....	86
К ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>OXYTROPIS SPICATA</i> (PALL.) O. ET B. FEDTSCH. (FABACEAE) В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ Ильина Валентина Николаевна.....	89
БОЛОТО МОХОВОЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ Р.П. ПЛОТОВКА ИНЗЕНСКОГО РАЙОНА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ – ЦЕННЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ Истомина Елена Юрьевна.....	92
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ Казанцев Иван Викторович.....	94
ВЛИЯНИЕ 6-БАП НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ РАСТЕНИЙ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА Колмыкова Татьяна Степановна, Клокова Екатерина Владимировна, Шаркаева Эльвера Шагидуловна.....	96
К ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БУЗУЛУКСКИЙ БОР» Корников Евгений Сергеевич, Пушкина Софья Александровна.....	99
ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОАО «МЕЛЕУЗОВСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ» Косачёва Кристина Андреевна, Гарицкая Марина Юрьевна, Байтелова Алина Ивановна, Пикус Людмила Андреевна.....	103
ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ КОНЕВОДСТВА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ БАШКОРТОСТАНА Латыпов Альберт Байназарович, Сафиханов Ришат Яхиевич.....	106
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА ИШЕМИЧЕСКИ-ГИПОКСИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ Ледяйкина Людмила Викторовна, Балыкова Лариса Александровна, Герасименко Алексей Валентинович, Гарина Светлана Васильевна, Солдатова Ольга Николаевна, Толкунова Анастасия Александровна, Страдина Анна Александровна.....	111
РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА С <i>GLOBULARIA PUNCTATA LAPEYR.</i> В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ Митрошенкова Анна Евгеньевна.....	115
ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫХ СОЛОНОВАТОВОДНЫХ И ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КОСИКА 1 Мифтахова Регина Навкатовна, Данукалова Гузель Анваровна.....	120
АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ ОСОБИ БУДРЫ ПЛЮЩЕВИДНОЙ (<i>GLESNOMA NEDERACEA L.</i>) В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩИХСЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Полуянова Валентина Ивановна, Салахов Нияз Вагизович.....	123
ИТОГИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕКИ СВЯГИ В РАМКАХ ПРОЕКТА РГО «РЕКИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ» Фролов Даниил Анатольевич.....	127
АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЫ СТАНЦИИ ДЕМА (БАШКИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ КУЙБЫШЕВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ) Хусаинова Светлана Айратовна, Сейдалиева Эльмира Сейдалиевна, Хусаинов Айрат Фагимович, Абрамова Лариса Михайловна.....	130
СКРИНИНГ ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДА БИ-58 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ <i>ALLIUM CEPA L.</i> И <i>ZEА MAYS L.</i> Эмирова Диляра Энверовна,	133
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ Андрюхина Татьяна Николаевна.....	136
ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СТУДЕНТОВ С ОСЛАБЛЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ Красильникова Елена Владимировна.....	138
Наши авторы.....	143

CONTENT

ON THE ISSUE OF FORMATION OF THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE UNDERGROUND ORGANS IN ONTOGENESIS Aleksseeva Elena Valentinovna, Alekseev Petr Veniaminovich.....	7
ANALYSIS OF DIAGNOSTIC PARAMETERS OF RESPIRATORY FAILURE IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA Anisimov Dmitry Alexandrovich, Goncharova Lyudmila Nikitichna, Dyachkova Anna Albertovna.....	10
SGENETIC BASE FOR SYMPATRY OF YELLOW WAGTAIL <i>MOTACILLA FLAVA LINNAEUS</i>, 1758 AND CITRINE WAGTAIL <i>MOTACILLA CITREOLA PALLAS</i>, 1776 (MOTACILLIDAE, PASSERIFORMES) IN THE MIDDLE VOLGA REGION Artemyeva Elena Alexandrovna, Mishchenko Andrei Vladimirovich, Makarov Denis Konstantinovich.....	12
PREDATORS AND PARASITES OF SPIDERS (ARANEI) IN THE SAMARA REGION Belosludtsev Yevgeny Aleksandrovich.....	15
THE PHYTOVARIETY OF NATURAL LANDMARK «SEMISTOZHKY» (CENTRAL CISCAUCASIA) Belous Victor Nikolaevich.....	17
FLORA OF THE IVANOVO REGION FARMSTEAD PARK “GRIDINO” Borisova Elena Anatolievna.....	21
WILD-GROWING SPECIES OF MINT AS CARRIERS OF GENES OF RESISTANCE TO ADVERSE ENVIRONMENTAL FACTORS Bygayenko Liudmila Alexandrovna.....	24
THERMOPHILIC ORGANOTROPHIC BACTERIA OF THE GENUS MEIOTHERMUS IN ALKALINE HYDROTHERMS OF PRIBAIKALYE (BURYATIA) Budagaeva Valentina Grygoryevna, Barkhutova Darima Dondokovna.....	30
THERMOPHILIC ORGANOTROPHIC BACTERIA OF THE GENUS MEIOTHERMUS IN ALKALINE HYDROTHERMS OF PRIBAIKALYE (BURYATIA) Budagaeva Valentina Grygoryevna, Barkhutova Darima Dondokovna.....	32
MICROBIOLOGICAL RESEARCH OF CHESTNUT SOILS IN SOUTH-WEST TRANSBAIKAL Buyantueva Lyubov Batomunkuevna, Nikitina Elena Petrovna.....	38
RESULTS OF INVESTIGATIONS OF WETLANDS KRYACHEK LAKE AND NEIGHBORHOOD (ULYANOVSK REGION) Vargot Elena Vyacheslavovna, Grishutkin Oleg Gennad'evich, Artaev Oleg Nikolaevich.....	41
ON THE FLORA OF SYRTOVOJE ZAVOLZHJE Vasiukov Vladimir Mikhaylovich, Ivanova Anastasia Viktorovna, Lysenko Tatiana Mikhailovna.....	45
MOTIVATION TRANSFORMATIONS IN THE COURSE OF PEDAGOGICAL STUDENTS' PROFESSIONAL TRAINING Vinogradov Andrey Anatolievich.....	47
ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF FLORA AND VEGETATION AROUND ABANDONED CHALK UPSTREAM CAREER URBAN SETTLEMENT STARAIA KULATKA Vinyuseva Galina Valerievna.....	51
BIOLOGY OF <i>ARTEMISIA SANTONICA</i> L. ON THE NORTHERN BORDER OF THE AREA Vial Yulia Alexandrovna, Mazey Natalia Grigorjevna, Novikova Lubov Alexandrovna, Mironova Anna Andreevna.....	53
PECULIARITIES OF ONTOGENESIS OF <i>BASSIA LANIFLORA</i> (S.G. GMEL.) A.J. SCOTT. (CHENOPODIACEAE) Vial Yulia Alexandrovna, Mazey Natalia Grigorjevna, Novikova Lubov Alexandrovna, Mironova Anna Andreevna.....	57
INVERTEBRATES IN THE COMMUNITY OF URBAN POND NEAR NOVO-SADOVAJA STREET (SAMARA-CITY) IN 2010 Gherasimov Yuriy Leonidovich.....	61
THE MEANING OF PEROXIDATION AND ANTIOXIDANT SYSTEMS IN THE PATHOGENESIS OF BRONCHIAL OBSTRUCTION Gerasimova Natalia Gennadievna, Akhverdieva Tatiana Bayramovna, Shuvalova Yulia Vladimirovna, Kovalenko Elena Nikolaevna, Gorbatov Victor Alekseevich.....	65
QUALITY ASSESSMENT TERRITORY ADJACENT TO THE «DRILLING EQUIPMENT PLANT» Garitskaya Marina Yuryevna, Baitelova Alina Ivanovna, Pikus Ludmila Andreevna, Kosacheva Kristina Andreevna.....	68
THE ADDITION TO THE LIST OF SARATOV REGION RARE PLANTS SPECIES Davidenko Olga Nikolaevna, Nevskiy Sergey Alexandrovich.....	71
ASSOCIATION OF POLYMORPHISM CMA 1/B (G1903A) WITH THE INDEX OXYGEN TRANSPORT SYSTEM OF THE BODY IN YOUNG MEN WITH DIFFERENT LEVELS OF MOTOR ACTIVITY Dautova Albina Zufarovna, Shamratova Valentina Gusmanovna.....	74
FLORA OF THE NATURAL MONUMENT “NICOLSKAYA SOPKA” IN PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY Devyatova Elizaveta Aleksandrovna, Vyunova Anastasia Aleksandrovna, Abramova Larisa Mikhailovna.....	77
DISTRIBUTION OF BRYOPHYTES OF AGALYK BASIN (KARATEPA MOUNTAINS OF ZERAVSHAN MOUNTAIN RANGE) Zhalov Holmurod Hakimovich.....	80
PALINOMORPHOLOGICAL AND PALINOTOXICAL ASSESSMENT OF AEROTECHNOGENIC POLLUTION IN URBOEKOSYSTEMS Ibragimova Evelina Enverovna.....	83
CHARACTERISTICS OF FLORA IN SAMARA ZAVOLZHIE NEPOTISTIC SPECTRUM Ivanova Anastasia Viktorovna, Kostina Natalia Viktorovna.....	86
THE DEMOGRAPHIC STRUCTURE OF <i>POPULATIONS OXYTROPIS SPICATA</i> (PALL.) O. ET B. FEDTSCH. (FABACEAE) IN SAMARA REGION Ilina Valentina Nikolaevna.....	89

SWAMP MOKHOVOE AROUND R.P. GLOTOVKA IN ZA DISTRICT OF THE ULYANOVSK REGION - A VALUABLE BOTANICAL OBJECT	
Istomina Elena Yuryevna.....	92
RAIL TRANSPORT AS A SOURCE OF SOIL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS	
Kazantsev Ivan Victorovich.....	94
EFFECT ON 6-BAP CATALASE ACTIVITY IN TOMATO PLANTS UNDER CONDITIONS OF TEMPERATURE STRESS	
Kolmykova Tatyana Stepanovna, Klokova Ekaterina Vladimirovna, Sharkaeva Elvera Shagidulovna.....	96
CONCERNING THE «BUZULUKSKY BOR» NATIONAL PARK FOREST COMMUNITIES MEDICINAL PLANTS	
Korchikov Evgeny Sergeevich, Pushkina Sofya Alexandrovna.....	99
CHEMICAL CONTAMINATION OF SOILS TERRITORIES ADJACENT TO THE JSC “MELEUZ MINERAL FERTILIZERS”	
Kosacheva Christina Andreevna, Garitskaya Marina Yuryevna, Baitelova Alina Ivanovna, Pikus Lyudmila Andreevna.....	103
PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY SAFE PRODUCTS OF HORSE BREEDING BASED ON A COMPREHENSIVE STUDY OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOIL COVER OF BASHKORTOSTAN	
Latypov Albert Baynazarovich, Safihanov Richat Yahievich.....	106
SOME ASPECTS OF THE PATHOGENESIS OF ISCHEMIC-HYPOXIC LESIONS OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN NEWBORNS	
Ledyaikina Ludmila Viktorovna, Balykova Larisa Alexanrovna, Gerasimenko Aleksey Valentinovich, Garina Svetlana Vasilyevna, Tolkunova Anastasij Aleksandrovna, Stradina Anna Aleksandrovna.....	111
PLANT COMMUNITIES WITH <i>GLOBULARIA PUNCTATA LAPEYR.</i> IN SAMARA REGION	
Mitroshenkova Anna Evgenievna.....	115
PALEOECOLOGICAL HABITAT OF THE LATE QUATERNARY BRACKISHWATER AND FRESHWATER MOLLUSCS OF THE NORTHERN FORE-CASPIAN LOWLAND ON THE EXAMPLE OF THE KOSIKA 1 LOCALITY	
Miftahova Regina Navkatovna, Danukalova Guzel Anvarovna.....	120
ADAPTATION MECHANISMS OF FORMATION SPROUT SYSTEMS INDIVIDUALS <i>GLECHOMA HEDERACEA L.</i> UNDER CHANGING ENVIRONMENTAL FACTORS	
Poluyanov Valentin Ivanovna, Salakhov Niyaz Vagizovich.....	123
RESULTS OF THE FLORISTIC RESEARCHES OF THE SVIYAGA RIVER WITHIN THE FRAMEWORK OF THE RGS PROJECT «THE RIVERS OF THE ULYANOVSK REGION»	
Frolov Daniil Anatolyevich.....	127
ANALYSIS OF ADVENTIVE FLORA STATION DEMA (BASHKIR BRANCH OF THE KUIBYSHEV RAILWAY)	
Khusainova Svetlana Airatovna, Seydaliyeva Elmira Seydaliyevna, Khusainov Airat Fagimovich, Abramova Larisa Mikhailovna.....	130
SCREENING OF PHYTOTOXIC EFFECT OF PESTICIDE BI-58 WITH USE OF <i>ALLIUM CEPA L.</i> AND <i>ZEA MAYS L.</i>	
Emirova Dilyara Enverovna.....	133
EXPERIENCE OF EDUCATION TECHNOLOGIES IN HIGH SCHOOL	
Andryukhina Tatiyana Nikolaevna.....	136
THE DYNAMICS OF FUNCTIONAL RESERVES STUDENTS WITH POOR HEALTH DURING PHYSICAL EDUCATION	
Krasilnikova Elena Vladimirovna.....	138
Our authors.....	143

К ВОПРОСУ СТАНОВЛЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОДЗЕМНЫХ ОРГАНОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ

© 2015

Е.В. Алексеева, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, Бурятия (Россия)

П.В. Алексеев, кандидат фармакологических наук, преподаватель кафедры постдипломного образования
Бурятский государственный университет, Улан-Удэ, Бурятия (Россия)

Аннотация. Эколого-биологическая оценка и исследование на популяционном уровне ценных представителей флоры наиболее актуальны. С этой точки зрения большой научный и практический интерес представляет *Astragalus propinquus* Schischk. В данной работе представлены обобщенные материалы по выявлению особенностей развития в онтогенезе и становление морфологической структуры у многолетнего травянистого поликарпика *A. propinquus* и его викарных видов *A. membranaceus* и *A. mongholicus*., это близкие виды семейства *Fabaceae* рода *Astragalus*. Данные виды входят в число 50-ти базовых лечебных растительных средств традиционной тибетской и китайской медицины. Нами изучалась структура и возрастной состав популяций *Astragalus propinquus*, *A. membranaceus*, состояние популяций и особенности морфогенеза *A. mongholicus* на территории Северной Монголии. По жизненной форме виды относятся к длинностержневым многоглавым травянистым поликарпикам, с монокарпическими побегами удлинённого типа, последовательно развивающимися и сменяющимися друг друга; гемикриптофиты. В онтогенезе изучаемых видов четко выделяется 4 периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. И десять возрастных состояний: семена (se), проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g1), среднегенеративные (g2), старые генеративные (g3), субсенильные (ss) и сенильные (s). Онтогенез полный простой.

Таким образом, морфологическая структура подземных органов у *A. propinquus*, *A. membranaceus* и *A. mongholicus* формируется последовательно, проходя четыре этапа становления: предкаудексного развития, формирования обратноконусовидной формы каудекса, формирования развалистой формы каудекса и партикуляции с неполным разделением каудекса, что соответствует четырем периодам онтогенеза.

Ключевые слова: бобовые; лекарственные растения; онтогенез; возрастные состояния; морфологическая структура.

Эколого-биологическая оценка и исследование на популяционном уровне самых ценных представителей флоры, в тканях которых в процессе эволюции заложены ксероморфные структуры наиболее актуальны. С этой точки зрения большой научный и практический интерес представляет *Astragalus propinquus* Schischk.

А.В. Положий [1] относит *Astragalus propinquus* Schischk. к роду *Astragalus* подроду *Phaca* секции *Cenantrum* Koch. семейства *Fabaceae*. И выделяет три близких между собой вида, различающиеся по степени опушения [2]: *A. propinquus*—опушены бобы и чашечки; *A. membranaceus*—имеющий слабо опушенную (лишь по зубцам) чашечку и *A. mongholicus*—с голыми завязями и бобами.

По мнению Р.Я. Пленник [3] *A. propinquus* древний вид с южносибирско-монгольским типом ареала, связан с Маньчжурским центром видообразования, имеющий викарных партнеров: *A. Membranaceus* L. и *A. mongholicus*. Именно эти виды входят в число 50-ти базовых лечебных растительных средств традиционной тибетской и китайской медицины [4].

Нами изучалась экология, структура и возрастной состав популяций, а также поведение в интродукции *Astragalus propinquus* на территории Бурятии [5,6], состояние популяций и особенности морфогенеза *A. mongholicus* на территории Северной Монголии [7,8]. Характеристику возрастного состава ценопопуляций и морфологию возрастных состояний у *A. membranaceus* анализировали по работам Шипулиной Е.М. [9].

По нашим исследованиям, а также, по мнению Р.Я. Пленник [3] и Е.М. Шипулиной [9] виды можно отнести к горно-степному поясу, характеризующимся наиболее жестким водным режимом, входят в состав различных растительных сообществ лесостепной и степной зон. Предпочитают открытые пространства, микроклиматические особенности которых характеризуются большой освещенностью, воздействию ветров, колебаниям температур воздуха. В высотном отношении популяции занимают широкий диапазон, в основном на уровне 650–800 м над уровнем моря, однако встречаются и на более высоких точках 1000–1240 м.

Целью нашего исследования стало выявление

особенностей развития в онтогенезе и становление морфологической структуры у многолетних травянистых поликарпиков у *A. propinquus* и его викарных видов *A. membranaceus* и *A. mongholicus*.

Объект и методы исследования

Сбор материалов проводили в течение сезонов вегетации 1999–2010 годов в типичных для трех видов местообитаниях на территории Бурятии, северной Монголии, Читинской области: разреженных лесных сообществах, на вырубках, гарях, полянах и степях. Сборы сопровождали геоботаническими описаниями растительности, используя метод популяционного анализа в геоботанических исследованиях [10]. Возрастные состояния особей определяли по совокупности количественных и качественных признаков. Онтогенез изучали в соответствии с концепцией дискретного описания индивидуального развития, предложенной Т.А. Работновым [11,12], получившую дальнейшее развитие в работах школы А.А. Уранова [13,14]. Характерные особенности возрастных состояний, а также биоморфологические признаки описаны на основании анализа более 500 особей трех изучаемых видов, с использованием терминологии иллюстрированного словаря «Биоморфология растений» П.Ю. Жмылева с соавторами [15]. Морфологию подземных органов изучали по методике Шалыта М.С. [16].

Результаты и обсуждение

Нами выявлено, что в онтогенезе изучаемых видов *A. propinquus* и его викарных видов-партнеров *A. membranaceus* и *A. mongholicus*. четко выделяется 4 периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. И десять возрастных состояний: семена (se), проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные (v), молодые генеративные (g1), среднегенеративные (g2), старые генеративные (g3), субсенильные (ss) и сенильные (s). Характеристика морфологических признаков всех возрастных состояний представлена в таблице 1 и рисунке 1. Из анализа представленных материалов видно, что данные виды астрагалов имеют простой полный онтогенез, включающий четыре периода и десять возрастных состояний.

Изучаемые виды относятся к типу моноцентрических биоморф, то есть корни, побеги и почки возобновления сосредоточены в единственном центре, который является источником разрастания. Взрослые особи представляет собой элементарный источник фитогенного поля. Так как, данные виды астралогов стержнекорневые и у них нет вегетативного размножения, то морфологическая и фитоценотическая единицы у них совпадают. Основной структурной единицей надземной части является монокарпический побег, что, по мнению Серебрякова И.Г. [17] вообще характерно для травянистых многолетников.

Таблица 1

Характеристика возрастных состояний

Период	Возрастное состояние	Морфологические признаки	Обозначение
Латентный	1. Семена	Округло-почковидный, коричневатый боб	se
Прегенеративный	2. Проросток	Наличие желто-зеленых округлых семядольных листьев, корешок длиннее семядолей.	p
	3. Ювенильное	Ортотропный побег с тройчато-ложными листьями, стержневая корневая система еще слабо развита, основной корень достигает длины 3 – 5 см. На верхушке корня появляется поперечная складчатость, 1-2 почки возобновления. В конце вегетационного периода осевой побег первого года отмирает до уровня семядольного узла, где располагаются крупные пазушные почки, которые являются первыми почками возобновления. На следующий год трогаются в рост пазушные почки семядольного узла или почки базальной части отмерших побегов, образуя соответственно побеги 2-го порядка. Поэтому со второго года жизни растение переходит к симподиальному возобновлению. Благодаря контрактильной способности тканей гипокотилия происходит углубление корня в почву, это этап предкаудекового развития.	j
	4. Иммагурное	Это состояние характеризуется появлением одного - двух ортотропных побегов с пяти-семичленными листьями. Побеги отрастают из почек возобновления, развивающихся с осени и расположенных на каудексе. Система главного корня продолжает нарастать, боковые разветвления достигают 3-го порядка. Со второго года из семядольного узла начинает формироваться многолетняя часть – каудекс. Базальные части побегов, развивающиеся из пазушных почек семядольного узла, дают начало осм каудекса, образуя его скелетную основу. Начало формирования обратноконусовидной формы каудекса, на котором закладывается от 3 до 5 почек возобновления.	im
	5. Виргинильное	Происходит ветвление ортотропных побегов главной осью нарастающей моноподиально верхушечной почкой. Лист непарноперистосложный. Побеги, листья и корневая система приобретают вид взрослого растения. На каудексе много спящих почек возобновления и 4-5 растущих. Пазушная часть разрастается, хорошо развита система главного корня, ветвление корней до 3-го порядка, продолжают формироваться и развиваться клубеньки астралоидного типа. Раскрываются самые верхние почки в базальной части каждого побега 2-го порядка, почки нижних узлов спящие. Сохраняющиеся базальные участки побегов входят в состав каудекса, пополняя его многолетнюю часть.	v
Генеративный	6. Молодое генеративное	Защепают побеги первого порядка, развиваются побеги второго порядка (побеги обогащения, увеличивающие ассимиляционную поверхность). Цветоносы пазушные и формируются как боковые побеги. Соцветие рыхлая кисть, цветки в кисти распускаются в акропетальной последовательности, также идет и созревание плодов. Монокарпические побеги обладают неограниченным ростом: конусы нарастания верхушечных почек остаются вегетативными, не образуя терминального цветка. Побеги располагаются плагнотропно. Каудекс увеличивается в размерах, на месте отмерших побегов начинают развиваться процессы разрушения. Каудекс представлен совокупностью многолетних базальных частей побегов 2-го, 3-го, 4-го порядков, связанных между собой в симподиальную систему. Сформирован каудекс обратноконусовидной формы. Спящих почек возобновления до 30, растущих - от 5 до 9.	g ¹
	7. Среднее генеративное	Цветут побеги обогащения, они становятся ортоплагиотропные. Все биоморфологические параметры достигают максимума. На каудексе начинаются процессы разрушения. Начало формирования развалистой формы каудекса. Большое количество почек возобновления: спящих - до 50, растущих - до 22.	g ²
	8. Старое генеративное	Хорошо развитые побеги обогащения второго порядка ветвятся до побегов третьего порядка. Единично цветут побеги второго порядка. Усиливаются процессы гниения каудекса. Формируется развалистая форма каудекса. Почки возобновления в основном спящие до 20, растущих 3-5.	g ³
Постгенеративный	9. Субсенильное	Побеги второго и третьего порядка имеют мелкие семичленные листья. Период партикуляции с неполным разделением каудекса. Почки возобновления спящие - до 16, растущие 1-3.	ss
	10. Сенильное	Побеги тонкие, с мелкими листочками, с полным разрушением каудекса, особи отмирают.	s

По классификации Раункиера [18], в основу которой положены различия в приспособлении растений к переживанию неблагоприятного времени года, виды относятся к гемикриптофитам. Почки возобновления у которых, лежат на уровне поверхности почвы и слегка прикрыты отмирающими частями растения и почвой.

По отношению к почвам-ксеропетрофиты, так как

чаще занимают открытые каменисто-щебнистые пологие склоны западной, юго-западной и северо-западной экспозиций с жестким водным режимом, реже встречаются на северных и северо-восточных склонах.

По классификации жизненных форм травянистых многолетних растений И.Г. Серебрякова [19], их можно отнести к группе длинностержневых многоглавых травянистых поликарпиков с монокарпическими побегами удлинённого типа, последовательно развивающимися и сменяющимися друг друга.

Нижние части стеблей с почками возобновления втягиваются в почву и оказываются защищенными от резких колебаний внешних условий. Мы считаем, что способностью *A. propinquus*, *A. membranaceus* и *A. mongholicus* располагать свои жизненно важные части под укрытием почвы выработались в суровых условиях и наследственно закрепились как биологическая особенность и, явились определяющим структурно-биологическим признаком в эволюционной адаптации.

В течение жизни у *A. propinquus*, *A. membranaceus* и *A. mongholicus* формируется каудекс-многолетняя стеблевая часть, образующаяся в результате постепенного накопления, утолщения и одревеснения базальных участков ежегодных приростов, служащая зоной возобновления и органом отложения запасных питательных веществ (рис.1).

В результате анализа морфологических признаков подземных органов у особей разных возрастных состояний нами выявлено, что становление морфологической структуры у этих видов в онтогенезе, проходит несколько этапов:

I. Этап предкаудекового развития однолетнего сеянца.

соответствующий началу виргинильного периода - это первый год жизни особей.

II. Этап формирования обратно конусовидной формы каудекса, соответствующий концу виргинильного периода и началу генеративного периодов.

III. Этап формирования развалистой формы каудекса, соответствующий середине и концу генеративного периода.

IV. Этап партикуляции с неполным разделением каудекса, соответствующий сенильному и субсенильному периодам.

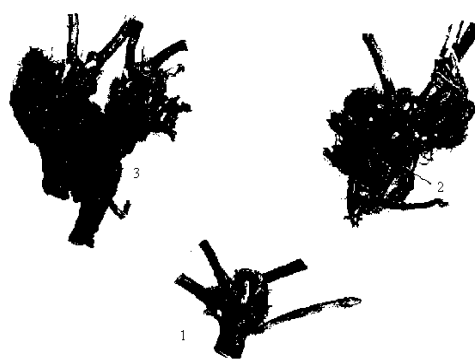


Рисунок 1 - Становление морфологической структуры каудекса *Astragalus propinquus*:

- 1- обратноконусовидная форма каудекса (соответствует виргинильному возрасту),
- 2 - формирование развалистой формы каудекса (молодому и среднему генеративному),
- 3 - партикуляция с неполным разделением каудекса (старому генеративному, субсенильному).

Таким образом, всю последовательность этапов развития проходит одна и та же особь, умирающая по завершению онтогенеза. По мнению М. С. Шальта [20], это так называемое явление «партикуляции без полного обособления партикулы». Важной характеристикой пол-

ных онтогенезов является их абсолютная длительность во времени.

Исходя из выше изложенного, можно предположить что: *A. propinquus*, *A. membranaceus* и *A. mongholicus* по жизненной форме относятся к длинностержневым многоглавым травянистым поликарпикам, с монокарпическими побегами удлиненного типа, последовательно развивающимися и сменяющимися друг друга; гемикриптофиты.

Онтогенез у *A. propinquus*, *A. membranaceus* и *A. mongholicus* полный простой, включающий четыре периода и десять возрастных состояний последовательно сменяющие друг друга,

Морфологическая структура подземных органов у *A. propinquus*, *A. membranaceus* и *A. mongholicus* в онтогенезе проходит четыре этапа становления: предкаудексного развития, формирования обратноконусовидной формы каудекса, формирования развалистой формы каудекса и партикуляции с неполным разделением каудекса, что характерно для многих длинностержневых поликарпиков, на что указывает в своих работах и Михайловская И.С. [21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положий А.В. Реликтовые и эндемичные виды бобовых во флоре Средней Сибири в аспекте ее послетретичной истории // Изв. Сиб. Отд. АН СССР. Сер.биол.-мед. Наук. Вып. 2. 1964. №4. С. 3-11.
2. Положий А.В. Флора Красноярского края. Бобовые. Томск: ТГУ, 1960. Т. 6. С. 24-39.
3. Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых Юго-Восточного Алтая.-Новосибирск, 1976. 215 с.
4. Дунгэрдорж Д. Изучение флавоноловых соединений некоторых видов рода астрагал, применяемых в народной медицине Монголии: автореф. дис. канд. фарм. наук. М., 1978. 23 с.
5. Алексеева Е.В. Эколого-биологические особенности *Astragalus propinquus* Schischk. в Западном Забайкалье. Улан-Удэ: издательство Бурятского госуниверситета, 2004. 106 с.
6. Алексеева Е.В. Определение календарного возраста *Astragalus propinquus* Schischk (Fabaceae) // Изд-во: БГУ. Вестник БГУ. Вып. 5. Биология, география, 2009. С. 113-115.
7. Алексеева Е.В. К вопросу о структуре популяций *Astragalus mongholicus* Bunge // Изд-во: БГУ. Вестник БГУ. Вып. 14а. Биология, география, 2011. С. 98-100.

8. Алексеева Е.В. Биология развития *Astragalus mongholicus* Bunge // Чита: Изд-во ЗГГПУ им. Чернышевского. Ученые записки. Серия Естественные науки. Вып. 42, 2012. С. 7-11.

9. Шипулина Е.М. Возрастной состав ценопопуляций и активность *Astragalus membranaceus* L.в Восточном Забайкалье. // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Томск: ТГУ, 1995.

10. Рысин Л.П., Казанцева Т.Н. Метод популяционного анализа в геоботанических исследованиях // Ботанический журнал. Т. 60. №2. 1975. С. 199-209.

11. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Геоботаника. М.-Л., 1950. С. 7-204.

12. Работнов Т.А. Определение возрастного состава популяций видов и в сообществе // Полевая геоботаника.-Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 132-145.

13. Уранов А.А. Большой жизненный цикл и возрастной спектр ценопопуляций цветковых растений // Тез. докл. V делегатского съезда Всесоюзного ботанического общества. Киев, 1973. С. 217-219.

14. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. Науки. 1975. №2. С. 7-34.

15. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений: иллюстрированный словарь. М., 2002. 240 с.

16. Шалыт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ // Полевая геоботаника. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 2. С. 269-447.

17. Серебряков И.Г. Типы развития побегов у травянистых многолетников и факторы их формирования // Вопросы биологии растений. М.: МГПИ, 1959. С. 3-37.

18. Raunkiaer Ch. Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. — Oxford: Clarendon Press, 1937. vi, 104 p.

19. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 146-205.

20. Шалыт М.С. Партикуляция у высших растений // Проблемы современной ботаники.-М.-Л.: Наука, 1965.

21. Михайловская И.С. Формирование внутренних структур корней у травянистых бобовых растений // Морфогенез растений. М.: Изд-во АН СССР, 1961. Т. 1.

ON THE ISSUE OF FORMATION OF THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE UNDERGROUND ORGANS IN ONTOGENY

© 2015

E.V. Alekseeva, candidate of biological sciences, associate professor, department of Zoology and Ecology
Buryat State University, Ulan-Ude, Buryatia (Russia)

P.V. Alekseev, candidate of medical sciences, lecturer, department of Postgraduate Education
Buryat State University, Ulan-Ude, Buryatia (Russia)

Annotation. Ecological and biological assessment and research at the population level securities flora are most relevant. From this point of view, of great scientific and practical interest *Astragalus propinquus* Schischk. This paper presents a synthesis to identify the characteristics of development in ontogenesis and formation of the morphological structure in perennial herbaceous polycarpic *A. propinquus* and his vicar species *A. membranaceus* and *A. mongholicus*. Is closely related species cemeystva Fabaceae genus *Astragalus*. These species are among the 50 basic medicinal plant resources of traditional Tibetan and Chinese medicine.

We have studied the structure and age structure of populations of *Astragalus propinquus*, *A. membranaceus*, state of populations and features of morphogenesis *A. mongholicus* in Northern Mongolia. By life form species belong to many-headed longrod grassy polycarpic with monocarpic shoots elongated type, consistently developing and replacing each other; hemikryptophytes.

In the ontogeny of the species studied clearly distinguished 4 periods: latent, pregenerativny, generative and postgenerativny. The ten states of age: seeds (se), the seedlings (p), juvenile (j), immature (im), virginal (v), the young generative (g1), srednegenerativnye (g2), the old generative (g3), subsenilnye (ss) and senile (s). Ontogeny complete simple. Thus, the morphological structure of the underground organs *A. propinquus*, *A. membranaceus* and *A. mongholicus* formed sequentially, there are four stages of formation: predkaudeksnogo development, formation obratnokonusovidnoy forms caudex, forming razvalistoy forms caudex and particulation with incomplete separation caudex, which corresponds to four periods ontogeny.

Keywords: beans; herbs; ontogeny; age status; morphological structure.

УДК 616.248

АНАЛИЗ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

© 2015

Д.А. Анисимов, аспирант кафедры факультетской терапии
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск (Россия)
Л.Н. Гончарова, доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск (Россия)
А.А. Дьячкова, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Аннотация. Дыхательная недостаточность (ДН) – патологическое состояние, при котором не обеспечивается поддержание нормального газового состава крови, либо оно достигается за счет более интенсивной работы аппарата внешнего дыхания и сердца, что приводит к снижению функциональных возможностей организма [1,2,12].

Основным методом диагностики ДН является исследование газового состава артериальной крови, но из-за сложности анализа, который подразумевает сложную инвазивную методику получения артериальной крови с помощью пункции крупной артерии, в терапевтическом отделении ее не проводят [1,3,14].

Многообразие предложенных классификаций ДН, отсутствие четких критериев для постановки диагноза послужило задачей провести анализ оценки ДН по совокупности клинических, лабораторных и инструментальных методов исследования больного с ДН.

В качестве модели острой дыхательной недостаточности были выбраны пациенты с лёгкой интермиттирующей и персистирующей степени тяжести бронхиальной астмы, которые переносили лёгкое обострение, отягощенное ДН I степени тяжести, в количестве 30 человек. SatO₂ крови явилась критерием оценки степени тяжести ДН.

При оценке таких клинических параметров, как одышка и частота дыхания, было выявлено, что величины данных параметров нарастают обратно пропорционально падению SatO₂ крови.

При оценке такого клинического параметра, как частота дыхания и инструментального показателя ОФВ₁, такой зависимости не выявлено. Таким образом, для оценки тяжести ДН у больных с бронхиальной астмой необходимо проведение комплексного анализа клинических и инструментальных методов исследования.

Ключевые слова: дыхательная недостаточность; бронхиальная астма.

Целью исследования стал анализ диагностических параметров дыхательной недостаточности у больных с бронхиальной астмой.

Для выполнения поставленной задачи в исследование было включено 30 больных (20 женщин, 10 мужчин), в возрасте от 32 до 68 лет, с легкой интермиттирующей и персистирующей степенью тяжести бронхиальной астмы, которые переносили легкое обострение, отягощенное ДН I степени тяжести. Пациенты были разделены по половому признаку, средний возраст составил 62,9 года. Исследование проводилось на базе аллергологического отделения ГБУЗ РМ МРКБ г. Саранск.

При поступлении больного в стационар определялась SatO₂ крови, и на стадии перевода в реанимационное отделение. SatO₂ крови в приемном отделении составила 96% (при переводе 92%), что является критерием перевода в отделение реанимации.

В качестве оценки степени тяжести дыхательной недостаточности использовали клинические критерии: цианоз, одышка, частота дыхания, а также инструментальные критерии – показатели спирографии (ОФВ₁) и сатурации крови.

Для оценки степени тяжести ДН по клиническому критерию – цианоз использовалась классификация М.Н. Аничкова [3].

- При I степени ДН цианоз наблюдается в периоральной области. Он непостоянный, исчезающий при вдыхании 50% кислорода.

- При II степени ДН цианоз также периоральной, но еще может быть на коже лица, на руках. Он постоянный, не исчезающий при вдыхании 50% кислорода.

- При III степени ДН наблюдается генерализованный цианоз, который не проходит при вдыхании 100% кислорода.

Для оценки степени тяжести ДН по клиническому критерию – частота дыхательных движений, использовали классификацию Дембо А.Г. [2,3].

При I степени ДН – ЧД в пределах нормы, при II степени ДН – ЧД 20–28 в минуту, для III степени ДН – ЧД 29 и чаще в минуту.

Для оценки степени тяжести ДН в зависимости от выраженности одышки использовалась классификация В.В. Гноевых [5,2]. При I степени ДН – ЧД в пределах нормы (16–20 в минуту); при II степени ДН – ЧД 21–28 в минуту, для III степени ДН – ЧД 29 и чаще в минуту.

Оценка функции внешнего дыхания проводилась на компьютерном спироанализаторе. Для оценки степени тяжести дыхательной недостаточности по уровню ОФВ₁ использовали классификацию В.Л. Кассиля [6]: при ДН 0 степени ОФВ₁ было в пределах 85–75%; при ДН I – 74–55%; при ДН II – 54–35%; а при ДН III – менее 35%.

Для оценки степени тяжести ДН по сатурации крови (SatO₂) использовалась классификация С.Н. Авдеева [6,2]: норма > 95%, I степень – 90–94%, II – 75–89%, III – < 75%.

Определение сатурации крови проводили с помощью пульсоксиметра «Армед».

Результаты и их обсуждение. При оценке такого клинического параметра, как одышка, было выявлено: при поступлении 53% испытывали одышку, которая соответствовала II степени, согласно классификации ДН по одышке, и 46% испытывали одышку, которая соответствовала ДН III степени. При переводе больных в ОРИТ одышка нарастала, 80% пациентов испытывали одышку, которая соответствовала ДН III степени тяжести, и 20% испытывали одышку, которая соответствовала ДН II степени. (рис.1)

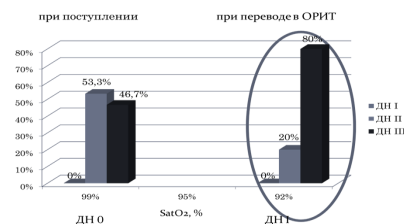
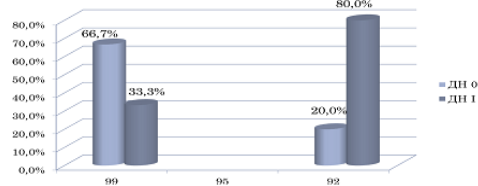


Рисунок 1 - Сравнение цианоза при поступлении в стационар и при переводе в ОРИТ в исследуемых группах.

1. Оценивался цианоз—при поступлении 66% пациентов были без цианоза, у 3% цианоз был в периоральной области, который соответствовал ДН I степени тяжести. При переводе больных в ОРИТ у 80% цианоз соответствовал ДН I степени тяжести и 20%—ДН 0 степени тяжести (рис.2).

Пациенты,%, при поступлении, при переводе в ОРИТ

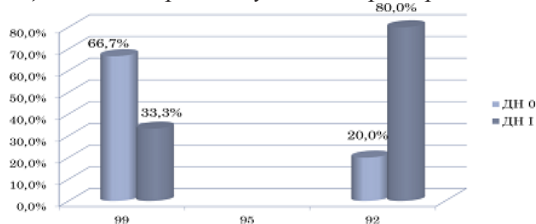


ДН 0 SatO₂%, ДН I

Рисунок 2 - Сравнение цианоза при поступлении в стационар и при переводе в ОРИТ в исследуемых группах.

При оценке такого клинического параметра, как ЧД, выявлено: при поступлении у 86% ЧД была 22 до 28 в мин., которая соответствовала ДН II степени тяжести, у 13% ЧД была от 28 до 30 в минуту, которая соответствовала ДН III степени тяжести. При переводе больных в ОРИТ у 154 больных ЧД была от 30 и выше в минуту, что соответствовало ДН III степени тяжести.

Пациенты,%, при поступлении, при переводе в ОРИТ

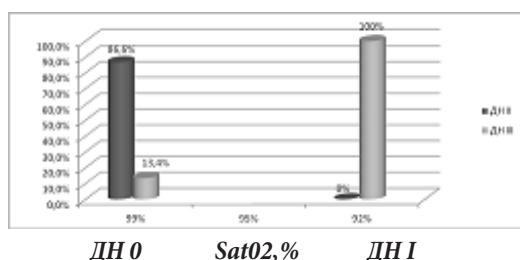


ДН 0 SatO₂%, ДН I

Рисунок 2 - Сравнение цианоза при поступлении в стационар и при переводе в ОРИТ в исследуемых группах.

При оценке такого клинического параметра, как ЧД, выявлено: при поступлении у 86% ЧД была 22 до 28 в мин., которая соответствовала ДН II степени тяжести, у 13% ЧД была от 28 до 30 в минуту, которая соответствовала ДН III степени тяжести. При переводе больных в ОРИТ у 154 больных ЧД была от 30 и выше в минуту, что соответствовало ДН III степени тяжести.

Пациенты,%, при поступлении, при переводе в ОРИТ



ДН 0 SatO₂%, ДН I

Рисунок-3 Сравнение частоты дыхания при поступлении в стационар и при переводе в ОРИТ в исследуемых группах

При оценке ОФВ₁ было выявлено, что при поступлении ОФВ₁ был в пределах нормы.

При переводе больных в ОРИТ отмечалось снижение ОФВ₁ на 15% от должных величин.

Выводы:

1) ОДН у больных с бронхиальной астмой одышка и частота дыхания являются предвестниками утяжеления состояния больного. Степень выраженности цианоза

соответствует снижению сатурации крови.

2) Для оценки тяжести дыхательной недостаточности необходимо проведение комплексного анализа клинических и инструментальных методов исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Визель А.А., Дыхательная и сердечная недостаточность. Consilium Medicum. 2011. Том 13. №1. С. 55-57.
2. Зильбер Э.К. Неотложная пульмонология: руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 264 с.
3. Ройтберг Г.Е., Струтынский А.В. Внутренние болезни. Система органов дыхания. М.: «Издательство БИНОМ», 2005. 25-104 с.
4. Виницкая Р.С. Современные проблемы клинической физиологии дыхания. Л., 1987. 95-102 с.
5. Гноевых В.В. Оценка степени тяжести дыхательной недостаточности у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких// Клиническая медицина. 2007. №2.
6. Авдеев С.Н. Хроническая дыхательная недостаточность//Consil. Med., 2004. Т. 6, №4. С. 16-32.
7. Авдеев С.Н. Бронхиальная астма в таблицах и схемах. М., 2008. 48 с.
8. Авдеев С.Н. Длительная кислородотерапия и респираторная поддержка. В кн.: Клинические рекомендации. Хроническая обструктивная болезнь легких. Под редакцией А.Г. Чучалина. М.: Атмосфера, 2003. С. 123-133.
9. Зислин Б.Д., Чистяков А.В. Мониторинг дыхания и гемодинамики при критических состояниях. Екатеринбург: Сократ, 2006. 336 с.
10. Милькаманович В.К. Диагностика и лечение болезней органов дыхания: Прак. Рук. -Мн.: ООО «Полифакт-Альфа», 1997. 360 с.
11. Минченко И.И. Сопоставление лабораторных показателей воспалительного, обменных и иммунологического процессов при бронхиальной астме и хронической обструктивной болезни легких различной степени тяжести //Доклады Академии военных наук -Саратов, 2007. №3. С. 106-108.
12. Дудко В.А., Соколов А.А. Моделирование гипоксии в клинической практике. Томск: STT, 2000. 352 с.
13. Кириллов С.М., Минченко И.И. и др. Бронхиальная астма и хроническая обструктивная болезнь легких. Общность и отличия. Лабораторные сопоставления //Вестник новых медицинских технологий. Тула, 1, 2007. С. 130-132.
14. Тетенев Ф.Ф., Бодрова Т.Н., Тетенев К.Ф. и др. Исследование функции аппарата внешнего дыхания. Основы клинической физиологии дыхания. 2-е изд. Томск: Печатная мануфактура 2008.
15. Уест Дж. Патология органов дыхания. Пер. с англ. М: БИНОМ 2008.
16. Хронические обструктивные болезни легких. Федеральная программ. Эпидемиология. Этиология и патогенез ХОБЛ: цифры и факты. 2008.
17. Global Strategy for Asthma Management and Prevention / Global Initiative for Asthma Association. 2012.
18. GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: National Heart, Lung and blood Institute / World Health Organization / 2012. 96 p.
19. Pendergraft T.B., Stanford R.H., Beasley R et al. Rates and characteristics of intensive care unit admissions and intubations among asthma-related hospitalizations // Ann. Allergy Asthma Immunol. 2004. Vol. 93. P. 29-35.
20. Wagner P.D., Naumann P.F., Laravuso R.B. Simultaneous measurement of eight foreign gases in blood by gas chromatography // Appl Physiol. 1974. Vol. 36. P. 600-605.
21. Wagner P.D., Saltzman H.A., West J.B. Measurement of continuous distributions of ventilation perfusion ratios: theory // J Appl Physiol. 1974. Vol. 36. P. 588-599.

ANALYSIS OF DIAGNOSTIC PARAMETERS OF RESPIRATORY FAILURE IN PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA

© 2015

D.A. Anisimov, a graduate student in the Department of faculty therapy
Mordovia State University of N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

L.N. Goncharova, doctor of medical sciences, Professor in the Department of faculty therapy
Mordovia State University of N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

A.A. Dyachkova, candidate of medical science, associate Professor in the Department of faculty therapy
Mordovia State University of N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

Annotation. Respiratory failure (NAM)-a pathological condition in which there is provided the maintenance of normal blood gas or it is achieved through more intensive operation of external respiration and heart, resulting in decreased functional capacity of the organism [1,2].

The main method of diagnosis of DN is the study of the gas composition of the arterial blood, but because of the complexity of the analysis, which involves complex invasive techniques for obtaining arterial blood by puncture of a major artery in the therapeutic Department is not carried out [1,3].

A plurality of classifications days, the lack of clear criteria for diagnosis was to analyze assessment days by a combination of clinical, laboratory and instrumental methods patient days.

As a model of acute respiratory failure were selected from patients with mild intermittent and persistent severity of asthma, which bore a slight aggravation, burdened days 1 severity, number of 30 people. SatO2 blood was the criterion for assessing the severity of DN.

In the evaluation of clinical parameters, such as shortness of breath and respiratory rate, it was revealed that the values of these parameters increase is inversely proportional to the drop SatO2 blood.

In assessing such clinical parameters as the rate of breathing and instrumental measure FEV1 did not find such dependence. Thus, to assess the severity of DN in patients with bronchial asthma it is necessary to conduct a comprehensive analysis of the clinical and instrumental methods.

Key words: respiratory failure; bronchial asthma.

УДК: 598.2: 598.829: 591.5

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОСНОВА СИМПАТРИИ ЖЕЛТОЙ ТРЯСОГУЗКИ *MOTACILLA FLAVA* LINNAEUS, 1758 И ЖЕЛТОГОЛОВОЙ ТРЯСОГУЗКИ *MOTACILLA CITREOLA* PALLAS, 1776 (MOTACILLIDAE, PASSERIFORMES) В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

© 2015

Е.А. Артемьева, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры зоологии

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск (Россия)

А.В. Мищенко, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск (Россия)

Д.К. Макаров, аспирант кафедры зоологии

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск (Россия)

Аннотация. Исследовалась генетическая основа симпатрии между гнездовыми популяциями желтой трясогузки *Motacilla flava* и желтоголовой трясогузки *Motacilla citreola* в Среднем Поволжье. Проведен филогеографический анализ нуклеотидных последовательностей митохондриального гена цитохром оксидазы I в средневожских популяциях желтой трясогузки *Motacilla flava* и желтоголовой трясогузки *M. citreola*. В рамках традиционно распознаваемых видов *M. flava* и *M. citreola* обнаружено существование самостоятельных линий, распространенных в европейской части России и сопредельных стран и связанных с наличием в средневожских популяциях подвидов *M. f. flava*, *M. f. thunbergi* и *M. c. citreola*, *M. c. werae* соответственно. При этом формы *M. c. citreola* и *M. c. werae* вследствие значительных генетических дистанций заслуживают присвоения им видового статуса. Несмотря на широкую симпатрию в местах гнездования, существует избирательное спаривание между самками и самцами каждого из исследованных видов, препятствующее свободному скрещиванию и поддерживающее изолирующие механизмы в популяциях.

Ключевые слова: фенотип; генотип; симпатрия; популяция; мтДНК; трясогузки; Среднее Поволжье.

Среди наиболее дискуссионных в таксономическом отношении среди воробьинообразных птиц особое место занимает политипический комплекс *Motacilla flava in sensu lato* [1, с. 27–38], формы которого характеризуются сложной изменчивостью [2, с. 52–58; 3, с. 504–633]. Наряду с экологическими и этологическими факторами репродуктивной изоляции у симпатричных видов птиц изолирующую роль могут играть и молекулярно-генетические особенности видов. Для выяснения родственных связей внутри таксонов необходим комплексный подход, сочетающий оценку изменчивости фенотипических и генотипических признаков видовых форм, в том числе на основе молекулярно-генетических методов [4, с. 744–758; 5, с. 24–34; 6, с. 21–28].

Цель работы: выявление генетической основы симпатрии в популяциях желтой трясогузки *Motacilla flava* и желтоголовой трясогузки *Motacilla citreola* в условиях совместного гнездования на территории

Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта молекулярно-генетического исследования выбраны политипические виды группы «желтых» трясогузок *Motacilla flava Linnaeus*, 1758 и *Motacilla citreola Pallas*, 1776 (Passeriformes, Motacillidae) подрода *Budytes* Guw. 1817 [17, 18]. Использованы 11 сухих проб крови *M. flava* на фильтровальной бумаге от 6–9.05.2012 г. и 9 сухих проб крови *M. citreola* на фильтровальной бумаге от 5–9.05.2012 г., собранных в окр. г. Нижнего Новгорода (пойма рр. Волги, Оки, очистные сооружения, заливные луга). Материал *M. flava*: самец *M. f. thunbergi*, 6.05.2012, луга, номер кольца ХН 51036; самец *M. f. thunbergi*, 6.05.2012, номер кольца ХН 51039; самец *M. f. flava*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51046; самец *M. f. flava*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51048; самка *M. f. flava*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51051; самец *M. f. thunbergi*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51052; самец *M. f. flava*, 8.05.2012, номер кольца

ХН 51053; самец *M. f. thunbergi*, 8.05.2012, номер кольца ХН 51058; самец *M. f. thunbergi*, 8.05.2012, номер кольца ХН 51060; самец *M. f. flava*, 9.05.2012, номер кольца ХН 51067; самка гибридная, 9.05.2012, номер кольца ХН 50736 (перелов с 2011 г.). Материал *M. citreola*: самец *M. c. citreola*, 5.05.2012, номер кольца ХН 47691; самка *M. c. werae*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51041; самка *M. c. citreola*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51042; самец *M. c. werae*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51043; самец *M. c. citreola*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51044; самка *M. c. citreola*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51045; самец *M. c. werae*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51047; самец *M. c. werae*, 7.05.2012, номер кольца ХН 51049; самец гибридный, 9.05.2012, номер кольца ХН 51068.

Для сравнения использовался музейный материал фондов Зоологического института РАН (г. С.-Петербург) – 134 экз., Зоологического музея МГУ (г. Москва) – 142 экз., Зоологического музея СГУ (г. Саратов) – 33 экз., Кировского городского зоологического музея – 53 экз., Пензенского государственного краеведческого музея – 9 экз., Зоологического музея ПГПУ им. В.Г. Белинского – 15 экз., а также материалы полевых исследований 1978–2012 гг. (данные А.А. Яковлева, В.А. Яковлева и Г.Н. Исакова по Чувашии (643 экз.), данные по Ульяновской области (397 экз.), по Пензенской (432 экз.), Саратовской (67 экз.), Волгоградской (25 экз.) областях, Казахстану (33 экз.) и в рамках регионального гранта РФФИ Поволжье 2009–2010 гг. (492 экз.). Общий объем исследованного материала составляет 2462 экз.

Сбор проб для генетических исследований был произведен по методу неразрушающей выборки: брались пробы крови, для которого птицы отлавливались паутинной орнитологической сеткой, снимались показатели морфометрии и признаки окраски оперения, проводилось кольцевание. Образцы крови были взяты у птиц во время кольцевания из плечевой вены с помощью *IsoCode STIXTM* бумаги. Специальная бумага с пропиткой, которая может быть легко использована в полевых условиях, что значительно сокращает стрессовое воздействие, так как забирается всего 1–2 капли, равной 10–12 µl – количество, достаточное для генетических экспертиз [6, с. 21–28].

Выделение ДНК из сухих проб крови на бумаге (*CosmoBio*, *Schleicher&SchuellBiosciences*) проводилось с использованием набора *GeneJET Whole Blood Genomic DNA Purification Mini Kit (Thermo Scientific)*. Образцы срезались с бумажного носителя, гомогенизировались и помещались для инкубации в *литический раствор* (*Lysis Solution*, *Thermo Scientific*), содержащий протеиназу К (56°C, 15 минут). Далее проводилось осаждение ДНК 96% этанолом и выделение на силиконовых колонках (*GeneJET Genomic DNA Purification Columns*, *Thermo Scientific*).

В качестве генетического маркера использован фрагмент гена цитохром с-оксидазы I (COI). Для амплификации интересующего участка использован следующий состав ПЦР-смеси (на 20 мкл): dNTP (250 мкМ), праймеры (0.5 мкМ), буфер (1X), taq-полимераза (10 ед.), ДНК-матрица (1 мкл), деионизированная вода (до конечного объема). Полимеразная цепная реакция проводилась с использованием термоджиклера *FlexCycler (Analytik Jena)* при следующих температурных параметрах: денатурация ДНК–94°C, 2 мин.; 30 циклов при условиях: денатурация ДНК–94°C, 30 сек., отжиг праймеров – 55°C, 30 сек., элонгация – 72°C, 40 сек.; достройка цепей–72°C, 5 мин. Оценку результатов реакции и разделение фрагментов проводили в 1% аналитическом агарозном геле, после чего готовился препаративный гель, из которого проводили выделение и очистку интересующего фрагмента (при помощи набора *GeneJET Gel Extraction Kit (Thermo Scientific)*). Очищенные продукты амплификации одинаковой

длины секвенировались с использованием капиллярного генетического анализатора *ABI PRISM 3500 (Life Technologies)* (с предварительным проведением сиквенсовой реакции с флуоресцентно-мечеными дезоксирибонуклеотидами (*ddNTP*) и последующей очисткой набора терминированных фрагментов). Полученные последовательности выравнивались с использованием программы *ClustalW2 (EMBL-EBI)*, генетические дистанции между особями определялись с помощью программы *MEGA 4*.

Результаты

Проведена морфометрия по стандартным методикам, определены основные признаки окраски оперения самцов и самок желтой трясогузки *M. flava* и желтоголовой трясогузки *M. Citreola*. Проведен попарный корреляционный анализ признаков окраски оперения и морфометрии, после чего определены наиболее информативные признаки (некоррелирующие друг с другом и ни с одним из остальных признаков): для *M. flava* – длина цевки, длина тела, окраска усов, для *M. citreola* – длина цевки, длина тела, ожерелье. В результате кластеризации результатов попарного корреляционного анализа признаков окраски оперения и морфометрии методом Варда выявлены три кластера желтой трясогузки *M. flava*, которые связаны с наличием в выборке особей подвидов *M. f. flava*, *M. f. beema* и *M. f. Thunbergi*. Одна особь оказалась гибридной, а также три кластера особей желтоголовой трясогузки *M. citreola*, которые связаны с наличием в выборке особей подвидов *M. c. citreola* и *M. c. werae*, две особи оказались гибридными.

В результате выравнивания и анализа последовательностей цитохром оксидазы I между окольцованными особями трясогузок модельных видов получены генетические дистанции (табл. 1, 2).

Таблица 1
Генетические дистанции между изученными особями желтых трясогузок *Motacilla flava* в средневожских популяциях

Номер особи	ХН 51067	ХН 51060	ХН 51058	ХН 51053	ХН 51052	ХН 51051	ХН 51048	ХН 51046	ХН 51039	ХН 51036	ХН 50736
ХН 51067	-	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.003	0.009	0.009	0.014
ХН 51060	0.009	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.006
ХН 51058	0.009	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.006
ХН 51053	0.009	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.006
ХН 51052	0.009	0.000	0.000	0.000	-	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.006
ХН 51051	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	-	0.000	0.006	0.000	0.000	0.006
ХН 51048	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	0.006	0.000	0.000	0.006
ХН 51046	0.003	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	-	0.006	0.006	0.011
ХН 51039	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	-	0.000	0.006
ХН 51036	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	-	0.006
ХН 50736	0.014	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.011	0.006	0.006	-

В пределах вида *M. flava* максимальные генетические дистанции между собой имеют образцы ХН 50736 (взятая для сравнения самка *M. citreola*, гибридная) и ХН 51067 (0.014), а также ХН 51046 (0.011), что вполне соответствует видовому уровню различий. Образцы ХН 51067 и ХН 51036, ХН 51039 удалены между собой на генетическое расстояние 0.009, что, вероятно, соответствует уровню подвидов. Образцы ХН 51046 и ХН 51036, ХН 51039 разделяет генетическая дистанция, равная 0.006, что также может указывать на подвидовые различия. При этом образцы ХН 51067 и ХН 51046 оказались генетически достаточно близки между собой (генетическая дистанция 0.003) по гену цитохром оксидазы. Наконец, максимальное генетическое сходство показывают образцы ХН 51048; ХН 51051; ХН 51052; ХН 51053; ХН 51058; ХН 51060, ХН 51036, ХН 51039, между которыми генетическая дистанция равна 0.000. Таким образом, генетическая структура средневожских популяций *M. flava* представлена тремя подвидами – *M. f. flava* (образец ХН 51046), *M. f. beema* (образец ХН 51067) и *M. f. thunbergi* (образцы ХН 51036, ХН 51039). Остальные особи представляют гибридную группу *flava-thunbergi* (образцы ХН 51048, ХН 51051, ХН 51052, ХН 51053, ХН 51058, ХН 51060), что под-

тверждает гипотезу гибридизации этих подвидов в местах совместного гнездования в условиях широкой симпатрии. Средневожские популяции *M. flava* содержат разные подвидовые формы в соотношении: 63.64% *flava-thunbergi*: 18.18% *thunbergi*:

Таблица 2
Генетические дистанции между изученными особями желтоголовой трясогузки *M. citreola* в средневожских популяциях

Номер клетки	ХН 51047	ХН 51049	ХН 51041	ХН 51068	ХН 51045	ХН 51042	ХН 47691	ХН 51043	ХН 51044
ХН 51047	-	0.011	0.007	0.007	0.011	0.004	0.004	0.004	0.011
ХН 51049	0.011	-	0.004	0.004	0.015	0.007	0.007	0.007	0.015
ХН 51041	0.007	0.004	-	0.000	0.011	0.004	0.004	0.004	0.011
ХН 51068	0.007	0.004	0.000	-	0.011	0.004	0.004	0.004	0.011
ХН 51045	0.011	0.015	0.011	0.011	-	0.007	0.007	0.007	0.015
ХН 51042	0.004	0.007	0.004	0.004	0.007	-	0.000	0.000	0.007
ХН 47691	0.004	0.007	0.004	0.004	0.007	0.000	-	0.000	0.007
ХН 51043	0.004	0.007	0.004	0.004	0.007	0.000	0.000	-	0.007
ХН 51044	0.011	0.015	0.011	0.011	0.015	0.007	0.007	0.007	-

В пределах вида *M. citreola* максимальные генетические дистанции имеют образцы ХН 51045 и ХН 51044, ХН 51049 (0.015), что соответствует видовому уровню. На достаточно далеких генетических дистанциях находятся образцы ХН 51047, ХН 51041, ХН 51068 (самец гибридный), в этом случае генетическая дистанция равна 0.011, что также, вероятно, может соответствовать видовому уровню. Генетическую дистанцию, равную 0.007, имеют образцы ХН 47691, ХН 51042, ХН 51043, что может указывать на подвидовой уровень. Большая часть особей имеет генетическую дистанцию 0.004, что также показывает подвидовой уровень различий между ними. Максимальное генетическое сходство показывают образцы ХН 51042, ХН 51043, ХН 47691, ХН 51041, ХН 51068 (самец гибридный), между которыми генетическая дистанция равна 0.000.

Таким образом, генетическая структура средневожских популяций *M. citreola* представлена двумя подвидами—*M. c. citreola* (образцы ХН 51045, ХН 51044), *M. c. werae* (образцы ХН 51047, ХН 51049). Остальные особи представляют гибридную группу *citreola-werae* (образцы ХН 47691, ХН 51041, ХН 51042, ХН 51043, ХН 51068), что, вероятно, также подтверждает гипотезу гибридизации этих двух подвидов в местах совместного гнездования в условиях симпатрии. Средневожские популяции *M. citreola* представлены двумя подвидовыми формами в соотношении: 55.56% *citreola-werae*: 22.22% *citreola*: 22.22% *werae*.

Обсуждение результатов

Средневожские популяции *M. flava* характеризуются достаточно высокой степенью генетической дифференциации, которая ведет к генетической дивергенции. Подвидовые формы *M. f. flava* и *M. f. beema* наиболее близки между собой (генетическая дистанция 0.003), подвидовая форма *M. f. thunbergi* наиболее удалена от них (генетическая дистанция 0.009). В средневожских популяциях присутствует гибридная промежуточная форма *flava-thunbergi*, особи которой составляют основу местных популяций (генетическая дистанция 0.006 по отношению к остальным формам). Все особи *M. flava* значительно удалены от взятой для сравнения особи близкого симпатричного вида *M. citreola* (генетические дистанции 0.011; 0.014), также гнездящегося на исследуемой территории. Оба вида в настоящее время находятся в состоянии генетической дифференциации, которая является изолирующим механизмом в условиях симпатрии.

Генетическая дивергенция средневожских популяций *M. citreola* по сравнению с таковой у *M. flava* выражена сильнее—генетические дистанции между представителями подвидов *M. c. citreola* и *M.*

c. werae доходят до 0.011 и 0.015. При этом между представителями внутри обоих подвидов генетические дистанции также сохраняют высокий уровень – 0.011, достигая видového уровня. Последовательности митохондриального гена цитохром оксидаза оказались различны в большинстве сухих проб, маркирующих популяции, что говорит о генетической дифференциации с последующей дивергенцией популяций модельных видов трясогузок в Среднем Поволжье.

Заключение

В результате проведенных исследований выявлен уровень генетической дифференциации и дивергенции в популяциях желтой трясогузки *Motacilla flava* и желтоголовой трясогузки *Motacilla citreola* в условиях симпатрии на территории Среднего Поволжья.

Генетическая структура средневожских популяций желтой трясогузки *M. flava* и желтоголовой трясогузки *M. citreola* неоднородна. Выявлены субпопуляции, в которых преобладают подвиды *M. f. flava*, *M. f. beema* и *M. f. thunbergi*, подвиды *M. c. citreola* и *M. c. werae*, кроме этого присутствуют и гибридные особи между подвидовыми формами в пределах каждого из модельных видов. Выявлены наиболее информативные признаки морфометрии и окраски оперения у *M. flava*—длина цевки, длина тела и окраска усов, у *M. citreola*—также длина цевки и длина тела, кроме этих признаков—наличие ожерелья.

Подвидовые формы *M. flava*—*M. f. flava*, *M. f. beema*, *M. f. thunbergi* входят в западный комплекс форм *M. flava*; подвидовые формы *M. citreola*—*M. c. citreola*, *M. c. werae* составляют отдельную генетическую ветвь политипической группы *M. flava* s.l. [7, с. 1–19; 8, с. 38–40, 65–67; 9, с. 131–142]. На территории Северо-Западной и Северной Европы распространена форма *M. f. thunbergi*, где на гнездовании также встречаются смешанные популяции *M. f. flava* и *M. f. thunbergi*. На протяжении своего ареала самцы черноухой формы *M. f. thunbergi* обитают симпатрично с белобровой формой *M. f. flava* и белоухой формой *M. f. beema*, образуют все варианты переходов между этими формами посредством гибридизации. На территории Среднего Поволжья генетическая дифференциация и дивергенция в популяциях *M. flava* и *M. citreola* в условиях широкой симпатрии отражает механизмы репродуктивной изоляции форм видového и подвидového ранга и является результатом микроэволюции группы—политипического комплекса *M. flava*.

Авторы выражают искреннюю признательность В.М. Лоскуту и В.А. Паевскому за курирование работы с коллекционными фондами ЗИНа, А.И. Мацыне и Е.Л. Мацыне за возможность работы и практическую помощь на станции кольцевания птиц Экоцентра «Дронт», В.Г. Шубовичу за помощь в работе с программой *Statistica 10*.

Данное исследование проведено при поддержке ФЦП Минобрнауки РФ «Госзадание—2014/391 за 2014 г.», проект №2607.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарудный Н.А. О гибридах между *Budytes flava* L. и *Budytes campestris* Pall. // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. Отдел зоологии и физиологии, 1891. Т. 22. Вып. 1. С. 27–38.
2. Муравьев И.В., Артемьева Е.А., Беме И.Р. Географическое распространение, биотопы гнездования и численность желтоголовой трясогузки *Motacilla citreola* Pallas, 1776 (Passeriformes, Motacillidae) в Среднем Поволжье // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 16. Биология. Фауна, флора, 2014. №3. С. 52–58.
3. Cramp S. The Birds the Western Palaearctic // Oxford Univ. Press., 1988. P. 1–1063.
4. Pavlova A., Zink R., Drovetski S.V., Red'kin Y., Rohwer S.A. Phylogeographic patterns in *Motacilla flava* and *Motacilla citreola*: species limits and populations history // Auk. 2003. Vol. 120. №3. P. 744–758.

5. Артемьева Е.А., Муравьев И.В. К истории изучения изменчивости окраски оперения «желтых» трясогузок (Passeriformes, Motacillidae, Motacillinae): от Н.А. Зарудного до наших дней // Материалы международной конференции «Наземные позвоночные животные аридных экосистем», посвященной памяти Н.А. Зарудного (24–27 октября; 2012; Ташкент). Ташкент: Chino ENK, 2012. С. 24–34.

6. Vili N., Chavko J., Szabó K., Kovács S., Hornung E., Kalmár L., Horváth M. 2009: Genetic structure of the Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) population in Slovakia. Slovak Rapt J. 2009. №3. P. 21–28.

7. Редькин Я.А. Таксономические отношения форм в эволюционно молодых комплексах птиц на примере

рода *Motacilla* L., 1785 (таксономическая ревизия подрода *Budytes*): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГПИ, 2001. 19 с.

8. Артемьева Е.А., Муравьев И.В. Симпатрия «желтых» трясогузок (Passeriformes, Motacillidae, Motacillinae): география, экология, эволюция. Части 1, 2. М.: Флинта–Наука, 2012. 152 с., 200 с.

9. Artemieva E.A., Muraviev I.V., Beme I.R. Yellow Wagtail *Motacilla flava* Linnaeus, 1758 (Passeriformes, Motacillidae, Motacillinae), in the Middle Volga Region: Geographical Distribution, Nesting Biotopes, and Numbers // Moscow Univ. Biol. Sci. Bull. 2013. Vol. 68. №3. P. 131–142.

GENETIC BASE FOR SYMPATRY OF YELLOW WAGTAIL *MOTACILLA FLAVA* LINNAEUS, 1758 AND YELLOW-HEADED WAGTAIL *MOTACILLA CITREOLA* PALLAS, 1776 (MOTACILLIDAE, PASSERIFORMES) IN THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2015

E.A. Artemieva, doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Zoology

I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk (Russia)

A.V. Mishchenko, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Zoology

I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk (Russia)

D.K. Makarov, post-graduate student of department of Zoology

I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk (Russia)

Annotation. We investigated the genetic basis between sympatric breeding population yellow wagtail *Motacilla flava* and yellow-headed wagtail *Motacilla citreola* in the Middle Volga region. We lead the phylogeographic analysis of the nucleotide sequences in the mitochondrial gene of oxidase I cytochromes in yellow wagtail *Motacilla flava* and yellow-headed wagtail *M. citreola* populations of Middle Volga. As part of the traditionally recognized species *M. flava* and *M. citreola* revealed the existence of separate lines, common in the European part of Russia and neighboring countries and associated with the presence of Middle Volga populations of subspecies of *M. f. flava*, *M. f. thunbergi* and *M. c. citreola*, *M. c. werae* respectively. The forms of *M. c. citreola* and *M. c. werae* due to significant genetic distances deserve assigning them the status of the species. These results suggest that, despite the broad sympatry in nesting places, there is a selective mating between males and females of each species studied, which prevents from the free crossing and supports the insulating mechanisms in populations.

Keywords: phenotype; genotype; sympatry; population; mitochondrial DNA; wagtails; Middle Volga region.

УДК 595.4

ХИЩНИКИ И ПАРАЗИТЫ ПАУКОВ (ARANEI) САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2015

Е.А. Белослудцев, заведующий отделом позвоночных животных зоологического музея им. Д.Н.Флорова

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара, (Россия)

Аннотация. Пауки–хищники и нередко массовые выполняют важную роль в регуляции численности насекомых и других беспозвоночных животных. Однако значение пауков как истребителей членистоногих несколько снижается из-за большого количества имеющихся у них естественных врагов. На пауков ведут охоту ради пропитания животные из классов Reptilia и Amphibia. Выкармливают своих птенцов пауками птицы (Aves). Используют в пищу пауков *Mantispa styriaca* L. (Neuroptera). Ловят и относят в муравейник пауков муравьи из родов *Formica* и *Myrmica*. На теле пауков паразитируют некоторые виды из отряда Diptera и подкласса Acarina. Для выкармливания своих личинок запасают в своих ячейках пауков роющие осы (Sphecidae). Самыми опасными и многочисленными врагами пауков являются дорожные осы из семейства Pompilidae отряда перепончатокрылых (Hymenoptera). Пауки могут представлять угрозу и для других пауков, то есть использовать в пищу не только другие виды пауков, но и молодых особей своего вида. В нашей работе приводятся данные о 39 видов пауков, обитающих в Самарской области, для которых обнаружено более 48 видов хищников и паразитов.

Ключевые слова: пауки; хищники; паразиты.

Пауки–хищники и нередко массовые выполняют важную роль в регуляции численности насекомых и других беспозвоночных [1]. Однако значение пауков как истребителей членистоногих несколько снижается из-за большого количества имеющихся у них естественных врагов. Поэтому мы решили выяснить, кто охотится на пауков или паразитирует на них в условиях Самарской области.

Пауки служат пищей птицам и используются ими для выкармливания птенцов, так как являются мягким и легко перевариваемым кормом [2]. Например, паук крестовик, обычный объект питания корольков, гаечек

и хохлатых синиц, а *Larinioides cornutus* Cl.–овсянки–крошки и пеночки веснички [3]. А вот доля пауков в пище птенцов лазоревки достигает до 50% [4]. На пауков охотятся и ящерицы, до 8,6% от объема пищи было найдено араней в желудке прыткой ящерицы. Обыкновенная жаба предпочитает пауков рода *Pardosa* и других крупных Lycosidae [1].

Одним из активных хищников пауков Самарской области является мантиспа–*Mantispa styriaca* L. (Neuroptera). Личинка ее выходит из красного яйца, проводит без пищи зиму, а весной выискивает самку паука из семейства Lycosidae, забирается в кокон,

Хищники и паразиты пауков

Виды пауков	Хищники, паразиты
Сем. Lycosidae	<i>Monista spicata</i> = <i>gagana</i> (Neuroptera), <i>Reduvius</i> (Hemiptera), <i>Lacerta vivipara</i> (Reptilia), <i>Anoplus carbonaria</i> Scop., <i>Anoplus concinnus</i> Dhlb., <i>A. bifasciatus</i> Fender, Linde. (Pompilidae)
<i>Allochroa singariorum</i> (Cl., 1757)	<i>Gamasidae</i> (Acarane), <i>Gelis marionensis</i> Kachn. (Gelini), <i>Cryptothrips areolaris</i> Hopt., <i>Anoplus samaritanus</i> Pollis (Pompilidae)
<i>Alapocosa aculeata</i> (Cl., 1757)	<i>Anoplus tenuicornis</i> Tournier (Pompilidae)
<i>A. canescens</i> (Cl., 1757)	<i>Anoplus viaticus</i> L. (Pompilidae)
<i>A. casar</i> (Hahn, 1831)	<i>Formica pratensis</i> Retz., <i>F. cunicularia</i> Latr., <i>Myrmica scabrinodis</i> Nyl. (Hymenoptera)
<i>A. puberulenta</i> (Cl., 1757)	<i>Anoplus viaticus</i> L., <i>Proctos</i> <i>pernator</i> Har. (Pompilidae)
<i>A. shmidt</i> (Hahn, 1834)	<i>Arachnospila rufa</i> Haupt. (Pompilidae)
<i>Alapocosa</i> sp.	<i>Formica pratensis</i> Retz. (Hymenoptera), <i>Pompilus cinereus</i> F. (Pompilidae)
<i>Arctosa</i> sp.	<i>Pompilus cinereus</i> F., <i>P. plumbeus</i> F. (Pompilidae)
<i>Parosia agrestis</i> (Westr.)	<i>Trombiculidae</i> (Acarane)
<i>P. agrestis</i> (Walck.)	<i>Gelis</i> sp. (Gelini)
<i>P. paludicola</i> (Cl.)	<i>Anoplus viaticus</i> L. (Pompilidae)
<i>P. plumbeus</i> (Thor.)	<i>Trombiculidae</i> (Acarane)
<i>P. pratensis</i> (L. Koch)	<i>Proctos</i> <i>parvula</i> Dhlb. (Pompilidae)
<i>Parosia</i> sp.	<i>Bufo</i> <i>bubo</i> (Amphibia), <i>Formica pratensis</i> Retz., <i>F. cunicularia</i> Latr. (Hymenoptera), <i>Anoplus nigerrimus</i> Scop., <i>Proctos</i> <i>parvula</i> Dhlb. (Pompilidae)
<i>Pirata</i> sp.	<i>Pompilus plumbeus</i> F. (Pompilidae)
<i>Trochosa turricola</i> (De Geer)	<i>Anoplus viaticus</i> L. (Pompilidae)
<i>T. spinipalpis</i> (O. P.-C.)	<i>Anoplus viaticus</i> L. (Pompilidae)
<i>T. terricola</i> (Thor.)	<i>Anoplus viaticus</i> L., <i>A. nigerrimus</i> Scop. (Pompilidae)
<i>Trochosa</i> sp.	<i>Pompilus plumbeus</i> F., <i>P. cinereus</i> F., <i>Anoplus bifasciatus</i> F. d. (Pompilidae)
<i>Xarolucosa miniata</i> (C. L. Koch)	<i>Formica pratensis</i> Retz. (Hymenoptera), <i>Trombiculidae</i> (Acarane), <i>Proctos</i> <i>parvula</i> Dhlb. (Pompilidae)
<i>Xarolucosa</i> sp.	<i>Pompilus cinereus</i> F. (Pompilidae)
Сем. Araneidae	
<i>Agelenidae</i> <i>redii</i> (Scopoli)	<i>Oscinella fontella</i> Fall. (Diptera), <i>Polysphincta taberosa</i> Grav. (Polysphinctini)
<i>Araneus diadematus</i> (Cl.)	<i>Batoconella lacerticola</i> Pollis (Pompilidae), <i>Trombatia ovivora</i> Boheman (Ephialtini), <i>Oxyrhynchus carbonator</i> Grav., <i>Polysphincta rufipes</i> Grav., <i>Sinarachna pallipes</i> Holmgr. (Polysphinctini)
<i>A. gularis</i> (Cl.)	<i>Trombatia ovivora</i> Boheman (Ephialtini), <i>Sinarachna pallipes</i> Holmgr. (Polysphinctini)
<i>Araneus</i> sp.	<i>Pompilus cinereus</i> F., <i>Pompilus plumbeus</i> F., <i>Batoconella lacerticola</i> Pollis, <i>Euryon rufipes</i> L. (Pompilidae)
<i>Araniella cucurbitina</i> (Cl.)	<i>Zagophus multicolor</i> Grav., <i>Z. varipes</i> Grav. (Ephialtini), <i>Oxyrhynchus carbonator</i> Grav., <i>Polysphincta taberosa</i> Grav. (Polysphinctini)
<i>Argiope</i> sp.	<i>Batoconella lacerticola</i> Pollis (Pompilidae)
<i>Cuculosa conica</i> (Pollis)	<i>Trombatia ovivora</i> Boheman, <i>T. oculator</i> F. (Ephialtini), <i>Polysphincta rufipes</i> L. (Pompilidae)
<i>Gibbarena subreticulata</i> (Walck.)	<i>Oxyrhynchus carbonator</i> Grav. (Polysphinctini)
<i>Singa</i> sp.	<i>Siphonella oscinella</i> Fall. (Diptera)
<i>Larinioides cornuta</i> (Cl.)	<i>Trombatia variabilis</i> Holmgr. (Ephialtini), <i>Sinarachna pallipes</i> Holmgr. (Polysphinctini)
Сем. Tetragnathidae	
<i>Metellina segmentata</i> (Cl.)	<i>Acrodactyla madida</i> Haliday (Polysphinctini)
<i>Metellina</i> sp.	<i>Euryon rufipes</i> L. (Pompilidae)
Сем. Dictynidae	
<i>Dictyna pusilla</i> (Thor.)	<i>Sinarachna anomala</i> Holmgr. (Polysphinctini)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельева Л.Г. Враги пауков (Aranei) из Восточного Казахстана // Фауна и экология паукообразных. Пермь: Пермский ун-т, 1984. С. 78–81.
2. Пауки (Aranei) // Лес России: Энциклопедия / Под общ. ред. А.И. Уткина и др.–М.: Большая рос. энцикл., 1995. С. 297–298.
3. Головатин М.Г., Олышванг В.Н., Алексеева Н.С. Трофические связи некоторых воробьиных птиц в лесных экосистемах субарктики // Экология. 1991. №2. С. 70–77.
4. Пономарёв А.В., Лебедева Н.В. Пауки (Aranei) и некоторые их ценоотические связи в байрачных лесах Нижнего Дона // Аридные экосистемы. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2014. Т. 20. №2 (59). 74–86.
5. Станек В.Я. Иллюстрированная энциклопедия насекомых / Пер. И. Мезловой; Под ред. Е.Г. Бацылева, А.Н. Мешковой–Прага: Артия, 1977. 557 с.
6. Грдина Т.И. Пространственное взаимодействие муравьев рода *Formica* с паукообразными в разных ландшафтных условиях // Фауна и экология пауков, скорпионов и ложноскорпионов СССР. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1990. Т. 226. С. 29–37.
7. Лобанова Т.В., Рябикова Т.П. О паразитах и хищниках пауков семейства Lycosidae // Животный мир Сибири и его охрана. Новосибирск: Новосибирск. пед. ин-т, 1980. С. 19–28.
8. Нарчук Э.П. Двукрылые насекомые (Diptera)–паразиты пауков (Aranei) // Фауна и экология пауков, скорпионов и ложноскорпионов СССР. Тр. Зоол. Ин-та

который самка носит всегда с собой, линяет, несколько изменяя свою форму, после чего начинает питаться паучьиными яйцами. Там же личинка и окукливается, а перед превращением в имаго оставляет кокон и заползает в трещины почв [5].

Врагами пауков (особенно Lycosidae) являются три вида муравьев [6] (табл. 1). Достаточно высокая подвижность паукообразных делает их менее уязвимыми для муравьев, а их низкая плотность не стимулирует муравьев к активной охоте на них. Пауки, входя в состав пищевого рациона муравьев, основу его не составляют, поэтому трофическая связь в системе хищник–жертва, в которой муравьи выступают как хищники, а паукообразные–жертвы, очень слабая. Хотя в экстремальных условиях муравьи вынуждены (для поддержания оптимального размера семьи) доставлять в гнездо высококалорийную пищу, которой являются для них такие живые объекты, как пауки [7].

Эктопаразитами арахнид являются некоторые виды отряда Diptera [8]. Они заражают яйцекладки пауков. Внутри коконов обнаруживаются обычно по одной довольно крупной личинке, а яйца паука заметно оттеснены к периферии, сильно спрессованы, не прозрачны и не жизнеспособны. Хищные личинки, поражающие коконы пауков относятся к видам двух семейств и 4 родов (табл. 1). Они паразитируют на пауках из 3 семейств и 5 родов, обитающих в нашей области.

На теле пауков могут паразитировать клещи из семейств Gamasidae, Ixodidae, Trombiculidae [7].

Запасают пауков в ячейках гнезд для выкармливания своих личинок роющие осы (Sphecidae) из отряда перепончакрылых (Hymenoptera). Но самыми опасными и многочисленными врагами пауков являются дорожные осы из семейства Pompilidae [9, 10, 11, 12]. У пауков все нервные узлы, управляющие движением ног и брюшка, слиты в один грудной узел. Именно сюда и направляет свое жало дорожная оса, чтобы обездвижить добычу. Но прежде, чем сделать это, оса обычно погружает жало в рот паука и обезвреживает его ядовитый аппарат. Уколом жала в нервные центры оса парализует паука, не убивая его, а затем перетаскивает в свою норку [13,14,15]. На тело добычи откладывается яйцо, выходящая личинка питается пауками как «живыми консервами». Например, основным объектом охоты дорожной осы *Anoplus viaticus* L. являются пауки *Trochosa turricola* De Geer. и *T. terricola* Thor. (сем. Lycosidae). Переход на питание другими видами пауков происходит редко [16]. По литературным данным, в Самарской области обитает 22 вида ос и 19 видов наездников, для которых удалось установить семейства, рода и виды пауков жертв (табл. 1) Для большинства других видов перепончатокрылых, приведенных в таблице 1, было указано, что эти представители паразитируют на пауках или охотятся на них [17, 13].

В пределах отряда Aranei встречаются пауки, которые питаются особями других видов пауков. Это арахниды из семейства Mimetidae–они подкарауливают, повисая над почвой, и хватают шипастыми передними ногами свою жертву [18]. Пауки бокоходы, питающиеся двукрылыми, тоже могут охотиться за пауками. До 10% их добычи составляют пауки, в основном из семейства Lycosidae [19]. Пауки могут иметь и псевдоканнибалистические отношения. Под этим понимается пожирание пауков пауками (хищников хищниками в пределах одного трофического уровня) [20].

Таким образом, по литературным данным, для 39 видов пауков из 37 родов и 16 семейств, обитающих в Самарской области, выявлено паразитов и хищников более 48 видов из 8 отрядов и 5 классов, представленных позвоночными и беспозвоночными животными (табл. 1). Для остальных видов Aranei Самарской области сведения о паразитах и хищниках практически отсутствуют.

АН СССР. Т. 226. Л.: ЗИН РАН, 1990. С. 19–28.

9. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 3. Сетчатокрылые, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч.1.–СПб.: Наука, 1995. 606 с.

10. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Первая часть (В серии: Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР). Вып. 119. Л.: Наука, 1978. 584 с.

11. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Вторая часть. / Ред. В.Н. Алексеев, К.А. Джанокмен, М.Д. Зерева и др. Л.: Наука, 1978. 757 с.

12. Определитель насекомых европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Третья часть / Ред. А.З. Атоманов, В.П. Ионайтис, Д.Р. Каспарян, В.С. Куслицкий, А.П. Расницкий, У.В. Сийтан, В.И. Толканец (В серии: Определители по фауне, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР) Вып. 129. Л.: Наука, 1981. 688 с.

13. Ильина Н.С., Крикунова О.А., Магдеев Д.В., Митрошенкова А.Е., Павлов С.И., Ясюк В.П. Новосемейкино (природа и история): Учебное пособие. Самара: Изд. «ЧП Тарасов», 1994. 120 с.

14. Козлов М.А. Основные типы специализации

наездников (Hymenoptera, Parasitica) к хозяевам // Хозяино–паразитические отношения у насекомых. Л.: Наука, 1972. С. 5–17.

15. Козлов М.А. Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera) // Насекомые. Серия «Животный мир Молдавии». Кишинев: Штиинци, 1983. 376 с.

16. Шляхтенко А.С. Пауки–жертвы дорожной осы *Anoplius viaticus* L. (Hymenoptera, Pompilidae) // Фауна и экология паукообразных. Пермь: Пермск. Ун-т, 1988. С. 105–109.

17. Мариковский П.И. В пустынях казахстана. М.: Мысль, 1978. 127 с.

18. Харитонов Д.Е. Пауки–Araneina // Животный мир СССР. М.–Л.: изд-во АН СССР, 1953. Т. 4: Лесная зона. С. 356–365.

19. Хотько Э.И., Ветрова С.Н., Матвеев А.А., Чумаков Л.С. Почвенные беспозвоночные и промышленные загрязнения. Мн.: Наука и техника, 1982. С. 110–117.

20. Берман Д.И. О регуляторном значении избытка хищников в стабилизации численности животных в биоценозах // Журнал общей биологии, 1970. Т. XXXI. Вып. 4. С. 436–447.

PREDATORS AND PARASITES OF SPIDERS (ARANEI) OF THE SAMARA REGION

© 2015

E. A. Belosludtsev, head of Invertebrates Department, D.N.Florov Zoology Museum
Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation. Spiders are the predators and often play an important role in the regulation of insect and other invertebrate animals. However, the importance of spiders as fighters arthropods is somewhat reduced due to the large number of existing natural enemies. The spiders lead the hunt for food animals of the classes Reptilia and Amphibia. The birds (Aves) feed their chicks with spiders. *Mantispa styriaca* L. (Neuroptera) uses in food of spiders. The ants of the genera *Formica* and *Myrmica* catch and carry spiders to the nest. Some species from the order Diptera and the subclass Acarina parasitize on the spiders' body. The wasps (Sphecidae) stock spiders in cells for rearing their larvae. The most dangerous and numerous enemies of spiders are road wasps of the family Pompilidae, the order Hymenoptera. Spiders can pose a threat to other spiders, which are used to eat not only other spiders species of, but the juveniles of their own species. Our work provides data on 39 species of spiders living in the Samara region, with more than 48 species of predators and parasites.

Keywords: spiders; predators; parasites.

УДК 581.9(470.6)

ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ УРОЧИЩА «СЕМИСТОЖКИ» (ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРЕДКАВКАЗЬЕ)

© 2015

В.Н. Белоус, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, зоологии и общей биологии

*Северо-Кавказский федеральный университет, Институт живых систем,
Ставрополь (Россия)*

Аннотация. В статье отражены результаты исследования флористического и фитоценотического состояния коренных травяных сообществ урочища «Семистожки» (Ставропольская возвышенность). На исследованной территории зарегистрировано не менее 210 видов сосудистых растений, среди которых 11 подлежат региональной охране (субэндемики, ксеротермические реликты, уязвимые и усиленно эксплуатируемые виды). Изученный степной комплекс урочища «Семистожки» отличается заметным разнообразием осваиваемых местообитаний. Определенный фон в распределении флоры и растительности изучаемого ландшафта создают различающиеся характеристики местных почв и климатов. Контрастность проявления местных условий связана с экспозицией и крутизной склонов, составом почвогрунтов, и находит отражение на режиме тепло- и влагообеспеченности эдафотопов урочища. На склонах холмов сохранились целинные богаторазнотравно-дерновиннозлаковые и луговые полидоминантные степные сообщества замечательные своей первозданностью, незатронутые хоть какой-либо хозяйственной деятельностью. Травостой сложен устроенный, ярусно-дифференцированный. Изменение видового состава подъярусов травостоя происходит в течение всего вегетационного сезона. Основу травостоя составляют ксерофиты и мезоксерофиты. Область наиболее ксерофитной растительности расширяется на южных, восточных и промежуточных к ним склонах. Ценозообразователями сообществ южных склонов выступают плотнокустовые дерновинные злаки и разнотравье. На продуктах разрушения материнской породы (песчаник, известняк) и краевых участках плато развиты незамкнутые сериальные сообщества из группы псаммо-петрофитов.

Ключевые слова: репрезентативные травяные сообщества; фиторазнообразие; степная экосистема; Ставропольская возвышенность; Северный Кавказ.

Памятник природы урочище «Семистожки»–часть местности Сычёвско-Воровсколеского останцового массива Ставропольской возвышенности, который

наряду с магматическими купольными горными поднятиями Пятигорья представляет Минераловодскую наклонную равнину в предгорьях Большого Кавказа.

Урочище являет собой древнеоползневый массив, состоящий из компактной группы крутосклонных холмов в южной части Воробьевских высот, примыкающих одним своим краем к Большому Кавказу, а с севера ограниченных краевой линией прогиба Кубано-Суркульской депрессии. Общая площадь урочища «Семистожки» составляет 45 га. Абсолютная высота холмов от 720 до 816 м над ур. м. Они сложены хаотичной смесью суглинков, супеси и песков с щебнем и глыбами песчанников, образовавшихся в процессе мощного оползня в одну из активных стадий четвертичного горообразования. Водная и ветровая эрозия расчленила массив на бугры, напоминающие стога сена, чем обусловлено название урочища [1, с. 53]. Здесь представлена подзональная разнотравно-злаковая степная растительность. Осадков выпадает 550–600 мм в год, средние июльские температуры 20–21°C, январские –4,5–5°C. [2, с.42–43; 3, с. 198–19]. Это зона преимущественного развития типичных мицелярно-карбонатных и выщелоченных чернозёмов [4, с. 80,265].

На разноориентированных склонах холмов сохранились целинные богаторазнотравно-дерновиннозлаковые и луговые северокавказские предгорные степи [5, с.60–63] замечательные своей первозданностью, незатронутые хоть какой-либо хозяйственной деятельностью. Основу травостоя составляют мелко- (*Festuca rupicola*, *F. valesiaca*, *Coeleria cristata*, *Phleum phleoides*) и крупнотравянистые (*Stipa pulcherrima*, *S. lessingiana*, *S. capillata*) злаки и многочисленные виды степного разнотравья [6, с. 308310; 7, с. 266].

Методико-теоретическая база. Материалом для настоящей статьи послужили данные, собранные автором в ходе полевых изысканий в 2008–2014 годах с посещением всех природно-ландшафтных выделов урочища «Семистожки». Ценозические исследования, сбор и обработка полевых материалов, полученных в ходе маршрутных изысканий, проведены по общепринятым геоботаническим методам. Маршрутные рекогносцировочные исследования касались выяснения основных закономерностей состава флоры, особенностей строения и распределения степных сообществ урочища [8, с. 9–36; 9, с. 39–58]. Описания ключевых участков проводились вдоль эдафических и экологических градиентов и были сопряжены с характером почвенно-растительного покрова.

Характеристика жизненных форм приводится в соответствии с классификацией И.Г. Серебрякова [10, с.162–187]. Для оценки общего проективного покрытия (ОПП) травостоя при сложении фитоценозов использована равномерная шкала [11, с. 124–125]. Глазомерная оценка обилия вида в ценозе проводится в соответствии с балльной шкалой Друде (с некоторыми дополнениями) [12, с. 237–240].

Латинские названия растений приведены по сводке С.К. Черепанова [13, 990 с.]. Ряд названий растений приводится в соответствии с флористическими сводками «Флора европейской части СССР» [14], «Флора Восточной Европы» [15], «Конспект флоры Ставрополя» [16, 200 с.]. В отдельных случаях автор придерживался собственной таксономической позиции.

Результаты и их обсуждение.

Описание №1. Богаторазнотравно-злаковые сообщества (близкие к луговым степям) на супесчаных чернозёмах на западных, достаточно крутых (уклон до 30–35°) склонах. Почвенный горизонт местами неглубокий, с близким залеганием материнской породы, хорошо дренирован.

Травостой сложно устроенный, изменение видового состава подъярусов происходит в течение всего вегетационного сезона. На момент описания (19 июня) верхний ярус (100–120 см) слагают малообильные виды – *Verbascum lychnitis*, *Chrysopogon gryllus*, *Alcea rugosa*, *Senecio macrophyllus*, *Festuca regaliana*, *Nepeta*

pannonica, *Briza australis*. Второй ярус (от 40–60 до 80 см) формируют многочисленные виды из группы ксеромезофитного степного разнотравья (*Medicago romanica*, *Salvia verticillata*, *Scabiosa ochroleuca*, *Teucrium chamaedrys*, *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare*, *Verbascum phoeniceum*, *Rhinanthus vernalis*, *Clinopodium vulgare*, *Serratula radiata*, *Veronica chamaedrys*, *V. teucrium*, *Astragalus austriacus*, *A. onobrychis*, *A. demetrii*, *Gentiana cruciata*, *Euphorbia stepposa*, *Dictamnus caucasicus* и др.) и листья короткокорневищных (*Bromopsis riparia*, *Brachypodium rupestre*, *Poa angustifolia*, *Helictotrichon pubescens*) и дерновинных злаков. Общее проективное покрытие травостоя 90–100%. В пределах этого вида фаций эрозионное расчленение незначительное.

Данный вид фации распространён примерно на 25% территории.

Описание №2. Разнотравно-злаковые (луговидные) сообщества на северных относительно пологих склонах на глубоких чернозёмных почвах. Первый ярус (100–130 см) слагают *Arrhenantherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Seseli libanotis*, *Inula helenium*, *Cephalaria gigantea*, *Valeriana tuberosa*, *Poa angustifolia*, *Chaerophyllum aureum*, *Centaurea ruthenica*, *Lavatera thuringiaca*, *Agrimonia eupatoria*, *Ballota nigra*, *Serratula radiata*. Основную массу травостоя составляют мезофиты более низких ярусов (*Paeonia tenuifolia*, *Filipendula vulgaris*, *Lysimachia verticillaris*, *Ranunculus oreophilus*, *Anemone sylvestris*, *Myosotis arvensis*, *Primula macrocalyx*, *Cerinthe minor*, *Betonica officinalis*, *Veronica longifolia*, *V. jacquinii*, *Pedicularis kaufmannii*, *Galium rubioides*, *Trifolium pratense*, *T. medium*, *Campanula glomerata*, *Thalictrum minus*, *Iris furcata*, *Vicia cracca*, *Leucanthemum vulgare*, *Pyrethrum corymbosum* и др.). ОПП 100%. В пределах этого вида фаций эрозионное расчленение отсутствует. Режим использования травостоя – заповедный.

Данный вид фации распространён примерно на 20% территории.

Описание №3. Богаторазнотравно-злаковые сообщества на развитых чернозёмных почвах на достаточно прогреваемых восточных склонах (уклон до 25–30°). Травостой сложный, ярусно-дифференцированный. Верхний ярус (90–100 см) образуют *Verbascum lychnitis*, *Alcea rugosa*, *Senecio macrophyllus*, *Festuca regaliana*, *Melica transsilvanica*, *Daucus carota*, *Asparagus officinalis*, *Bromopsis riparia*, *Nepeta pannonica*. Растения второго яруса представлены преимущественно *Stipa pulcherrima*, *Iris notha*, *Astragalus austriacus*, *A. onobrychis*, *Geranium sanguineum*, *Linum austriacum*, *Hypericum perforatum*, *Peucedanum ruthenicum*, *Echium vulgare*, *Ajuga orientalis*, *Medicago romanica*, *Trifolium montanum*, *T. alpestre*, *Ranunculus meyerianus*, *Gladiolus tenuis*, *Lotus caucasicus*, *Thalictrum minus*, *Potentilla recta*, *Filipendula vulgaris*, *Polygala caucasica*, *Falcaria vulgaris*, *Rhinanthus vernalis*, *Galatella dracunculoides*, *Psephellus dealbatus*, *Centaurea ruthenica* и др. ОПП 90–100%.

Данный вид фации распространён примерно на 20% территории.

Описание №4. Разнотравно-дерновиннозлаковые фитоценозы на хорошо прогреваемых и инсолируемых южных склонах. Ценозообразователями сообществ выступают плотнокустовые дерновинные *Stipa pulcherrima*, *Festuca valesiaca*, *F. rupicola*, *Coeleria cristata*. Роль асексатора выполняют *Bothriochloa ischaetum*, *Stipa lessingiana*, *Bromopsis riparia*, *Agropyron pectinatum*. Травостой слагают виды ксерофильной и мезоксерофильной природы. Это преимущественно травянистые (стержнекорневые, короткокорневищные и кистекорневые) поликарпики: *Crinitaria villosa*, *Galium ruthenicum*, *Medicago romanica*, *Astragalus onobrychis*, *Dianthus pallens*, *Psephellus leucophyllus*, *Salvia tesquicola*, *Tragopogon dasyrhychnus*, *Hieracium robustum*, *Onobrychis inermis*, *Iris taurica*, *Thesium arvense*, *Silene densiflora*, *Trifolium*

ambiguum, *Oxytropis pilosa*, *Vincetoxicum laxum*, *Echium russicum*, *Euphorbia seguieriana*, *Scutellaria polyodon*, *Meniocus linifolius*, *Asperula humifusa*, *Aster bessarabicus*, *Echinops sphaerocephalus*, *Jurinea arachnoidea*, *Phleum phleoides*, *Teucrium polium*, *Stachys atherocalyx*, *Trinia leiogona* и др. ОПП 60-70%.

Данный вид фации распространён примерно на 20% территории.

Описание №5. Незамкнутые сериальные сообщества из группы псаммо-петрофитов на продуктах выветривания материнской породы (песчаник) и краевых участках плато. Они представляют собой комбинации различных растительных группировок, связанных единством ландшафтного экотопа. В соответствующих местообитаниях с меняющимся соотношением сочетаются малообильные характерные виды. Это растения различных жизненных форм – стержнекорневые в т.ч. каудексовые, короткокорневищные, кистекорневые, дерновинные и клубневые (*Psephellus annae*, *Astragalus demetrii*, *Elytrigia trichophora*, *Allium albidum*, *Gypsophila glomerata*, *Dianthus pseudoarmeria*, *Erysimum cuspidatum*, *Syrenia siliculosa*, *Hylotelephium caucasicum*, *Onobrychis vassilczenkoi*, *Potentilla adenophylla*, *Anthyllis macrocephala*, *Euphorbia petrophila*, *Poa badensis*, *Hypericum elegans*, *Vincetoxicum schmalhauseni*, *Onosma caucasica*, *Veronica multifida*, *Cephalaria uralensis*, *Scabiosa ucranica*, *Campanula hohenackeri*, *Dracoccephalum guyschiana*, *Chondrilla juncea*, *Carex humilis*) травянистые поликарпики, а также кустарники (*Rhamnus pallasii*), примитивные полукустарнички (*Teucrium polium*, виды рода *Thymus*) и травянистые монокарпики (*Arenaria serpyllifolia*, виды родов *Alyssum*).

В пределах этого вида фаций эрозионные процессы заметно выражены. Уклон склона 35-40°, ОПП от 30 до 50%. Данный вид фации распространён примерно на 15% территории.

Заключение

1. На исследованной территории зарегистрировано не менее 210 видов сосудистых растений, среди которых 11 подлежат региональной охране (субэндемики, ксеротермические реликты, уязвимые и усиленно эксплуатируемые виды) [17, 384 с.; 18, 400 с.].

2. Изученный степной комплекс урочища «Семистожки» отличается заметным разнообразием осваиваемых местообитаний. Определённый фон в распределение флоры и растительности изучаемого ландшафта создают различающиеся характеристики местных почв и климатов.

3. Область наиболее ксерофильной растительности расширяется на южных, восточных и промежуточных к ним склонах. Контрастность проявления местных условий связана с экспозицией и крутизной склонов, составом почвогрунтов и находит отражение на режиме тепло- и влагообеспеченности эдафотопов урочища.

4. Рассматривая состав флоры урочища «Семистожки», можно заключить, что связывает флору изучаемого региона близость не только с северо-кавказскими предгорными, но и южнорусскими, и причерноморскими степями. Воровсколеские высоты Минераловодской наклонной равнины, как и Пятигорье, следует рассматривать как рубежную, или транзитивную территорию юга России между фитохориями Восточной Европы и Центрального Кавказа.

5. Заметное фиторазнообразие ландшафтов урочища «Семистожки» подтверждает высокую природоох-

рannую значимость существующих растительных сообществ для региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годзевич Б.Л. Памятники природы Ставропольского края. Ставрополь: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Ставропольского края, 2011. С. 53.
2. Шальнев В.А. Ландшафты Ставропольского края. Ставрополь: Ставропольский гос. пед. ун-т, 1995. С. 42-43.
3. Шальнев В.А. Ландшафты Северного Кавказа: эволюция и современность. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2004. С. 198-199.
4. Антыков А.А., Стомарев А.А. Почвы Ставрополя и их плодородие. Ставрополь: Кн. изд-во, 1970. С. 80, 265.
5. Танфильев В.Г. Геоботаническое картографирование. 1983. Л.: Наука, 1983. С. 60-63.
6. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 308-310.
7. Лавренко Е.М. Крымско-кавказско-западноиранские горные степи // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 266.
8. Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей // Полевая геоботаника. Т. 3. М., Л.: Изд-во «Наука», 1964. С. 9-36.
9. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. Т. 3. М., Л.: Изд-во «Наука», 1964. С. 39-58.
10. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т. 3. М., Л.: Изд-во «Наука», 1964. С. 162-187.
11. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983. С. 124-125.
12. Понятовская В.М. Учёт обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. Т. 3. М., Л.: Изд-во «Наука», 1964. С. 237-240.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С.-Петербург: Мир и семья-95, 1995. 990 с.
14. Флора европейской части СССР / По ред. Ан.А. Фёдорова (тт. 1-6), Н.Н. Цвелёва (тт. 7-8). Т. 1. Л.: Наука, 1974. 404 с.; Т. 2. Л.: Наука, 1976. 234 с.; Т. 3. Л.: Наука, 1978. 257 с.; Т. 4. Л.: Наука, 1979. 355 с.; Т. 5. Л.: Наука, 1981. 379 с.; Т. 6. Л.: Наука, 1987. 254 с.; Т. 7. СПб.: Наука, 1994. 319 с.; Т. 8. Л.: Наука, 1989. 411 с.
15. Флора Восточной Европы / Под ред. Н.Н. Цвелёва (тт. 9-11). Т. 9. СПб.: Наука, 1996. 456 с.; Т. 10. СПб., 2001. 670 с.; Т. 11. М., СПб., 2004. 536 с.
16. Иванов А.Л. Конспект флоры Ставрополя. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2001. 200 с.; Т. 7.
17. Красная книга Ставропольского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Т. 1. Растения / Отв. ред. А.Л. Иванов. Ставрополь: полиграфсервис, 2002. 384 с.
18. Красная книга Ставропольского края. Т. 1. Растения / Отв. ред. А.Л. Иванов. Ставрополь: Изд-во «ИП Андреев И.В.», 2013. 400 с.

Флористическое разнообразие природных фаций урочища «Семистожки»
Примечание: №1, №2, №3, №4, №5 – номера геоботанических описаний.

№№ п/п	Виды растений	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
1	Сем. 1. EQUISETACEAE Rich. ex DC. <i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	–	–	–	–	sol
2	Сем. 2. POACEAE Barnhart <i>Botriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	–	–	–	sp2	sp1
3	<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	sp1	sol	–	–	–
4	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	sp1	sp1	–	–	–
5	<i>Phleum pratense</i> L.	sol	sol	–	–	–
6	<i>Ph. phleoides</i> (L.) Karst.	–	–	sol	sp1	sp1
7	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	sol	sol	–	–	–
8	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.	sol	–	sol	sp1	sp2
9	<i>Melica transilvanica</i> Schur.	sol	sol	sp1	–	–
10	<i>Brizia australis</i> Procu	sol	sp1	–	–	–
11	<i>Dactylis glomerata</i> L.	sol	sp2	–	–	–
12	<i>Poa angustifolia</i> L.	sp2	sp2	sol	–	–
13	<i>P. badensis</i> Haenke	–	–	–	sol	sp1
14	<i>Festuca regeliana</i> Pavl.	sp1	sp1	sp1	–	–
15	<i>F. valesiaca</i> Gaudin	sol	–	–	sp2	sp2
16	<i>F. rupicola</i> Heuff.	–	–	–	sp1	sol
17	<i>Bromopsis riparia</i> (Retzm.) Holub.	sp1	–	sp2	sp1-2	sp1
18	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host.) Roem. et Schult.	sp1	sp1	sol	–	–
19	<i>Stipa lessingiana</i> Trin. et Rupr.	–	–	sol	sp1	sp1
20	<i>S. pulcherrima</i> C. Koch	sp2	un	sp2	sp2-3	sp1
21	<i>S. capillata</i> L.	–	–	–	–	sol
22	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C. Presl	sp1	sp2	sol	–	–
23	<i>Agropyron pectinatum</i> (Bieb.) Beauv.	–	–	–	sp1	sp1
24	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	sp1	sol	sol	–	–
25	<i>E. trichophora</i> (Link) Nevski	–	–	–	–	sp1
26	Сем. 3. CYPERACEAE Juss. <i>Carex humilis</i> Less.	sol	–	sol	sp1	sp1-2
27	Сем. 4. HYACINTHACEAE Batsch <i>Muscari muscarum</i> Medik.	sol	–	sol	sol	sol
28	Сем. 5. ALLIACEAE J. Agardh <i>Allium rotundum</i> L.	sol	–	sol	sol	–
29	<i>A. sphaerocephalon</i> L.	–	–	–	sol	un
30	<i>A. albidum</i> Fisch. ex Bieb.	–	–	–	sp1	sp1-2
31	Сем. 6. ASPARAGACEAE Juss. <i>Asparagus officinalis</i> L.	sol	–	sol	sol	–
32	Сем. 7. IRIDACEAE Juss. <i>Iris notha</i> Bieb.	sol	sol	sol	–	–
33	<i>Iris furcata</i> Bieb.	sol	sp1	sol	–	–
34	<i>I. taurica</i> Lodd.	sol	–	sol	sp1	–
35	<i>Gladiolus tenuis</i> Bieb.	–	–	sol	–	–
36	Сем. 8. ORCHIDACEAE Juss. <i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	un	sol	–	–	–
37	Сем. 9. SANTALACEAE R. Br. <i>Thesium arvense</i> Horvathovsky	sol	–	sol	sp1	sol
38	Сем. 10. CARYOPHYLLACEAE Juss. <i>Gypsophila glomerata</i> Pall. ex Adams	–	–	–	sol	sp1-2
39	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	sol	–	sol	sp1	sp2
40	<i>Cerastium arvense</i> L.	–	sol	–	–	–
41	<i>Silene densiflora</i> D'Urv.	un	–	un	sol	sp1
42	<i>Dianthus pseudomarmaria</i> Bieb.	–	–	–	sp1	sp1
43	<i>D. pallens</i> Smith	un	–	un	sp1	sp1
44	Сем. 11. PAEONIACEAE Rudolphi <i>Paonia tenuifolia</i> L.	sp1	sp2	sp1	–	–
45	Сем. 12. RANUNCULACEAE Juss. <i>Anemone sylvestris</i> L.	un	sp2	–	–	–
46	<i>Ranunculus oreophilus</i> Bieb.	–	sp1	–	–	–
47	<i>R. meyerianus</i> Rupr.	sol	–	sol	–	–
48	<i>Thalictrum minus</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
49	Сем. 13. BRASSICACEAE Burnett <i>Camelina microcarpa</i> Andr.	–	–	un	sol	sp1
50	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	–	–	un	–	–
51	<i>Thlaspi arvense</i> L.	un	–	un	un	–
52	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	un	–	–	un	sp1
53	<i>A. calycinum</i> L.	–	–	–	sp1	sol
54	<i>Mentocis infifolia</i> (Steph.) DC.	–	–	un	sol	sp1
55	<i>Taraxacum glabra</i> L.	un	–	un	sol	sol
56	<i>Eryimium cuspidatum</i> (Bieb.) DC.	–	–	–	–	sp1
57	<i>Syrenia siliulosa</i> (Bieb.) Andr.	un	–	–	–	sp1
58	<i>Draba nemorosa</i> L.	un	–	–	–	–
59	Сем. 14. RESEDACEAE S.F. Gray <i>Reseda lutea</i> L.	un	–	–	sol	sol
60	Сем. 15. CRASSULACEAE DC. <i>Hylotelephium caucasicum</i> (Grossh.) H. Ohba	–	–	–	un	sol
61	Сем. 16. ROSACEAE Juss. <i>Fragaria viridis</i> (Duch.) Weston	sp2	sp2–	sp1	sol	–
62	<i>Potentilla argentea</i> L.	sol	–	sol	sol	un
63	<i>P. recta</i> L.	sol	–	sp1	sol	sol
64	<i>P. adenophylla</i> Boiss. et Hohen.	–	–	–	sp1	sp2
65	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	sp1	sp1	sp1	–	–
66	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	sp1	sp1-2	sp1	sol	–
67	<i>Poterium polygamum</i> Waldst. et Kit.	–	–	–	sol	sp1
68	<i>Rosa canina</i> L.	un	–	un	sol	un
69	<i>R. pimpinellifolia</i> L.	un	–	un	un	sol
70	<i>Prunus spinosa</i> L.	–	–	–	sol	–
71	Сем. 17. FABACEAE Lindl. <i>Medicago romanica</i> Prod.	sp2	sp1	sp2	sp2	sp1
72	<i>Medicago albus</i> Medik.	–	–	–	sol	un
73	<i>M. officinalis</i> (L.) Pall.	–	1	–	–	sol
74	<i>Trifolium montanum</i> L.	sp1	sp1	sp1	sol	–
75	<i>T. ambiguum</i> Bieb.	un	–	sol	sp1	sol
76	<i>T. pratense</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
77	<i>T. medium</i> L.	sol	sp1-2	sol	–	–
78	<i>T. alpestre</i> L.	sp1	sp1	sp1	sol	un
79	<i>Vicia cracca</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
80	<i>Anthylla macrocephala</i> Wend.	–	–	–	sol	sp1
81	<i>Lotus caucasicus</i> Kupnian. ex Juz.	sp1	sol	sp1	–	sol
82	<i>Astragalus austriacus</i> Jacq.	sp1	sol	sp1	un	–
83	<i>A. onobrychis</i> L.	sp1	sol	sp1	sol	un
84	<i>A. demetrii</i> Charadze	sp1	–	sp1	sp1	sp2
85	<i>A. cicer</i> L.	sol	–	sol	–	–
86	<i>Oxytropis pilosa</i> (L.) DC.	un	–	sol	sp1	sp1
87	<i>Coronilla varia</i> L.	sol	sol	sol	–	–
88	<i>obrychis thernis</i> Stev.	sol	–	sol	sp1	sol
89	<i>Xanthobrychis vassilcenkoi</i> (Grossh.) Galushko	–	–	–	sp1	sp2
90	Сем. 18. GERANIACEAE Juss. <i>Geranium sanguineum</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
91	Сем. 19. LINACEAE S.F. Gray - <i>Linum austriacum</i> L.	sp1	sol	sp1	sp1	sp1
92	Сем. 20. RUTACEAE Juss. <i>Dicranum caucasicum</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Grossh.	sp1	un	sp1	–	–
93	Сем. 21. POLYGALACEAE R. Br. <i>Polygala caucasia</i> Rupr.	sp1	sp1	sp1	–	–
94	Сем. 22. EUPHORBACEAE Juss. <i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.	–	–	–	–	sp1
95	<i>E. stepposa</i> Zoz	sp1	un	sol	un	–
96	<i>E. petrophila</i> C.A. Mey.	–	–	–	–	sp1
97	Сем. 23. RHAMNACEAE Juss. <i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. et C.A. Mey.	–	–	–	–	sol
98	Сем. 24. MALVACEAE Juss. <i>Alcea rugosa</i> Alef.	sp1	sol	sp1	sol	–
99	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	–	sp2	sp1	–	–
100	Сем. 25. HYPERICACEAE Juss. <i>Hypericum elegans</i> Steph.	–	–	–	–	sp1
101	<i>H. perforatum</i> L.	sol	sol	sp1	sol	sol
102	Сем. 26. VIOLACEAE Batsch <i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit.	sp1	sp1	sp1	sol	–
103	<i>V. arvensis</i> Murr.	sol	–	–	sol	sol
104	Сем. 27. APIACEAE Lindl. <i>Seseli tibaniotis</i> (L.) W.D.J. Koch	sol	sp1	sol	–	–
105	<i>Pucedanum ruthenicum</i> Bieb.	sol	–	sp1	sol	–
106	<i>Eryngium campestre</i> L.	–	–	sol	sol	sol
107	<i>Trinia klogona</i> (C.A. Mey.) B. Fedtsch.	sol	–	sol	sp1	sol
108	<i>Falcaria vulgaris</i> Benth.	sp1	sp1	sol	sp1	–
109	<i>Daucus carota</i> L.	sp1	sol	sp1	sol	un
110	<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	–	sp1-2	sp1	–	–
111	Сем. 28. PRIMULACEAE Vent. <i>Primula macrocalyx</i> Bunge	sp1	sp1-2	–	–	–
112	<i>Lysimachia verticillaris</i> Spreng.	sol	sp1	sp1	–	–
113	Сем. 29. GENTIANACEAE Juss. <i>Gentiana cruciata</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
114	Сем. 30. APOCYNACEAE Juss. <i>Vincetoxicum luteum</i> (L.) Gren. et Gord.	sp1	sp1	sp1	–	–
115	<i>V. viticinctum</i> Jacq. (Bart.) Gren. et Gord.	sp1	sol	sp1	sp1-2	sp1
116	<i>V. schmalhauseni</i> (Kuhn) Stank.	–	–	–	–	sol
117	Сем. 32. CONVULVULACEAE Juss. <i>Convolvulus arvensis</i> L.	sol	–	sol	un	–
118	Сем. 33. BORAGINACEAE Juss. <i>Onosma caucasicum</i> Levin ex M. Pop.	–	–	–	un	sol-sp1
119	<i>Cerinth minor</i> L.	sp1	sp1	sp1	sol	–
120	<i>Echium russicum</i> J.F. Gmel.	sol	–	–	sp1	sol
121	<i>E. vulgare</i> L.	sol	–	sol	–	–
122	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	sol	sp1	–	–	–
123	Сем. 34. LAMIACEAE Lindl. <i>Ajuga orientalis</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
124	<i>A. chia Schreb.</i>	–	–	–	sp1	sp1
125	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	sp1	sol	sp1	sp1	–
126	<i>T. polium</i> L.	sol	–	sp1	sp1-2	sp2
127	<i>Scutellaria polyodon</i> Juz.	sol	–	sol	sp1-2	sol
128	<i>Marrubium praecox</i> Janka	sp1	sol	sp1	–	–
129	<i>Sideritis montana</i> L.	–	–	–	sol	sp1
130	<i>Nepeta panonica</i> L.	sp1	sol	sp2	–	–
131	<i>Ballota nigra</i> L.	sol	sp1	–	–	–
132	<i>Dracopis ruthenica</i> L.	–	–	sol	sol	sol
133	<i>Prunella vulgaris</i> L.	sp1	sol	sp1	sp1	un
134	<i>Phlomis pungens</i> Willd.	sol	–	–	sol	–
135	<i>Phlomis tuberosa</i> L.	sol	sp1	sp1	–	–
136	<i>Stachys germanica</i> L.	sol	un	sp1	–	–
137	<i>S. atherocalyx</i> C.Koch	sol	–	sol	sp1	sp2
138	<i>Betonica officinalis</i> L.	sol	sp1	sol	–	–
139	<i>Salvia aethiops</i> L.	–	–	–	–	un
140	<i>S. tesquicola</i> Klok. et Pobed.	sol	–	sol	sp1	sol
141	<i>S. verticillata</i> L.	sp1	sol	sp1	sol	–
142	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	sp1	sol	sp1	–	–
143	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	un	–	sol	sol	sp1
144	<i>Origanum vulgare</i> L.	sp1	sp1	sol	–	–
145	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.	sol	–	sol	sp1	sp1-2
146	<i>Th. dogheanicus</i> Klok. et Shost.	–	–	–	–	sol
147	Сем. 35. SCROPHULARIACEAE Juss. <i>Verbascum bichenchii</i> L.	sol	un	sp1	sp1	sp1
148	<i>V. phoeniceum</i> L.	sp1	sol	sp1	–	–
149	<i>Veronica spicata</i> L.	sp1	–	sp1	sp1	sp1
150	<i>V. chamaedrys</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
151	<i>V. longifolia</i> L.	sol	sp1	sp1	–	–
152	<i>V. teucrium</i> L.	sp1	sp1	sol	–	–
153	<i>V. jacquinit</i> Baumg.	sp1	sp1	sol	–	–
154	<i>V. multifida</i> L.	–	–	–	sol	sp1
155	<i>Rhinanthus vernalis</i> (N. Zing.) Schischk. et Serg.	sp1	sol	sp1	sol	un
156	<i>Euphrasia pectinata</i> Ten.	un	–	sol	sol	sp1
157	<i>Odonites vulgaris</i> Moench	–	–	sol	sol	sol
158	<i>Pedicularis kaufmannii</i> Pinzg.	sp1	sp2	sp1	–	–
159	Сем. 36. PLANTAGINACEAE Juss. <i>Plantago media</i> L.	sp1	sp1	sp1	–	–
160	<i>P. lanceolata</i> L.	sp1	sol	sp1	sol	sol
161	Сем. 37. RUBIACEAE Juss. <i>Asperula humifusa</i> (Bieb.) Bess.	sp1	un	sp1	sp1	sol–
162	<i>Galium rubioides</i> L.	sol	sp1	sol	–	–
163	<i>G. ruthenicum</i> Willd.	sp1	sol	sp1	sp1-2	sp1
164	Сем. 38. VALENIACEAE Batsch <i>Valeriana rubra</i> L.	–	sp1	–	sol	un
165	<i>V. officinalis</i> L.	–	sol	–	–	–
166	Сем. 39. DIPSACACEAE Juss. <i>Cephalaria uralensis</i> (Murr.) Schrad. ex Roem. et Schult.	–	–	–	–	sp1-2
167	<i>C. gigantea</i> (Ledeb.) B. Obr.	sol	sp1-2	–	–	–
168	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	sp1	–	sp1	sp1	sol
169	<i>S. ucrainica</i> L.	–	–	–	–	sol
170	Сем. 40. CAMPANULACEAE Juss. <i>Campanula hohenzollerni</i> Fisch. & C.A. Mey.	sol	–	sol	sp1	sp1-2
171	<i>C. glomerata</i> L.	un	sp1	–	–	–
172	Сем. 41. ASTERACEAE Dumort. <i>Aster bessarabicus</i> Bernh. ex Reichenb.	un	–	sol	sp1	–
173	<i>Galatella dracunculoides</i> (Lam.) Nees	un	sol	sp1	–	–
174	<i>Cirsium villosa</i> (L.) Grossh.	–	–	–	sp1-2	–
175	<i>Inula helenium</i> L.	un	sol	un	–	–
176	<i>I. germanica</i> L.	sol	un	sol	sp1	–
177	<i>I. britannica</i> L.	–	–	–	sol	sol
178	<i>Anthemis dimorpha</i> Sosn.	–	sp1	sp1	–	–
179	<i>Laucastrum vulgare</i> Lam.	un	sp1	–	–	–
180	<i>Achillea nobilis</i> L.	sp1	–	sp1	sol	sol
181	<i>A. millefolium</i> L.	sp1				

THE PHYTOVARIETY OF LOCALITY « SEMISTOZHKY » (CENTRAL CISCAUCASIA)

© 2015

V.N. Belous, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor at the Department of Botany, Zoology and General Biology
North-Caucasus Federal University, Institute of Life Sciences, Stavropol (Russia)

Annotation. The article reflects the study results of aboriginal flora and the phytocenotic state of natural landmark «Semistozhky» (Stavropol height) communities. In the studied territory not less than 210 species of vascular plants are registered, among which 11 subjects are protected in this region (sub endemic, xerothermic relicts, vulnerable and strenuously exploited types). The studied steppe complex of the natural locality «Semistozhky» differs in a noticeable variety of the mastered habitats. A certain background in distribution of flora and vegetation of the studied landscape create the different characteristics of local soils and climates. Contrast of manifestation of local conditions is connected with an exposition and the steepness of slopes, composition of soils, and finds reflection on the mode warm and moisture security of edaphotop of the natural boundary. On slopes of hills virgin motley-sod grasses and meadow polydominant remarkable steppe communities are preserved. The herbage is difficult arranged and more-layered. Change of specific structure of sublevels of herbage happens during the whole vegetative season. The basis of herbage is made of xerophytes and mezoxerophytes. The most of xerophyt vegetation area extends on the slopes, southern, east and intermediate to them. Communities of the southern slopes are put by densely tufted sod and motley grasses. On destruction products of maternal breed (sandstone, calcicrete) and regional sites of plateau free serial communities from psammo-petrophyt group are developed.

Keywords: representational grassy communities; phytovariety; steppe ecosystem; Stavropol height; North Caucasus.

УДК 581.9 (470.315)

ФЛОРА ГРИДИНСКОГО УСАДЕБНОГО ПАРКА
ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2015

Е.А. Борисова, доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой общей биологии и физиологии

Ивановский государственный университет, Иваново (Россия)

Аннотация. Приводятся данные изучения флоры старого усадебного парка «Гридино» в Южском районе Ивановской области. Парк с водохранилищем имеют статус особо охраняемой природной территории—памятник природы регионального значения. Приводятся краткие сведения об истории усадьбы фабриканта М.А. Павлова и планировке парка. В результате исследований, проведенных в период 2003–2014 гг., в современной флоре усадебного парка выявлено 270 видов сосудистых растений, относящихся к 4 отделам, 5 классам, 94 семействам и 146 родам. Ведущими семействами флоры являются Asteraceae—32 вида (11,9%), Rosaceae—29 видов (10,7%), Poaceae—24 вида (8,9%). Кратко охарактеризованы редкие растения парка, в том числе 1 вид (*Agrimonia pilosa*) включенный в Приложение I Бернской конвенции, 3 вида (*Abies sinirica*, *Cornus alda*, *Deschampsia flexuosa*)—в региональную Красную книгу, а также некоторые сохранившиеся декоративные древесные породы (*Thuja occidentalis*, *Larix sibirica*, *Alnus incana* forma *pinnatifida*, *Populus alba*, *Caragana arborescens*, *Crataegus sanguinea* и др.) и травянистые интродуценты (*Hieracium murorum*, *Myosotis sylvatica*, *Phyteuma spicatum* и др.). Приведены примеры адвентивных видов растений, распространяющихся по территории парка. Описаны мероприятия, направленные на улучшение общего состояния зеленых насаждений парка. Показано, что Гридинский усадебный парк важен для сохранения биологического разнообразия региона, местообитаний редких видов растений, имеет большое научно-познавательное, рекреационное, ресурсоохранное и эстетическое значение.

Ключевые слова: старинные усадебные парки; флора; редкие виды растений; декоративные интродуцированные растения; Ивановская область.

Старинные усадебные парки являются уникальными природно-историческими комплексами и памятниками садово-паркового искусства. В последние десятилетия в нашей стране возрос интерес к усадебным паркам. Изучаются архитектура жилых домов, особенности планировки парков [1, 2, 3], история создания и владельцы [4, 5, 6], а также флора, состав древесных насаждений, сохранившиеся декоративные виды [7, 8, 9, 10, 11].

Ивановская область—одна из типичных областей Европейской России. На ее территории к настоящему времени сохранилось около 100 дворянских, помещичьих усадеб и загородных поместий фабрикантов. С 2003 г. начаты специальные исследования флоры усадебных парков региона, изучены флора и растительность некоторых усадебных парков Заволжского и Кинешемского районов [12, 13, 14].

Одной из крупных усадеб, сохранившихся в Южском районе Ивановской области, является усадьба «Гридино». Она находится в 90 км юго-восточнее г. Иваново, в 15 км северо-западнее г. Южи, в 2 км севернее с. Преображенское, у бывшей деревни Гридино. Усадьба была построена в конце XIX—начале XX вв. известным шуйским фабрикантом Михаилом Алексеевичем Павловым.

Усадьба «Гридино» относится к типичным русским усадьбам, включающая все основные элементы. На

приобретенном участке М.А. Павлов построил большой деревянный усадебный двухэтажный дом в виде терема, хозяйственные постройки (дома для гостей и прислуги, конюшня, водонапорная башня). В партерной части перед домом был построен фонтан и разбиты цветники, посажен парк, сочетающий регулярный и пейзажный стили. На небольшой р. Черная был сооружен каскад прудов, оборудованы места для купания и катания на лодках.

После революции 1917 г. усадьба была передана Гридинскому лесничеству, многие постройки долгое время не использовались, одно из зданий сгорело. Позднее хорошо сохранившийся усадебный дом был разобран и перевезен в г. Южу. В нем находились суд и прокуратура, в последние годы оно используется как молитвенный дом.

В настоящее время на территории усадьбы сохранились водонапорная башня из красного кирпича в хорошем состоянии, разрушенная чаша фонтана, фундаменты старых построек, остатки лестницы, которая спускается к берегам водохранилища. Каскад прудов имеет вид небольшого заболачивающегося водоема.

Хорошо сохранился и парк, т.к. до 1990-х гг. за ним осуществлялся уход работниками Гридинского лесничества. В парке отчетливо выражена планировка,

присутствуют дорожки, аллеи и рядовые посадки декоративных деревьев, группы кустарников, небольшие открытые участки. Много в парке старовозрастных деревьев тополя белого, липы сердцелистной, туи западной и лиственницы сибирской.

Исследования флоры усадебного парка с водохранилищем и прилегающими к нему лесами sporadически проводились в период 2003–2010 гг. Были составлены флористические списки парка, лесных участков, прилегающих к нему. Изучен состав водной и прибрежно-водной растительности водохранилища. Особое внимание уделялось редким видам местной флоры, сохранившимся интродуцированным растениям, а также инвазионным видам. В мае-июле 2014 г. в рамках долгосрочной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса Ивановской области на период 2013–2020 гг.» специально изучалось современное состояние водохранилища в парке, его флора и растительность.

В результате исследований к 2015 г. во флоре Гридинского усадебного парка было выявлено 270 видов сосудистых растений, среди них 1 вид (репешок волосистый) включен в Приложение I Бернской конвенции [15], 3 вида включены в Красную книгу Ивановской области [16], 12 видов относятся к редким для флоры Ивановской области, которые нуждаются в охране.

Отмеченные 270 видов сосудистых растений относятся к 4 отделам, 5 классам, 94 семействам и 146 родам. В систематической структуре флоры явно преобладают покрытосеменные, или цветковые растения (Magnoliophyta), составляющие 94,1% всего видового состава. Отдел голосеменные (Pinophyta) представлен 6 видами, отделы папоротниковидные (Polypodiophyta) и хвощевидные (Equisetophyta) – 5 видами каждый.

К числу наиболее крупных семейств относятся Asteraceae – 32 вида (11,9% от общего числа видов), Rosaceae – 29 видов (10,7%), Poaceae – 24 вида (8,9%). Также многочисленны семейства Fabaceae, Labiatae, Ranunculaceae, Caryophyllaceae, Umbelliferae и Polygonaceae.

Богато представлена древесная растительность парка. Всего здесь насчитывается 24 вида деревьев и 21 вид кустарников. В парке сохранились старые рядовые и аллеи посадки из *Tilia cordata*, *Thuja occidentalis* и *Larix sibirica*. Не все деревья в этих посадках в хорошем состоянии, у многих экземпляров туи западной значительно повреждены покровные ткани стволов, встречаются деревья с ассиметричной кроной и с многочисленными сухими ветвями. На стволах липы мелколистной выражены морозобоины, есть дупла. В прилегающих к дендрарию лесах отмечен самосев лиственницы сибирской. Встречаются повальные и сухостойные деревья.

Обычные местные древесные породы (ель обыкновенная, клен остролистный, береза повислая, вяз шершавый, дуб черешчатый, ива ломкая) встречаются в парке одиночными экземплярами. Сохранилась групповая посадка величественных старовозрастных экземпляров *Populus alba* (тополя белого, или серебристого) с шатровидными кронами. Диаметр стволов этих деревьев на уровне 1,5 м составляет около 1 м. Такие деревья – большая редкость для Ивановской области. Вокруг взрослых деревьев имеется многочисленная корневая поросль. В парке встречены и молодые деревья тополя белого.

Среди редких древесных пород в парке отмечено несколько деревьев с корневой порослью ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench forma *pinnatifida* Wahlenb.) с необычными для ольхи рассеченными листьями. Это единственное местонахождение данной породы в Ивановской области. Несколько порослевых экземпляров этой ольхи в 1980-х гг. было пересажено в Ботанический сад туберкулезного диспансера в г. Родники, где успешно прижились.

Редкое хвойное растение пихта сибирская встречается

в парке одиночными экземплярами и группами. В разных частях парка присутствуют деревья 10–50 летнего возраста и многочисленные молодые сеянцы. Отмечены случаи вегетативного размножения данной породы в парке. Старовозрастных деревьев пихты сибирской обнаружено не было. В условиях Ивановской области пихта сибирская растет на границе своего ареала, только в темных хвойных лесах северо-западной части Заволжского района. Поэтому этот вид включен в региональную Красную книгу со статусом 3-редкий вид. В Гридинском парке пихта сибирская специально высаживалась для декоративных целей и успешно натурализовалась. Некоторые жители г. Южи пересаживали сеянцы пихты сибирской из парка рядом с домами. На окраинах г. Южи у жилых домов присутствуют деревья пихты сибирской в хорошем состоянии.

Среди кустарников в парке встречаются посадки спиреи дубравколистной, кусты чубушника пушистого, боярышника кроваво-красного, сирени обыкновенной. По берегам водохранилища отмечены группы старых, высоких (до 5 м) кустов караганы древовидной (*Caragana arborescens*). В парке найдены группы дерна белого, или свидины белой (*Cornus alba*, *Swida alba*), образующего плотные заросли по южному берегу водохранилища. Растения дерна белого ежегодно обильно цветут и плодоносят, осенью часто наблюдается вторичное цветение.

В пейзажной части парка и прилегающих лесах обычны лесные кустарники – шиповник майский, жимолость лесная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая, реже встречаются можжевельник обыкновенный, калина обыкновенная, волчегородник обыкновенный и лещина обыкновенная.

Из травянистых растений в парке много типичных лесных (копытень европейский, звездчатка жестколистная, зеленчук желтый, живучка ползучая, кислица обыкновенная, земляника лесная, лютик кашубский, чина весенняя и др.), опушечных и луговых (душистый колосок, тимopheвка луговая, ежа сборная, подорожник большой, мятлик луговой, клевер средний, овсяница красная, осока ранняя, осока лисья, чина луговая, купырь лесной, колокольчик раскидистый, короставник полевой и др.) растений.

Среди редких видов здесь обнаружена щучка извилистая, или овсик извилистый (*Deschampsia flexuosa*, *Avenella flexuosa*), включенная в региональную Красную книгу [9]. Это вид встречается в приствольных кругах крупных деревьев аллеи из липы сердцелистной, а также под пологом деревьев в пейзажной части парка. Данное растение отличается узкими блестящими листьями, поэтому очень декоративное. В Ивановской области щучка извилистая приурочена к сухим сосновым лесам юго-востока области.

Среди других редких растений в парке отмечены группы ландыша майского, осоки волосистой, медуницы неясной, купальницы европейской, также встречаются одиночные экземпляры гвоздики пышной, синюхи голубой, пальчатокоренника Фукса. Крупные заросли образует чесночница черешковая. Эти виды включены в дополнительный список региональной Красной книги и нуждаются в контроле состояния популяций и специальной охране.

Среди интересных травянистых интродуцированных видов в парке растут ястребинка постенная (*Hieracium migorum*), земляника мускусная (*Fragaria moschata*), незабудка лесная (*Myosotis sylvestris*), которые часто высаживались в русских усадебных парках.

Кроме того, в парке были обнаружены группы очень редкого декоративного вида западноевропейского происхождения – колыника колосистого (*Phyteuma spicatum* *Hieracium migorum*). Несмотря на отсутствие ухода, этот редкий декоративный вид сохранился, ежегодно обильно цветет и успешно размножается семенным способом и вегетативно. Вдоль центральной дорожки в парке, а

также на открытых участках склонов западного берега водохранилища он формирует разреженные группы. Это единственное известное местонахождение данного вида в Ивановской области [17].

Ястребинка постенная относится к декоративным парковым реликтам. Она высевалась на газонах в усадебных парках и служила их украшением. Вид также успешно натурализовался в парке, по западному и южному берегам водохранилища он формирует крупные группировки и монодоминантные заросли. Растения ежегодно обильно цветут в начале июня, в сентябре отмечается повторное цветение.

Вдоль дорожек и троп распространены обычные сорно-рудеральные виды (одуванчик лекарственный, лопух паутинистый, звездчатка средняя, желтушник левкойный, крапива двудомная, пастушья сумка обыкновенная, чертополох курчавый, бодяк полевой, полынь обыкновенная и др.). Среди адвентивных видов в парке отмечены сеянцы клена американского, группы мыльнянки лекарственной, подмаренника цепкого, бодяка полевого, герани сибирской, свербиги восточной, кипрея железистостебельного, которые относятся к обычным заносным растениям Ивановской области [18]. На опушках в пейзажной части парка отмечено несколько молодых экземпляров ирги колосистой. Вызывает тревогу распространение заносных видов, относящихся к инвазионным растениям Верхневолжского региона (*Acer negundo*, *Amelanchier spicata*, *Epilobium adenocaulon*, *Populus alba*) [19, 20].

От каскада прудов, построенного в парке методом перекрытия оврагообразной речной долины р. Черная, сохранилось водохранилище. Плотина высотой 8 м находится в полуразрушенном состоянии. Водохранилище небольшое, вытянутое с запада на восток, его длина составляет 590 м, ширина—111 м, площадь акватории—3,5 га. Оно неглубокое, максимальная глубина водохранилища составляет—3,7 м, на отдельных участках—менее 0,5 м. Это свидетельствует о его заболачивании.

По западному крутому берегу водохранилища прибрежно-водная растительность развита неравномерно. Здесь присутствуют заросли белокрыльника болотного с участием хвоща болотного, вейника седеющего, двуклесточника тростникового, осоки удлиненной, ситника развесистого, недотроги обыкновенной, сабельника болотного, наумбургии кистецветковой, вербейника обыкновенного, шлемника обыкновенного, тиселинума болотного и других. На южном берегу водохранилища отмечены сплошные очень крупные заросли белокрыльника болотного, ширина которых до 6–7 м.

Восточный берег пологий и заболоченный. Он равномерно порос вейником седеющего с участием сабельника болотного, калестании болотной, осоки вздутой и других болотных видов. Ширина сплавины превышает 10–12 м. Заболачиванию данного берега способствуют бобры, численность которых увеличилась в последние годы.

Вследствие сильного затенения акватории водохранилища растительность макрофитов развита слабо. Надводная растительность занимает менее 1%, плавающая—около 3%, погруженная—менее 1%. Только в заводях у северной оконечности водохранилища водное зеркало практически полностью покрыто группами кубышки желтой. В воде у берегов встречаются небольшие популяции пузырчатки средней и пузырчатки обыкновенной.

На юго-западном берегу водохранилища находятся деревянные строения рыбаков для лодок, столик, лавочки, старые частично разрушенные и сгнившие плоты. В этом месте береговой линии растительный покров нарушен, имеется бытовой мусор, груды валежника. Изредка по берегам водохранилища встречаются стволы деревьев упавших в воду.

К парку примыкают разреженные еловые леса кислично-чернично-разнотравные с участием березы. Подлесок в них развит неравномерно, встречаются

участки с погибшими сухими елями в результате деятельности кароеда-типографа. В них отмечены сеяны сосны обыкновенной, пихты сибирской и одиночные экземпляры лиственницы сибирской. Распространение этих древесных пород, вероятно, связано с птицами.

В северной части парка у водохранилища встречаются небольшие по площади сообщества чернотальшаников с участием березы белой. В их подлеске отмечены группы рябины обыкновенной, черемухи обыкновенной, крушины ломкой, реже смородины черной. В травянистом покрове распространены щитовник шартский, хвощ лесной, щучка дернистая, таволга вязолистная, горичвет кукушкин, лютик ползучий и другие виды.

Несмотря на то, что водохранилище и парк в Гридинском лесничестве имеют статус особо охраняемых природных территорий—памятников природы регионального значения (Постановление от 27.01.1975 г. №2/6), уход и охранные мероприятия в них долгое время не осуществляются. Поэтому парк находится в запущенном состоянии. С целью его благоустройства и улучшения зеленых насаждений можно рекомендовать комплекс мероприятий, важными среди которых являются следующие:

- уборка валежника, сухостоя, упавших стволов деревьев в парке и в воду водохранилища;
- проведение санитарных рубок, вырубка погибших и сухостойных деревьев, а также деревьев в аварийном состоянии;
- уборка бытового мусора;
- уход за декоративными деревьями и кустарниками;
- выкашивание сорно-рудеральных растений вдоль дорожек и на открытых участках парка;
- проведение противопожарных мероприятий;
- организация мониторинга популяций редких видов растений;
- оценка состояния и динамики экосистем водохранилища;
- изучение распространения инвазионных видов растений;
- установка информационных аншлагов.

Сохранившийся парк усадьбы «Гридино» с водохранилищем имеет научно-просветительское, историческое, ресурсоохранное, рекреационное и эстетическое значение. Его флора богата и разнообразна, что обусловлено наличием разных типов экотопов на его территории. В нем сохранились типичные представители лесных, лугово-опушечных, водно-болотных флористических комплексов, а также многие декоративные интродуцированные растения и редкие виды флоры Ивановской области.

Несмотря на отсутствие ухода, парк сохранил свою красоту и очарование, многие участки парка очень живописны.

Усадебный парк «Гридино» важен для сохранения общего биоразнообразия региона, местообитаний редких видов растений. Старовозрастные экземпляры древесных пород можно рекомендовать для использования в качестве маточных растений и применения их в озеленении населенных пунктов Ивановской области. Парк можно активно использовать как объект экологического туризма и учебно-просветительской работы с населением и прежде всего молодежи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Касаткина С.В. Усадьбы Заволжья. М.: Планета, 2012. 240 с.
2. Дементьева С.М., Поташкин С.П. Старинные парки Тверской области. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2005. 276 с.
3. Михайлова М.А. Усадьбы Ярославской и Тверской губерний во второй половине XIX—начала XX вв. // Вестник Поморского ун-та. 2008. №6. С. 19–22.
4. Страницы истории Нерехтинских усадеб: Мате-

риалы краевед. конф. / сост. В.Е. Николаев. Нерехта, 2007. 142 с.

5. Костромская усадьба / Т.В. Иенсен, И.Ю. Кондрачева, Д.Б. Ойнас, А.И. Сорокин. Кострома, 2005. 420 с.

6. Головина Т.Н. Сады помещиков средней руки в 1820–1830-х гг. // Русская усадьба: Сб. о-ва изучения русской усадьбы: М., 2009. Вып. 15 (31). С. 134–142.

7. Волкова О.М., Нотов А.А. О флоре усадебных парков Торжокского района Тверской области // Вестник ТвГУ. Сер. «Биология и экология». 2006. Вып. 2. С. 96–100.

8. Елисеенко Е.П. Флористические находки в усадебных парках Брянской области // Изучение и охрана флоры Средней России. М., 2010. С. 64–66.

9. Парахина Е.А., Киселева Л.Л. Современное состояние дендрофлоры парков в дворянских усадьбах Орловской области // Бюл. МОИП. 2007, Т. 112. Вып. 4. С. 51–57.

10. Плотникова Л.С. Значение старинных парков в охране генофонда и интродукции древесных растений // Бюлл. гл. ботан. сада. 1992. Вып. 165. С. 3–6.

11. Аксанова Г.Ф. Дендрарий Аветисяна–лесокультурный памятник природы // Вестник Оренбургского гос. ун-та. 2008. №87. С. 25–28.

12. Борисова Е.А. Редкие виды растений в усадебных парках Ивановской области // Экология и культура: от прошлого к будущему. Материалы IV межрегион. науч.-практ. конф. Ярославль: Индиго, 2010. С. 38–45.

13. Борисова Е.А., Сеньюшкина И.В. Усадебный парк

«Студеные ключи» // Историко-культурный и природный потенциал кинешемского края. Развитие регионального туризма. Кинешма, 2012. С. 169–173.

14. Борисова Е.А. Шилов М.П., Касаткина С.В. Характеристика дворянской усадьбы в с. Корнилово // Историко-культурный и природный потенциал кинешемского края. Кинешма, 2014. С. 254–258.

15. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, Bern, 19.IX.1979 Appendix I // Council of Europe. ETS 104 / Convention on the conservation of European Wildlife and Nature.

16. Красная книга Ивановской области. Т. 2: Растения и грибы / В.А. Исаев, Е.А. Борисова, М.А. Голубева и др. / под ред. В.А. Исаева. Иваново: ПресСто, 2010. 192 с.

17. Борисова Е.А., Голубева М.А. Дополнения к флоре Ивановской и Костромской областей // Ботан. журн. 2006. Т. 91, №2. С. 337–342.

18. Борисова Е.А. Адвентивная флора Ивановской области. Иваново: Иван. гос. ун-т, 2007. 188 с.

19. Борисова Е.А. Особенности распространения инвазионных видов растений по территории Верхневолжского региона // Российский журн. биологических инвазий. 2010, №4. С. 2–9 / http://www/sevin.ru/invasjour/issues/2010_4.html.

20. Трemasова Н.А., Борисова Е.А., Борисова М.А. Сравнительный анализ инвазионных компонентов флоры пяти областей Верхневолжского региона // Ярослав. пед. вестник. Т. 3 (Естественные науки), №4. 2013. С. 171–177

FLORA OF THE IVANOV REGION FARMSTEAD PARK “GRIDINO”

© 2015

E.A. Borisova, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor,
Head of the General Biology and Physiology Department
Ivanovo State University, Ivanovo (Russia)

Annotation. Data about flora of Ivanovo old region farmstead park “Gridino” are presented. Park and reservoir belong to Ivanovo region special protected territories—natural monument. Historical information about manufacturer farmstead of M.A. Pavlov and park planning are briefly reported. Modern park flora consists of 270 vascular plant species from 5 classis, 94 families and 146 genera. Asteraceae—32 species (11,9%), Rosaceae—29 species (10,7%), Poaceae—24 species (8,9%) are leading families of the park flora. 1 species (*Agrimonia pilosa*) included in to Convention on the Conservation of European Wildlife, 3 rare species (*Abies sinirica*, *Cornus alda*, *Deschampsia flexuosa*)—in to regional Red date book are characterized. Some decorative arboreal (woody) species (*Thuja occidentalis*, *Larix sibirica*, *Alnus incana* forma *pinnatifida*, *Populus alba*, *Caragana arborescens*, *Crataegus sanguinea* and other) species and grassy introduced plants (*Hieracium murorum*, *Myosotis sylvatica*, *Phyteuma spicatum* and other) are described. Examples of alien plant species spreading on territory of the park are given. Events for green plantations improvement are listed. Farmstead park “Gridino” is important object for regional biological diversity conservation and rare plan protection. Large recreational, educational and informative functions of the park are shown.

Keywords: old farmstead parks; flora; rare plant species; ornamental introduced plants; Ivanovo region.

УДК 582.929.4:502.7

ДИКОРАСТУЩИЕ ВИДЫ МЯТЫ КАК НОСИТЕЛИ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

© 2015

Л.А. Бугаенко, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии, экологии и БЖД

Крымский инженерно-педагогический университет, Симферополь (Россия)

Аннотация. Показано, что дикорастущие виды мяты могут являться носителями генов морозоустойчивости и устойчивости к ржавчине, которая вызывается грибом *Puccinia menthae* Pers. Перспективным для создания устойчивых сортов является метод межвидовой гибридизации с использованием культивируемых видов—*Mentha piperita* L. и *Mentha canadensis* L., а также дикорастущих видов—*Mentha aquatica* L., *Mentha spicata* L. и *Mentha longifolia* (L.) Nathh. Выявлены доноры устойчивости к ржавчине—*M. canadensis* K60 (4п) и *M. aquatica* K6, которые в широком спектре комбинаций обеспечивают устойчивость к ржавчине основной массы гибридного потомства.

Показано, что межвидовая гибридизация у мяты при соответствующем подборе родительских пар является ценным методом создания устойчивых к ржавчине (*Puccinia menthae* Pers) высокопродуктивных гибридов. Подтвержден моногенный характер наследования иммунности к *Puccinia menthae* Pers и определен генотип родительских форм *M. canadensis*, *M. aquatica*, *M. spicata* по гену S. Наличие доминантных (S) или рецессивных аллелей (s) в гомозиготном (SS, SSSS, ss) или гетерозиготном состоянии (Ss, SSss) определяет выраженность этого признака в гибридном потомстве F1.

Установлено, что в F1 межвидовых гибридов от скрещивания аллополиплоидной формы перечной мяты с морозоустойчивыми растениями *M. spicata* признак морозоустойчивости наследуется в основном по промежуточному типу, однако до 30% растений приближается по этому признаку к морозоустойчивому родителю.

Это указывает на возможность получения межвидовых гибридов с повышенной морозоустойчивостью при указанном типе скрещиваний.

Для создания гибридов с повышенной морозоустойчивостью перспективно использование в межвидовых скрещиваниях морозоустойчивых форм *M. spicata* K42, K65, линий S1 и S2, полученных от самоопыления K65 (2.8.14, 9.37.34), а также полиплоида *M. canadensis* K60.

Создан генофонд дикорастущих видов и форм мяты, в котором представлены генотипы, обладающие генами устойчивости к ржавчине и пониженным температурам

Ключевые слова: межвидовая гибридизация; виды мяты; устойчивость к ржавчине; морозоустойчивость; гены устойчивости; генофонд; полиплоиды.

Постановка проблемы. Род *Mentha* L. принадлежит к семейству *Lamiaceae*, которое включает около 5600 видов и считается одним из наиболее сложных в систематическом отношении. И к настоящему времени нет единой точки зрения на объем рода *Mentha*. Однако, что касается систематики дикорастущих и культивируемых представителей рода *Mentha* флоры СНГ, наиболее объективной и удовлетворяющей современным правилам номенклатуры, является система, разработанная в 1972 году В.В. Макаровым [1]. Этим автором определено, что на территории (СНГ) существует 8 «чистых» видов: *M. pulegium* L., *M. micrantha* (Fisch. ex Benth) Litw., *M. arvensis* L., *M. canadensis* L., *M. dahurica* Benth, *M. Aquatic* L., *M. spicata* L. emend Nathh., *M. longifolia* (L.) Nathh., а также 6 гибридных: *M. x carinthiaca* Host., *M. x dalmaticaca* Taush., *M. x dumetorum* Shultes, *M. x gentilis* L., *M. x piperita* L., *M. x verticillata* L. Перечисленные виды объединены в два подрода: *Mentha* и *Pulegium*. Наиболее многочисленным из них является подрод *Mentha*, тогда как *Pulegium* включает два вида—*M. pulegium* и *M. micrantha*.

Обзор основных исследований по данной проблематике. Искусственным путем (с помощью колхицина) получены формы мяты некоторых культивируемых видов с числом хромосом $2n=144$ —*M. piperita* [2, 3, 4, 5] и $2n = 192$ —*M. canadensis* [6.] Эти исследования показывают, что в эволюции рода *Mentha* важная роль принадлежит полиплоидии. Для подрода *Mentha*, к которому относится большинство видов, основное число хромосом (x), вероятно, соответствует 6 или 12. Следует отметить, что в отношении положения рода *Mentha* в семействе Яснотковых (Губоцветных) существуют различные точки зрения, поскольку этот род сочетает наряду с прогрессивными чертами (сложное строение соцветия, высокий полиморфизм, женская двудомность, высокая полиплоидность, химическая, химическая разнокачественность) примитивную форму венчика [7].

Представители рода *Mentha* L. широко распространены на Земном шаре. Дикорастущие виды мяты произрастают преимущественно на увлажненных почвах в долинах рек, озер, на берегах водоемов и заболоченных территориях. Нередко дикорастущие виды можно встретить на суходолах в качестве сорных растений. Размножаются растения мяты в основном вегетативно—корневищами, рассадой и укорененными черенками.

Растения перечной мяты имеют однолетние стебли, у основания приподнимающиеся, четырехгранные, ветвистые, слабо опушенные, на зиму отмирающие. Ветвление и месторасположение накрест супротивное. Листья короткочерешковые, продолговато-эллиптической формы, заостренные на конце, а по краю—остро-зубчатые, темно-зеленой окраски. На нижней поверхности листа имеются железки и железистые волоски, в которых накапливается эфирное масло. Цветки мелкие, собраны в ложное колосовидное соцветие. Окраска венчика—светло-лиловая. Чашечка пятизубчатая, правильная, венчик почти простой, 4-х раздельный, мелкий (2,5–6,0 мм длиной), 4-е прямых одинаковых тычинок, тычиночная нить голая, к пыльникам прикрепляется посередине. Пыльники овальные, двухгнездные. Цветок имеет четырехгнездную завязь. В связи с гибридным происхождением *M. piperita*

цветки у нее являются стерильными. У фертильной аллополиплоидной формы *M. piperita* после опыления в завязи образуется от 1 до 4-х плодов-орешков темно-бурой окраски, всхожесть которых довольно низкая—до 30%. Масса 1000 плодов—0.065 г.

Отличительными признаками растений японской мяты, относящихся к виду *M. canadensis* (синоним—*M. arvensis* var. *piperascens*), является светло-зеленая окраска листовой пластинки, которая может быть как малоопушенной, так и сильноопушенной. Цветки лиловые или бледно-лиловые обычно собраны в цилиндрические цимозные соцветия с отстоящими мутовками..

Цветки *M. canadensis* являются стерильными, однако при переводе растений на полиплоидный уровень Л.А. Бугаенко [8] получены фертильные по женской линии формы, после искусственного опыления которых в 4-х гнездной завязи образуется до 2-4-х плодов-орешков, отличающихся высокой всхожестью (до 80%).

Определение цели статьи, постановка задач. Целью исследований являлось показать возможность использования дикорастущих видов мяты для создания межвидовых гибридов, обладающих устойчивостью к ржавчине и пониженным температурам.

Следует отметить, что для мяты характерно возникновение межвидовых гибридов в естественных условиях [1]. Гибридизация у мяты происходит в местах совместного произрастания различных видов и облегчается тем, что растения этого вида в основном являются перекрестноопыляющимися. Особенно часто происходит интрогрессивная гибридизация в дикорастущей флоре между *M. aquatica* и *M. spicata*, *M. arvensis* и *M. longifolia*, *M. arvensis* и *M. aquatica*. Обычно гибридный вид занимает экологическую нишу одного из родительских видов и является более устойчивым к поражению грибными и вирусными болезнями, являются более морозоустойчивыми. При этом не установлено какой-либо географической приуроченности цитотипов, поскольку 24-х хромосомный цитотип был выявлен как на территории Московской области, так и на территории Кавказа [7].

Изложение основного материала исследования. Мята культивируется для получения эфирного масла, основным и наиболее ценным компонентом которого является ментол, используемый в фармацевтической промышленности. Кроме того, мятное масло находит широкое применение в пищевой и парфюмерной промышленности.

Ментольная мята представлена в культуре двумя видами: *Mentha piperita* L., $2n = 72$ и *Mentha canadensis* L., $2n = 96$. В.В. Макаров [1] к этому виду относит японскую мяту, иногда описываемую в литературе под названием *M. arvensis* var. *piperascens* Holm., $2n=96$ и сахалинскую мяту — *M. sachalinensis* Briq. (Kudo), $2n=96$.

На первых этапах (с 1923 года) селекционная работа проводилась с перечной мятой преимущественно клоновым методом, поскольку *M. piperita* проявляла полную стерильность, обусловленную ее гибридным происхождением. Указанный метод не дал хороших результатов, так как полученные клоны были низкоурожайными, имели низкое содержание эфирного масла и ментола, поражались ржавчиной, не обладали устойчивостью к низким температурам.

В дальнейшем селекционная работа по мяте перечной была связана с использованием аллополиплоидии – естественной [9] и экспериментальной [10]. Был получен ряд сортов (Прилукская-6, Краснодарская-2 и др.). В результате этого возросла урожайность и масличность исходного материала. Однако по ряду важнейших хозяйственно ценных признаков: содержанию ментола, устойчивости к болезням, вредителям и пониженным температурам все разнообразие исходного материала не выходило за пределы генотипа *M. piperita*.

Очевидно, невозможно было решить вопрос о повышении устойчивости к болезням, морозоустойчивости, повышению ментола в масле, не привлекая другие, в том числе и дикорастущие виды мяты. Тем более, что в роде *Mentha* отсутствует видоая несовместимость, а возникающая при отдаленной гибридизации стерильность гибридов F1 — не является препятствием для дальнейшего размножения выделившихся по комплексу хозяйственных признаков генотипов, поскольку мята размножается вегетативно. Однако широкому внедрению метода межвидовой гибридизации в селекционную практику по мяте должны были предшествовать генетические исследования, в первую очередь, касающиеся маслообразовательного процесса (закономерностей накопления эфирного масла и синтеза отдельных терпеновых компонентов), а также вопросов гетерозиса, изменчивости, наследования и наследуемости признаков, определяющих продуктивность.

Первые исследования генетических закономерностей накопления терпеноидов при межвидовых скрещиваниях, проведенные в 1954 году M.J. Murray and R.H. Reisema [11], показали возможность использования этого метода для создания высокоментольных гибридов. Это позволило вести дальнейшую селекционную работу по мяте с привлечением метода межвидовой гибридизации.

Следует отметить, что одной из наиболее вредоносных болезней мяты является ржавчина, которая вызывается грибом *Puccinia menthae Pers.*, и проявляется в виде оранжевых пустул, поражающих стебли и листья. При сильном поражении ржавчиной плантации мяты в среднем теряют до 25% листьев, а во влажные годы потери составляют 50% и более. Было установлено, что сорта мяты Прилукская-6 и Краснодарская-2, созданные на основе *M. piperita*, поражаются ржавчиной в значительной степени (от 50 до 90%), также как сорта, полученные с участием *M. arvensis* var. *piperascens* в благоприятные для развития заболевания годы, имеют высокую поражаемость (до 100%).

Таким образом, создание сортов мяты, устойчивых к ржавчине, является весьма актуальной задачей, решение которой возможно только при углубленном изучении паразита, генетического и физиологического разнообразия его форм, а также типов устойчивости, характерных для различных видов и форм мяты, вовлекаемых в гибридизацию в целях селекции.

Гриб *Puccinia mentha Pers* поражает дикие и культурные растения семейства *Lamiaceae*, в том числе и мяту, во всех частях земного шара. Установлено [12] 49 видов из 16 родов этого семейства, которые могут служить растениями-хозяевами для *Puccinia menthae Pers.* [13]. При проведении экспериментов по инокуляции с европейской коллекцией *P. menthae* [14] было установлено 8 физиологических рас, а в штате Нью-Йорк выявлено 6 физиологических рас ржавчины [15].

Последним автором была высказана мысль о существовании высокой степени специфичности различных форм ржавчины, т.е. патогенных рас может быть столько, сколько существует видов мяты. Однако детальные исследования, проведенные по изучению физиологической специализации внутри вида *Puccinia*

menthae в Северной Америке [16], показали, что в этом районе существует 15 физиологических рас *Puccinia menthae*, 6 из которых распространены на мяте. При этом убедительно доказано, что формы от одного вида переносимы к некоторым другим видам рода *Mentha* и даже видам другого рода.

Генетические исследования на видах мяты в связи с поражаемостью ржавчиной (спикатно-мятной формой) были проведены M.J. Murray [17]. Опыты закладывались в Северо-Западной части штата Мичиган, где *Puccinia menthae f. piperita* не распространена.

Изучалось 20 видов и форм мяты (So), их самоопыленные потомства (S1) и гибриды F1, полученные на их основе. Автор пришел к выводу, что иммунитет к *Puccinia menthae f. spicata*, контролируется доминантным геном S, который у выделенных иммунных форм находится в гомозиготном-SS (*M. piperita*, 2n=72, Mitcham, *M. aquatica*, 2n=96, *M. citrata*) или гетерозиготном-Ss (*M. crispa*, 2n=48) состоянии. Восприимчивость к ржавчине контролируется рецессивным аллелем s, следовательно, виды, имеющие генетическую структуру ss (*M. arvensis*, *M. arvensis* var. *piperascens*, 2n=96 (Японская мята), *M. spicata*, 2n=24 и др.), являются восприимчивыми к заболеванию.

Таким образом, иммунитет мяты к различным формам ржавчины контролируется моногенно, о чем свидетельствует характер расщепления в самоопыленных и гибридных потомствах [17]. При этом ген S контролирует иммунитет к *P. f. spicata*. Это соответствует выдвинутой ранее [18] гипотезе о связи генов иммунитета и восприимчивости со специфическими антигенами четырех форм ржавчины льна. Очевидно, другие гены (к настоящему времени еще не изученные) контролируют иммунитет к остальным формам ржавчины: *Puccinia menthae f. piperita* и *Puccinia menthae f. arvensis*.

В наших исследованиях использование в межвидовых скрещиваниях дикорастущих видов мяты, как доноров иммунитета и устойчивости к ржавчине, основывалось на закономерностях генетического контроля биосинтеза терпеноидов и наследования устойчивости к ржавчине при разных типах межвидовых скрещиваний. В связи с этим в лабораторных условиях изучали избирательную способность исследуемого материала к поражению различными формами ржавчины (*Puccinia menthae f. spicata*, а и *P. menthae f. piperita*). Установлено, что такие родительские формы, как *M. canadensis* K59, *M. spicata* K65 и K42, 2.8.14 (S1 K65) восприимчивы к *Puccinia menthae f. spicata* и устойчивы к *P. menthae f. piperita*. а *M. canadensis* K60, *M. aquatica* K6 проявили полную устойчивость (иммунность) к обеим формам ржавчины. Гибридное потомство, полученное от скрещивания *M. canadensis* K60 (4n) и K59(4n) с растениями *M. spicata* (K42, K65, 2.8.14) и *M. longifolia* K159, оказалось устойчивым к *P. menthae f. piperita* и в различной степени восприимчивым к *P. menthae f. spicata*. Гибриды, полученные от скрещивания *M. canadensis* K60 (4n) и K59 (4n) с иммунной формой *M. aquatica* K6, оказались полностью иммунными к обеим формам ржавчины. В таблице 1 представлены результаты оценки на устойчивость к ржавчине родительских форм и гибридов F1. Показано, что родительские формы имеют различную степень устойчивости: *M. canadensis* K60, используемая в качестве материнской формы, проявила полную полевую устойчивость (иммунность), в то время как у форм K59, K101 и K103 отмечена высокая степень восприимчивости (40, 0-60,0%). У отцовских растений *M. spicata* степень поражаемости составила 40,0-42,1%. У *M. longifolia* K159-50,3%, тогда как *M. aquatica* K6 проявила иммунитет. При скрещивании *M. canadensis* K60, иммунной к ржавчине, с восприимчивыми отцовскими формами *M. spicata* (K65, K42, 2.8.14) и *M. longifolia* K159 основная масса гибридов (72, 9- 87,8%) характеризовалась полной

устойчивостью, 5,2-23,0% была практически устойчивы и 4, 1- 5, 7% поразились в слабой и сильной степени

Совершенно другая картина наблюдается при скрещивании высоковосприимчивого материнского растения *M. canadensis* K59 с перечисленными формами *M. spicata* и *M. longifolia*. Иммунных и практически устойчивых гибридов не выделено. Большая часть растений (74,5-79,6%) этих комбинаций оказалась с высокой степенью поражения, 20, 4-25, 4% гибридов — со слабой степенью поражения. Несколько отличаются по поражаемости гибриды от скрещивания K59 x 2.8.14. В этой комбинации основной процент (57,1%) составили слабopоражаемые гибриды при наличии 36,7% средне- и 5,5% сильнопоражаемых растений.

При скрещивании двух устойчивых форм (K60 x K6) почти все (94%) гибриды проявили полную устойчивость к ржавчине. Вовлечение в скрещивания с иммунной формой *M. aquatica* K6 других форм *M. canadensis*—K101 и K103, поражающихся ржавчиной, также позволило получить устойчивое к ржавчине гибридное потомство.

Таблица 1

Устойчивость родительских форм и гибридов F1 к ржавчине (естественный инфекционный фон)

Гибридные комбинации	Изучено гибридов	Степень поражения родительских форм		Процент гибридных растений с различной степенью поражения					
		+	>	0%	1-10%	11-30%	31-50%	больше 50%	
K60(4п) x K65	286	0,0	42,1	87,8	5,2	3,9	1,8	1,3	
K60(4п) x K42	224	0,0	40,0	84,4	11,6	3,6	0,4	0,0	
K60(4п) x 2.8.14 (S ₁ K65)	96	0,0	41,6	72,9	23,0	3,1	1,0	0,0	
K60(4п) x K59	95	0,0	50,3	73,4	22,3	4,3	0,0	0,0	
K59(4п) x K65	126	60,0	42,1	0,0	0,0	25,4	63,5	11,1	
K59(4п) x K42	54	60,0	40,0	0,0	0,0	20,4	50,0	29,6	
K59(4п) x 2.8.14 (S ₁ K65)	147	60,0	41,6	0,0	0,7	57,1	36,7	6,6	
K59(4п) x K59	90	60,0	50,3	0,0	1,1	14,4	60,0	24,5	
K59(4п) x K6	97	60,0	0,0	87,6	12,4	0,0	0,0	0,0	
K60(4п) x K6	83	0,0	0,0	94,0	6,0	0,0	0,0	0,0	
K101 x K6	32	65,0	0,0	84,4	15,6	0,0	0,0	0,0	
K103 x K6	33	46,0	0,0	82,0	19,0	0,0	0,0	0,0	
Прилуцкая-6	контроль	30,0							

Таким образом, наиболее устойчивыми к ржавчине оказались гибридные потомства, полученные с участием иммунных форм *M. canadensis* K60 и *M. aquatica* K6. Анализ расщепления по устойчивости к ржавчине показал, что при скрещивании K60 x *M. spicata* и *M. longifolia* большая часть растений (около 3/4) является иммунной к ржавчине, а остальные — поражаются. В потомстве от скрещивания K59 x K6 и K60 x K6 все гибриды устойчивы. Такой характер расщепления свидетельствует о том, что признак иммунности доминирует над восприимчивостью, что подтверждает данные, полученные М.И. Марреем [17]. В соответствии с этим в потомстве F1 при скрещивании сильно восприимчивой к *P. menthae f. spicata* формы K59 с иммунной *M. aquatica* K6 большая часть (до 80%) гибридов проявляют иммунность. При этом родительские формы имеют гомозиготный доминантный SS(K6) и гомозиготный рецессивный ssss(K59) генотипы. *M. canadensis* K60, очевидно, является гетерозиготной по гену, контролирующему устойчивость к *P. f. spicata* (генотип SSss), в результате чего в гибридном потомстве F1 от скрещивания K60 x *M. spicata* выщепляются растения, поражающиеся ржавчиной. Гетерозиготность формы K60 по этому признаку также подтверждается анализом устойчивости ее самоопыленного потомства, в котором наблюдается расщепление на иммунные и восприимчивые растения.

При скрещивании двух устойчивых форм K60 x K6 расщепления по устойчивости к ржавчине в гибридном потомстве не происходит, что находится в соответствии с их генетической структурой. Использование в качестве материнского родителя поражающейся формы K59 при скрещивании с K6 значительно не уменьшило числа устойчивых гибридов, поскольку все они имели гетерозиготный генотип Ss.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований показано, что межвидовая гибридизация у мяты при соответствующем подборе родительских пар является ценным методом создания устойчивых к ржавчине (*Puccinia menthae* Pers) высокопродуктивных гибридов. Подтвержден моногенный характер наследования иммунности к *Puccinia menthae* Pers и определен генотип родительских форм *M. canadensis*, *M. aquatica*, *M. spicata* по гену S, наличие доминантных (S) или рецессивных аллелей (s) в гомозиготном (SS,SSSS,ss) или гетерозиготном состоянии (Ss, SSss) определяет выраженность этого признака в гибридном потомстве. Рекомендованы наиболее перспективные комбинации межвидовых скрещиваний для селекции мяты на устойчивость к ржавчине.

Одной из биологических особенностей перечной мяты и ее сортов является низкая морозоустойчивость корневищ, тогда как дикорастущие формы *M. picata*, *M. gentilis*, некоторые формы *M. longifolia* широко распространены и обладают высокой морозоустойчивостью.

В селекции на морозоустойчивость так же, как и на устойчивость к ржавчине, перспективным является метод межвидовой гибридизации, позволяющий вносить в создаваемые гибриды гены устойчивости, которыми обладают некоторые дикорастущие виды мяты.

Для решения вопроса создания сортов мяты с повышенной морозоустойчивостью нами [19] впервые был использован метод межвидовой гибридизации с привлечением в скрещивания дикорастущих морозоустойчивых форм *M. spicata*. Одной из таких форм является мята Приднепровская (*M. spicata* K65), широко распространенная на Украине и являющаяся, благодаря своей повышенной морозоустойчивости, главным засорителем плантаций сортовой мяты. Другая морозоустойчивая форма *M. spicata* K42 была выделена нами при изучении коллекции дикорастущих видов и форм мяты. Для установления характера наследования морозоустойчивости в потомстве F1, кроме указанных выше форм, в скрещиваниях с *M. piperita* (4п) вовлекалась форма *M. spicata* K40, отличающаяся так же, как и *M. piperita*, пониженной морозоустойчивостью. Морозоустойчивость корневищ районированного сорта Краснодарская-2 приближалась к материнской форме *M. piperita*. О степени морозоустойчивости корневищ гибридов, родительских форм и контроля Краснодарская-2 судили по результатам сохранения живых глазков после искусственного замораживания в холодильной камере, а также по результатам определения суммарного сопротивления тканей корневищ (импеданса), которое принимали за относительный показатель морозоустойчивости. Показатели импеданса корневищ аллополиплоидной формы перечной мяты, которая использовалась в скрещиваниях в качестве материнской формы, колебалась в пределах 32,4-32,6 ком, у отцовской формы *M. spicata* K65 в пределах 39,3-40,1 ком, у *M. spicata* K42—43,4-43,7 ком, у *M. spicata* K40—27,4-32,1 ком.

Показатели импеданса у гибридов от скрещивания A2 x K65 варьировали в пределах 30,0-41,1 ком. В этой комбинации только 4% гибридов имели показатели импеданса, приближающиеся к неморозоустойчивой материнской форме. Остальная часть гибридов по данному признаку занимала промежуточное положение между родительскими формами. Однако значительное

количество гибридов (36%) приближалась по показателям импеданса к морозоустойчивой отцовской форме (табл. 2).

У гибридов от скрещивания A2 x K42 наблюдалось варьирование показателей импеданса в пределах 30,2-43,3 ком. Незначительное количество (3%) гибридов этой комбинации имело импеданс на уровне неморозоустойчивой материнской формы. Остальная часть гибридов по показателям импеданса занимала промежуточное положение между родительскими формами. Гибридов, приближающихся по данному признаку к морозоустойчивой отцовской форме, в указанной комбинации меньше, чем в предыдущей (22% от общего числа гибридов).

У гибридов от скрещивания A2 x K40 показатели импеданса варьируют в пределах 31,4-37,2 ком, 5,8% гибридов имели импеданс на уровне неморозоустойчивой материнской формы и столько же на уровне морозоустойчивой отцовской формы. Остальные гибриды имели более высокие показатели импеданса по сравнению с родительскими формами. Однако гибридов с повышенными показателями импеданса, приближающимися к Приднепровской мяте, в данной комбинации обнаружено не было. Основной процент (54%) гибридов имели импеданс в пределах 33,6-35,5 ком, т.е. находился на уровне районированного сорта Краснодарская-2.

Таким образом, при изучении показателей импеданса тканей корневищ у исследуемых комбинаций выявлено, что наибольшее количество форм, имеющих высокие показатели импеданса, обнаружено в комбинации A2 x K65. Несколько меньше таких гибридов выявлено при скрещивании A2 x K42. В случае скрещивания аллополиплоидной формы перечной мяты с неморозоустойчивой формой M.spicata K40 гибриды с повышенными показателями импеданса выделены не были.

Критерием оценки корневищ мяты на морозоустойчивость при прямом методе было количество живых глазков в%, оставшихся после промораживания при температуре -8°C в течение 7 суток. Подсчет живых глазков (почек), оставшихся после промораживания, показал, что, в основном, гибриды по данному признаку занимали промежуточное положение между неморозоустойчивой аллополиплоидной формой M. piperita и морозоустойчивой M. spicata K65.

Значительное количество форм (78,6%) после промораживания превышало по количеству живых глазков районированный сорт Краснодарская-2.

Таблица 2

Характер наследования морозоустойчивости межвидовыми гибридами F1, полученными от скрещивания M. piperita, 4n (A2) x M. spicata

Тип наследования	Количество гибридов (%), имеющих определенный тип наследования		
	A ₂ x K65	A ₂ x K42	A ₂ x K40
Превысили лучшего родителя	0,0	0,0	80,4
Равны лучшему родителю	36,6	22,0	13,8
Промежуточный	60,0	75,0	0,0
Равны худшему родителю	4,0	3,0	5,8
Ниже худшего родителя (депрессия)	0,0	0,0	0,0
Превзошли стандарт	50,0	60,0	22,0

С целью установления коррелятивной зависимости между морозоустойчивостью гибридных растений и импедансом тканей корневищ проводилось сопоставление результатов измерения импеданса тканей корневищ с их фактической морозоустойчивостью, т.е. показателями процента живых глазков, оставшихся после промораживания корневищ в холодильной камере.

Расчет величины корреляции между показателями импеданса тканей корневищ и их морозоустойчивостью, проведенный с помощью метода ранговых корреляций [20], показал, что у гибридов от скрещивания M. piperita с M. spicata K65 и K42 существует довольно высокая коррелятивная зависимость -0,77 и 0,74 (табл.3).

У гибридов третьей комбинации от скрещивания двух неморозоустойчивых сортов эта корреляционная зависимость выражена слабее — (0,30 ± 0,14).

Таблица 3

Корреляционная зависимость между величиной импеданса тканей корневищ гибридных растений и их морозоустойчивостью

Примечание: x значимо на 5%-ом уровне значимости; xx значимо на 1%-ом уровне значимости

Комбинации скрещиваний	Импеданс (Z ком)	% сохранившихся глазков	Коэффициент корреляции
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$R^s \pm mp$
M.piperita(A ₂) x M.spicata K65	36,4±0,46	43,0±2,23	^{xx} 0,77±0,07
M.piperita(A ₂) x M.spicata K42	35,9±0,48	36,2±2,27	^{xx} 0,74±0,07
M.piperita(A ₂) x M.spicata K40	34,5±0,19	26,9±2,04	^x 0,30±0,14

Проведенное нами изучение импеданса тканей корневищ гибридных растений мяты и сопоставление полученных результатов с их фактической морозоустойчивостью (данные прямого промораживания корневищ в холодильной камере) показало, что величина импеданса тканей корневищ может служить объективной характеристикой при оценке гибридных растений по этому показателю. В селекционном процессе, когда возникает необходимость оценить на морозоустойчивость большой объем растений, определение импеданса тканей может служить в качестве эффективного метода для предварительной оценки селекционного материала.

Следует отметить, что гибриды, полученные от скрещивания M. piperita (4n) с морозоустойчивыми формами M. spicata, в основном имели ментольное направление биосинтеза эфирного масла, однако содержание ментола не превышало 62,2%.

Изучение изменчивости и наследования основных хозяйственно ценных признаков у межвидовых гибридов представляет практический интерес с точки зрения установления перспективности гибридных комбинаций и возможности выделения в F1 высокопродуктивных гибридов с повышенной морозоустойчивостью, которые могли бы служить ценным исходным материалом в селекции мяты. В результате наших исследований было установлено, что в F1 межвидовых гибридов от скрещивания аллополиплоидной формы перечной мяты с морозоустойчивыми растениями M. spicata признак морозоустойчивости наследуется в основном по промежуточному типу, однако до 30% растений приближается по этому признаку к морозоустойчивому родителю. Это указывает на возможность получения межвидовых гибридов с повышенной морозоустойчивостью при указанном типе скрещиваний.

В связи с задачами селекции мяты наряду с высокой ментольностью и масличностью вновь создаваемые сорта должны обладать устойчивостью к ржавчине, а для возделывания на севере Украины и России – высокой морозоустойчивостью. Разработанный метод направленного подбора родительских пар по компонентному составу эфирного масла позволяет использовать для этих целей богатый генофонд дикорастущих видов и форм мяты, в котором встречаются генотипы, обладающие генами устойчивости к болезням и пониженным температурам. Для изучения возможности сочетания в одном гибридном генотипе, наряду с хорошим качеством и масличностью, устойчивостью к ржавчине и морозоустойчивостью, были изучены закономерности наследования этих признаков при межвидовых скрещиваниях. Показано, что они имеют различную генетическую детерминацию,

в связи с чем проявляют различный характер наследования в F1. Признак морозоустойчивости в потомстве F1 имеет непрерывную изменчивость и наследуется по промежуточному типу, поскольку имеет полигенную природу. Выраженность этого признака в сильной степени зависит от уровня морозоустойчивости родительских форм, что говорит об аддитивном характере действия генов. Установлено, что в потомстве F1 межвидовых гибридов возможно выделение до 30% гибридов с повышенными показателями морозоустойчивости. Для создания гибридов с повышенной морозоустойчивостью перспективно использование в межвидовых скрещиваниях морозоустойчивых форм *M. spicata* K42, K65, линий S1 и S2, полученных от самоопыления K65 (2.8.I4, 9.37.34), а также полиплоида *M. canadensis* K60.

Выводы и перспективы дальнейших изысканий.

1. Показано, что межвидовая гибридизация у мяты при соответствующем подборе родительских пар является ценным методом создания устойчивых к ржавчине (*Puccinia menthae* Pers) высокопродуктивных гибридов. Подтвержден моногенный характер наследования иммунитета к *Puccinia menthae* Pers и определен генотип родительских форм *M. canadensis*, *M. aquatica*, *M. spicata* по гену S.

2. Наличие доминантных (S) или рецессивных аллелей (s) в гомозиготном (SS, SSSS, ss) или гетерозиготном состоянии (Ss, SSss) определяет выраженность этого признака в гибридном потомстве F1.

3. Выявлены доноры устойчивости к ржавчине—*M. canadensis* K60 (4п) и *M. aquatica* K6, которые в широком спектре комбинаций обеспечивают устойчивость к ржавчине основной массы гибридного потомства.

4. Установлено, что в F1 межвидовых гибридов от скрещивания аллополиплоидной формы перечной мяты с морозоустойчивыми растениями *M. spicata* признак морозоустойчивости наследуется в основном по промежуточному типу, однако до 30% растений приближается по этому признаку к морозоустойчивому родителю. Это указывает на возможность получения межвидовых гибридов с повышенной морозоустойчивостью при указанном типе скрещиваний.

5. Для создания гибридов с повышенной морозоустойчивостью перспективно использование в межвидовых скрещиваниях морозоустойчивых форм *M. spicata* K42, K65, линий S1 и S2, полученных от самоопыления K65 (2.8.I4, 9.37.34), а также полиплоида *M. canadensis* K60.

6. Создан генофонд дикорастущих видов и форм мяты, в котором представлены генотипы, обладающие генами устойчивости к болезням и пониженным температурам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Макаров В.В. Дикорастущие мяты СССР // Автореф. дис.... канд. биол. наук. М. 1972. 36 с.
- Готов В.В. Амфидиплоидная плодовая форма *M. piperita* L., полученная после обработки колхицином // Доклады АН СССР.— 1940. Т. 28. №5. С. 449-452.

3. Лутков А.Н. Экспериментальное получение полиплоидной формы перечной мяты—*Mentha piperita* L. // Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1956 г.—Краснодар: Советская Кубань. 1957, С. 112-115.

4. Адмиральская С.А. Цитолого-эмбриологический анализ развития цветка новой аллополиплоидной формы перечной мяты // В кн: Сборник научно-исследовательских работ по масличным и эфиромасличным культурам.—М., 1960. С. 207-216.

5. Адмиральская С.А. Стерильность перечной мяты и ее преодоление // Автореф. дис. ... канд. биол. наук.—Л. 1960. 17 с.

6. Бугаенко Л.А., Теплицкая Л.М., Резникова С.А. Влияние полиплоидии на накопление эфирного масла у высококомпонентных форм мяты // В кн.: 111 съезд Всесоюзного общества генетиков и селекционеров им.Н.И. Вавилова. Тез. докл. Л.: Наука. 1977. Ч. 1. С. 73- 74.

7. Кириченко Е.Б. Экофизиология мяты: продукционный процесс и адаптационный потенциал. М.: Наука, 2008. 140 с.

8. Бугаенко Л.А. Генетические закономерности биосинтеза терпеноидов и перспективы регуляции содержания и качества эфирного масла при межвидовой гибридизации у мяты // Дис. ... д-ра биол. наук. 1985, М. 440 с.

9. Корнева Е.И., Резникова С.А. Естественная полиплоидия в селекции мяты перечной // Агробиология. 1965. №3. С. 454-455.

10. Готов В.В. Амфидиплоидная плодовая форма *M. piperita* L., полученная после обработки колхицином // Доклады АН СССР. 1940. Т. 28. №5. С. 449-452.

11. Murray M.J., Reitsema R.H. The genetic basis of ketones, carvone, and menthone in *Mentha crispa* L. // J. Amer. 1954. V.—XLIII. №10. P. 612-613

12. Sydow R., Sydow H. Monografia Uredinearum I. // Gebrüder Borntraeger. Leipzig. 1904. 58 p.

13. Fisher E. Die Uredineen der schwis // Bern. 1904. 590 p.

14. Cruchet P. Contributions a l'etude biologique de quelques Puccinies sur Labiees // Central f. Bakt. 1906. Abt.11. Teil 17. S. 212-224.

15. Hiederhauset G.S. The rust of greenhouse-grown spearmint and its control // Cornell Univ. Agr. 1945. Exp. Sta. Mem. 263 p.

16. Bahter I.W., Cummins G.B. Physiologic specialization in *Puccinia menthae* Pers and notes on eiphytology // Phytopathology. 1953. V. 43. №4. P. 178-180.

17. Murray M.J. Spearmint rust resistance and immunity in the genus *Mentha* // Crop. Science. 1961. V. 1. P. 175-179.

18. Doubly G.A., Flor H.H., Glagett C.O. Relation of antigens of *Melampora lini* and *linum usitatissimum* to resistance and susceptibility // Science. 1960. P. 131-229.

19. Бугаенко Л.А. Межвидовая гибридизация как метод создания морозоустойчивых, высокопродуктивных сортов мяты // Автореф. дис.... канд. биол. наук. Киев. 1976. 23 с.

20. Урбах В.Ю. Биометрические методы // М.: Наука. 1964. 415 с.

WILD-GROWING SPECIES OF MINT AS CARRIERS OF GENES OF RESISTANCE TO ADVERSE ENVIRONMENTAL FACTORS

© 2015

Bygayenko L.A., Doctor of Biological Sciences, Professor
at the Department of Biology, Ecology and Safety

Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, Republic of Crimea (Russia)

Annotation. It is shown wild-growing types of mint can be carriers of genes of frost resistance and resistance to rust which is caused by a mushroom of *Puccinia menthae* Pers. The method of interspecific hybridization with use of the cultivated types—*Mentha piperita* and *Mentha canadensis* L., and also wild-growing types—*Mentha aquatica* L., *Mentha spicata* L. and *Mentha longifolia* (L.) Nathh is perspective for creation of steady grades. Sustainability donors to a rust—*M. canadensis* K60 (4p) and K6 *M. aquatica* which in a wide range of combinations provide resistance to a rust of bulk of hybrid posterity have been revealed.

Interspecific hybridization at mint at the corresponding selection of parental couples is a valuable method of cre-

ation of highly productive hybrids, steady against a rust (*Puccinia menthae* Pers) that has been shown.. Monogenic nature of inheritance to an immunity to *Puccinia menthae* Pers is confirmed and the genotype of the parental forms *M. canadensis*, *M. aquatica*, *M. spicata* is determined by S gene, Existence of prepotent (S) or recessive alleles (s) in homozygous (SS,SSSS,ss) or a heterozygotic state (Ss, SSss) expressiveness of this sign in hybrid posterity of F1 defines.

It is established that in F1 of interspecific hybrids from crossing of an allopolyploid form of a pepper mint with frost resistance plants of *M. spicata* it is frost resistance sign inherited generally on intermediate type, however to 30% of plants comes nearer on this sign to the frost-resistant parent. It indicates possibility of receiving interspecific hybrids with increased frost resistance at the specified type of crossings.

For creation of hybrids with the increased frost resistance use in interspecific hybridization of the frost-resistant forms *M. spicata* K42, K65, the S1 and S2 lines received from self-pollination of K65 (2.8.I4, 9.37.34), and also a polyploidy of *M. canadensis* of K60 is perspective.

The gene pool of wild-growing types and forms of mint in which the genotypes possessing genes of resistance to rust and the lowered temperatures are presented is created.

Keywords: interspecific hybridization; types of mint; resistance to rust; frost resistance; stability genes; gene pool; polyploids.

УДК 579.26

ТЕРМОФИЛЬНЫЕ ОРГАНОТРОФНЫЕ БАКТЕРИИ РОДА MEIOTHERMUS В ЩЕЛОЧНЫХ ГИДРОТЕРМАХ ПРИБАЙКАЛЯ (БУРЯТИЯ)

© 2015

В.Г. Будагаева, аспирант лаборатории микробиологии

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ (Россия)

Д.Д. Бархутова, кандидат биологических наук

Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ (Россия)

Аннотация. В донных осадках и микробных матах щелочных термальных источников Прибайкалья (Бурятия) широко распространены аэробные, факультативно анаэробные гидротермические бактерии.

Типичными представителями бактерий-гидротермиков являются алкалотермофильные бациллы, способные утилизировать органические вещества в щелочных водах горячих источников. Из микробного мата термальных источников Прибайкалья (Бурятия) выделены в чистую культуру 2 штамма бактерий, растущих на ацетате, пирувате и соетоне, представлены неспорообразующими прямыми или изогнутыми удлиненными палочками, которые были морфологически близки к представителям рода *Meiothermus*. На агаризованной среде бактерии образовывали мелкие гладкие колонии розового цвета. Изучены экофизиологические свойства (отношение к температуре и pH) выделенных изолятов. Для культуры Um-14-2-1 оптимальная температура роста была 450C, диапазон температур составил 35-600C. Температурный диапазон развития для штамма Al-14-3 составил 30-60°C, с оптимумом 50°C. Диапазон pH штамма Um-14-2-1 от 6,5 до 9,5, оптимум 8,0. Диапазон pH штамма Al-14-3 от 6,5 до 9,5, оптимум 8,5. По морфофизиологическим свойствам и способности к термофилии 2 культуры гетеротрофных бактерий сходны с представителями рода *Meiothermus* и являются умеренными термофилами.

Ключевые слова: гидротермы; микробные маты; гетеротрофы; термофилы; оптимум температур; алкалофилы; *Meiothermus*; экофизиология.

Термальные источники являются уникальными водными экосистемами, характеризующиеся высокой температурой и высокими значениями pH, которые создают благоприятные условия для развития термофильных и алкалофильных прокариот в водной толще и донных отложениях. Азотные термальные воды формируются в зонах тектонических разломов и имеют сульфатный, сульфатно-гидрокарбонатный или гидрокарбонатно-сульфатный натриевый состав [1, с. 54-60]. Микробные сообщества, формирующиеся в этих водах, представляют собой полноценные функциональные системы, эффективно осуществляющие круговорот биогенных элементов в процессах продукции и деструкции органического вещества [2, с. 579-600].

Органотрофные термофильные бактерии осуществляют деструкцию органических веществ, осуществляемую различными функциональными группами микроорганизмов [3, с. 35-47].

Распространение аэробных бактерий-деструкторов органического вещества ранее было изучено в гидротермах Прибайкалья и Монголии [4, с. 143-157].

Впервые была выделена и описана новая алкалофильная аэробная органотрофная бактерия *T. ruber* из горячих источниках Бурятии: Алла и Гусиха [5, с. 498-499]. В отличие от известных ранее видов этого рода, *T. ruber* рос оптимально при 60-650C, т.е. являлся умеренным термофилом. Впоследствии он был перенесен в новый род семейства *Thermaceae*—*Meiothermus* [6, с. 604-606]. Представители рода *Meiothermus* встречаются, как правило, в бедных питательными веществами средах обитания. Они широко распространены в горячих природных или искусственных средах обитания,

таких, как бытовые и промышленные системы горячей воды или ферментеры, работающие при высоких температурах [7, с. 1647-1654; 8, с. 1225-1230]. Интересно, что виды *Meiothermus*, кроме того, что были найдены в больших количествах в промышленных условиях, например, в системах сточных вод и системах хранения ядерного топлива [9, с. 727-740], также были выделены в качестве основных представителей биопленок бумагоделательных машин, так как крахмал является легко доступным источником углерода [10, с. 225-238; 11, с. 1228-1235].

Они являются облигатными аэробами, способными расти при температуре от 35-700C, оптимальная температура роста варьирует от 50 до 650C [12, с. 840-844; 13, с. 306-313]. Как было показано, представители рода *Meiothermus* образуют палочки, выстраивающиеся в нити и, как правило, формируют красные или желтые колонии [14, с. 3745-3753; 15, с. 39-45; 16, с. 143-150]. Все известные виды рода *Meiothermus* гидролизуют белки и пептиды, некоторые используют также крахмал. В качестве источника углерода и/или энергии бактерии используют дисахариды, аминокислоты, органические кислоты гексозы, некоторые пентозы [17, с. 243-246]. *Meiothermus* spp. часто связаны с фотосинтезирующими и хемолитотрофными прокариотами. Считается, что такие ассоциации обеспечивают продолжительно низкие концентрации органических соединений, что является полезным для их роста, так как воздействие высоких концентраций органических веществ является ингибирующим [18, с. 274-278].

Объектами исследования являлись термальные источники—Алла и Умхэй, расположенные у подножия

Баргузинского хребта Республики Бурятия. Источник Алла имеет более 40 выходов, расположенных в долине р. Алла. Термальные источники Умхэй выходят на поверхность семью группами, большинство выходов горячих и теплых источников сосредоточено на острове, в центральной части которого образуется озеро.

Материалы и методы

Отбор проб микробных матов проводили в местах выхода минеральной воды и в ручьях по их изливу. Температуру измеряли сенсорным электротермометром Prima (Португалия), pH определяли потенциометрически при помощи портативного pH-метра (pHep2, Португалия). Для определения окислительно-восстановительного потенциала использовали портативный измеритель редокс-потенциала ORP (Португалия). Минерализацию воды определяли при помощи портативного тестер-кондуктометра TDS-4 (Сингапур).

Культивирование проводили на модифицированной среде Пфеннига, в которую вносили различные источники углерода: ацетат, пируват, соетон или сахарозу [19, с.33-43]. Инкубирование проводили при 55°C, pH устанавливали 8,5-9,0. Морфотипы бактерий, размеры, подвижность и спорообразование изучали микроскопированием образцов с помощью электронного микроскопа Olympus (Япония) в фазовом контрасте при 100-кратном увеличении объектива. Температурные диапазоны развития бактерий устанавливали в градиентном термостате по описанной ранее методике [20, с.129-138]. Диапазон pH определялся с разными концентрациями бикарбоната и карбоната натрия. Биомассу бактерий определяли по изменению оптической плотности культуры при длине волны 660 нм на спектрофотометре CECIL CE 1021 (Великобритания).

Результаты и обсуждение

По минеральному составу воды горячих источников являются пресными, с очень низкой минерализацией, щелочные (pH от 9,6 до 10). Относятся к группе азотных терм и отличаются по физико-химическим параметрам. Температура воды гидротермы Алла достигала 58,1 °C, в источнике Умхэй—42 °C. Минерализация воды в источниках была равна 240-270 мг/дм³. Окислительно-восстановительный потенциал был в пределах 406-310 мВ.

Из микробного мата источников Алла и Умхэй были выделены два штамма аэробной гетеротрофной бактерии: Al-14-3 и Um-14-2-1. Микроорганизмы имели сходную морфологию и представляли собой неспорообразующие прямые или изогнутые удлинённые палочки толщиной 0,3-0,5 мкм и длиной 1,0-3,0 мкм, которые были морфологически близки к представителям рода *Meiothermus* (рис. 1). В качестве источника углерода культура Al-14-3 использовала ацетат и пируват, Um-14-2-1—соетон. Рост на поверхности твердой среды в чашке Петри происходил в виде светло-розовых или розовых круглых гладких мелких колоний. Нарушения

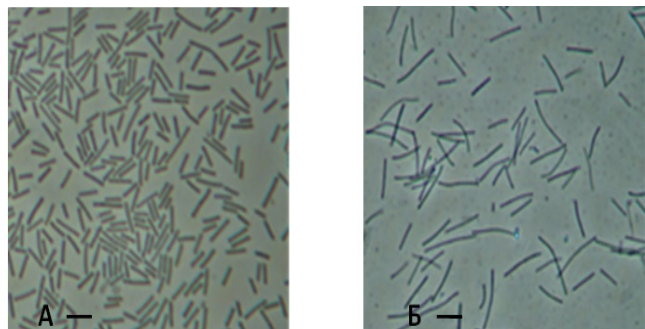


Рисунок 1 - Фото культур гетеротрофных бактерий (субстрат-ацетат, пируват), шкала 1 мкм, электронный микроскоп: А—Al-14-3; Б—Um-14-2-1

Исследование экофизиологии культур, выделенных из гидротерм, показало, что они способны развиваться в широком диапазоне температур. Оба штамма являются умеренными термофилами.

Для культуры Um-14-2-1 оптимальная температура роста 45°C, максимальной температурой роста была температура 60°C (рис.2). Температурный диапазон развития для штамма Al-14-3 составил 30-60°C, оптимум 50°C (рис. 3). Диапазон pH штамма Um-14-2-1 от 6,5 до 9,5, оптимум 8,0. Диапазон pH штамма Al-14-3 от 6,5 до 9,5, оптимум 8,5.

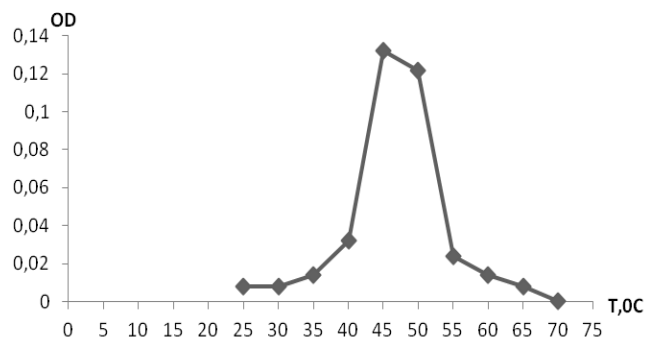


Рисунок 2 - Зависимость интенсивности роста штамма Um-14-2-1 от температуры

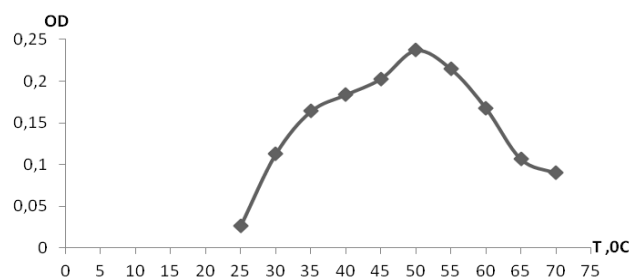


Рисунок 3 - Зависимость интенсивности роста штамма Al-14-3 от температуры

Таким образом, выделенные культуры являлись умеренными термофилами, аэробами или микроаэрофилами. По морфофизиологическим свойствам и способности к термофилии выделенные бактерии сходны с представителями рода *Meiothermus*. В гидротермах бактерии рода *Meiothermus* участвуют в деструкции органических веществ в аэробных условиях.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 15-04-01275, №15-44-04335, МОН РФ 1990.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водные системы Баргузинской котловины / Б.Б. Намсараев, В.В. Хахинов, Е.Ж. Гармаев, Д.Д. Бархутова, З.Б. Намсараев, А.М. Плюснин.—Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2007. 154 с.
2. Заварзин Г.А., Жилина Т.Н., Кевбрин В.В. Алкалофильное микробное сообщество и его функциональное разнообразие / Г.А. Заварзин, Т.Н. Жилина, В.В. Кевбрин // Микробиология. 1999. Т. 68, №5. С. 579-600.
3. Заварзин Г.А. Бактерии и состав атмосферы.—М.: Наука, 1984. 199 с.
4. Геохимическая деятельность микроорганизмов гидротерм БРЗ / Б.Б. Намсараев, Д.Д. Бархутова, Э.В. Данилова и др. Новосибирск: Гео, 2011. 302 с.
5. Loginova L.G., Egorova L.A., Golovacheva R.S., Seregina L.M. (1984). *Thermus ruber* sp. nov., nom. rev. Int J Syst Bacteriol 34, P. 498-499.
6. Nobre M.F., Truper H.G., Costa M.S. (1996). Transfer of *Thermus ruber* (Loginova et al. 1984), *Thermus silvanus* (Tenreiro et al. 1995), and *Thermus chliarophilus* (Tenreiro et al. 1995) to *Meiothermus* gen.

- nov. as *Meiothermus ruber* comb. nov., *Meiothermus silvanus* comb. nov., and *Meiothermus chliarophilus* comb. nov., respectively, and emendation of the genus *Thermus*. *Int J Syst Bacteriol* 46, P. 604-606.
7. Chen M.Y., Lin G.H., Lin Y.T. and Tsay S.S. (2002) *Meiothermus taiwanensis* sp. nov., a novel filamentous, thermophilic species isolated in Taiwan. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 52, P. 1647-1654
8. Chung A.P., Rainey F., Nobre M.F., Burghardt J. and da Costa M.S. (1997) *Meiothermus cerbereus* sp. nov., a new slightly thermophilic species with high levels of 3-hydroxy fatty acids. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 47, P. 1225-1230
9. Masurat P, Fru E.C, Pedersen K (2005) Identification of *Meiothermus* as the dominant genus in a storage system for spent nuclear fuel. *J Appl Microbiol* 98. P. 727-740.
10. Kolari M, Nuutinen J, Rainey F.A, Salkinoja-Salonen M.S (2003) Colored moderately thermophilic bacteria in papermachine biofilms. *J Ind Microbiol Biotechnol* 30. P. 225-238
11. Suihko M.L, Sinkko H., Partanen L, Mattila-Sandholm T, Salkinoja-Salonen M, Raaska L (2004) Description of heterotrophic bacteria occurring in paper mills and paper products. *J Appl Microbiol* 97, P.1228-1235
12. Zhang X.Q., Zhang W.J., Wei B.P., Xu X.W., Zhu X.F. & Wu, M. (2010). *Meiothermus cateniformans* sp. nov., a slightly thermophilic species from north-eastern China. *Int J Syst Evol Microbiol* 60. P. 840-844.
13. Albuquerque L., Ferreira C., Tomaz D., Tiago I., Verissimo A., da Costa M.S., Nobre M.F. (2009) *Meiothermus rufus* sp. nov., a new slightly thermophilic redpigmented species and emended description of the genus *Meiothermus*. *Syst. Appl. Microbiol.* 32. P. 306-313.
14. Williams R.A.D. and da Costa M.S. (1992) The Genus *Thermus* and Related Microorganisms. In *The Prokaryotes*, vol. 1 ed. Balows A., Trueper H.G., Dworkin M., Harder W. and Schleifer K.-H. pp. 3745-3753. New York: Springer-Verlag.
15. Pires A.L, Albuquerque L, Tiago I, Nobre MF, Empadinhas N, Verissimo A, da Costa M.S. (2005) *Meiothermus timidus* sp. nov., a new slightly thermophilic yellow-pigmented species. *FEMS Microbiol Lett* 245. P.39- 45
16. Ward D.M., Santegoeds C.M., Nold S.C., Ramsing N.B., Ferris M.J. and Bateson M.M. (1997) Biodiversity within hot spring microbial mat communities: molecular monitoring of enrichment cultures. *Ant. Van Leeuwenhoek* 71. P. 143-150.
17. Albuquerque L., Rainey F.A., Nobre M.F. & da Costa M.S. (2010). *Meiothermus granaticus* sp. nov., a new slightly thermophilic redpigmented species from the Azores. *Syst Appl Microbiol* 33. P.243-246.
18. Nold S.C. and Ward D.M. (1995) Diverse *Thermus* species inhabit a single hot spring microbial mat. *Syst. Appl. Microbiol.* 18. P. 274-278.
19. Кузнецов С.И. Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. М.: Наука, 1989. 288 с.
20. Юрков В.В., Горленко В.М., Митюшина Л.Л., Старынин Д.А. Влияние лимитирующих факторов на структуру фототрофных сообществ в Большерецких термальных источниках // Микробиология. 1991. Т. 60. №6. С. 129-138.

THERMOPHILIC ORGANOTROPHIC BACTERIA OF THE GENUS MEIOTHERMUS IN ALKALINE HYDROTHERMS OF PRIBAIKALYE (BURYATIA)

© 2015

V.G. Budagaeva, graduate student at Laboratory of Microbiology
Institute of General and Experimental Biology, SB, RAS, Ulan-Ude (Russia)
D.D. Barkhutova, Candidate of Biological Sciences
Institute of General and Experimental Biology, SB, RAS, Ulan-Ude (Russia)

Annotation. Aerobic, facultative anaerobic hydrolytic bacteria are widespread in the sediments and microbial mats of alkaline hot springs in Baikal region (Buryatia).

Typical representatives of hydrolytic bacteria are alkalithermophilic bacilli which are capable of utilizing organic matter in alkaline hot spring waters. Two pure cultures of bacteria growing on acetate, pyruvate and sootone were isolated from the microbial mat of Baikal region thermal springs (Buryatia). These strains were non-sporeforming straight or curved rods that morphologically similar to the representatives of the genus *Meiothermus*. Bacteria on agar medium formed small smooth pink colonies. Ecophysiological properties of isolates are studied (with respect to temperature and pH). Optimal growth temperature of culture Um-14-2-1 was 450C, the temperature range was 35-600C. The temperature range of strain Al-14-3 was 30-60°C, with an optimum 50 °C. The pH range of strain Um-14-2-1 is 6.5 to 9.5, the optimum of 8.0. The pH range of strain Al-14-3 is 6.5 to 9.5, the optimum of 8.5. Two thermophilic heterotrophic bacteria are similar to the genus *Meiothermus* by morphophysiological properties and the ability to thermophile, and are moderate thermophiles.

Keywords: hydrotherms; microbial mats; heterotrophs; thermophiles; optimum temperature; alkalophiles; *Meiothermus*; ecophysiology.

УДК 612.085.1

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ 3-ГИДРОКСИЭТИЛПИРИДИНА МАЛАТА В КОРРЕКЦИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ НАРУШЕНИЙ, ВЫЗВАННЫХ ИШЕМИЧЕСКИМ ПОРАЖЕНИЕМ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА

© 2015

Л.В. Буренина, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии,
Мордовский государственный университет им.Н.П. Огарева, Саранск (Россия)
С.В. Гарина, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии,
Мордовский государственный университет им.Н.П. Огарева, Саранск (Россия)
О.Н. Солдатова, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии,
Мордовский государственный университет им.Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Аннотация. Взаимосвязь изменений электрофизиологических, гемодинамических, метаболических и морфологических характеристик сердца с особенностями мозгового поражения и формой кардиальной патологии в течение острого периода инсульта до настоящего времени изучена довольно мало. В ряде исследований, посвященных изучению состояния системы кровообращения при острой цереброваскулярной патологии, было установлено, что высокая активность симпатической нервной системы, сопровождающаяся повышением уровня катехоламинов, приводит к развитию кардиальных дисфункций. Таким образом, состояние сердечно-сосудистой системы может оказывать влияние на течение острого периода ишемического инсульта, а ее оценка может использоваться в прогнозировании осложнений со стороны системы кровообращения, включая риск внезапной сердечной смерти.

поэтому весьма актуальным представляется поиск новых препаратов с целью снижения частоты кардиальных осложнений при ишемическом поражении головного мозга. В статье приведены результаты исследования по оценке влияния нового производного оксипиридина–3-гидроксиэтилпиридина малата на функциональную активность сердечно-сосудистой системы в условиях ишемического повреждения центральной нервной системы при стрептозотоциновом сахарном диабете в эксперименте. Доказано влияние 3-гидроксиэтилпиридина малата на автоматию синусного узла, атриовентрикулярное проведение и рефрактерность атриовентрикулярного узла, проводимость по всем отделам сердца на фоне снижения возбудимости левых предсердия и желудочка, что сопровождается профилактикой развития тахикардии и гипотонии, увеличением ударного объема крови и стимуляцией сократительной активности левого желудочка, а также способствует ограничению размеров зоны некроза при экспериментальном инфаркте миокарда, развивающемся на фоне редукции мозгового кровотока.

Ключевые слова: ишемическое поражение головного мозга; сахарный диабет; сердечно-сосудистые нарушения; 3-гидроксиэтилпиридина малат.

Нарушения мозгового кровообращения остаются важнейшей медико-социальной проблемой во всем мире и занимают одно из первых мест среди причин смерти и инвалидизации [1, с. 3-10]. В России ежегодно возникает 400–450 тыс. инсультов, и доля ишемического инсульта превышает 80%. В структуре общей смертности населения ишемический инсульт занимает второе место, уступая первое место кардиальной патологии. Летальность больных инсультом в ранние сроки (30-дневная) достигает 32-42%, а в течение первого года от начала заболевания увеличивается до 48-63% [2, с. 22]. Смерть в ранние сроки после инсульта обычно бывает вызвана поражением самого мозга, позже наиболее вероятной причиной смерти становятся вторичные осложнения: эмболия легочной артерии, инфекционно-воспалительные заболевания, осложнения со стороны сердечно-сосудистой системы [3, с. 142-152].

Одним из возможных механизмов реализации церебрального повреждения, которое приводит к увеличению кардиальной летальности в остром периоде инсульта, может считаться расстройство вегетативной регуляции функций сердца [4, с. 2249-2255]. Исследование системы кровообращения при острой цереброваскулярной патологии продемонстрировало, что высокая активность симпатической нервной системы, сопровождающаяся повышением уровня катехоламинов, приводит к развитию кардиальных дисфункций [5, с. 47-50]. Достаточно широко изучено состояние вегетативного гомеостаза у больных с ишемическим инсультом [6, с. 10-16]. Были получены данные, что в остром периоде инсульта происходит снижение вариабельности сердечного ритма (ВСР), зависящее от поражения определенных мозговых структур и ассоциирующееся с появлением кардиальных аритмий [7, с. 48-59, 8, с. 232-233, 9, с. 5].

Однако взаимосвязь изменений электрофизиологических, гемодинамических, метаболических и морфологических характеристик сердца с особенностями мозгового поражения и формой кардиальной патологии, в течение острого периода инсульта до настоящего времени изучена мало [10, с. 73-78]. Вместе с тем, состояние сердечно-сосудистой системы может оказывать влияние на течение острого периода ишемического инсульта, а ее оценка может использоваться в прогнозировании осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, включая риск внезапной сердечной смерти [11, с. 23-25]. Все вышесказанное определяет актуальность продолжения исследований в данном направлении.

Целью работы была оценка влияния нового производного оксипиридина–3-гидроксиэтилпиридина малата на функциональную активность сердечно-сосудистой системы в условиях ишемического повреждения центральной нервной системы при стрептозотоциновом сахарном диабете в эксперименте.

Исследование проводилось на 136 лабораторных крысах весом 180-320 г и 70 беспородных белых мышах обоего пола весом 18-23 г. Эксперименты проведены в соответствии со статьей 11-й Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации (1964), «Между-

народными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (1985), Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных (Приказ Министерства здравоохранения СССР №755 от 12.08.1987) и Федерального закона Российской Федерации «О защите животных от жестокого обращения» от 1997 г. Лабораторные животные содержались в стандартных условиях вивария, находились на обычной диете, характерной для животных конкретного биологического вида.

Предметом исследования явилась субстанция вещества 3 гидроксиэтилпиридина малата, получившего наименование «Этоксидол», синтезированная во Всероссийском научном центре по безопасности биологически активных веществ (ВНЦ БАВ) в лаборатории химии и технологии лекарственных средств под руководством профессора С.Я. Скачиловой [12, с. 18-22]. Субстанцию растворяли *ex tempore* в стерильной воде для инъекций. В качестве препаратов сравнения изучены рибоксин («ICN-Полифарм», Россия)–9-b-D-рибофуранозилгипоксантин–выпускается в виде официального 2% раствора в ампулах по 10 мл и мексидол (ООО «Фармасофт», Россия)–3-этил-6-метил-2-гидроксипиридина сукцинат–в ампулах по 2 мл 5% официального раствора, регистрационный номер–96/432/4. Выбор препаратов сравнения был продиктован тем, что рибоксин является давно и широко используемым средством с доказанной кардиопротекторной активностью, способным не только улучшать коронарное кровообращение, стимулировать синтез белка в кардиомиоцитах, но и повышать их энергетический потенциал [13, с. 188]. Кардио- и церебропротекторные свойства мексидола в последнее время широко изучались многими исследователями [14, с. 18-22, 15, с. 15].

За 14 суток до воспроизведения ишемического повреждения головного мозга у всех животных моделировали инсулинозависимый стрептозотоциновый сахарный диабет. В эксперименте использовали стрептозотоцин производства SIGMA (Швейцария). Водный раствор вещества вводили животным внутривенно однократно в дозе 15 мг/кг. После чего в течение 14 суток животных содержали в стандартных виварных условиях. Ежедневно внутривенно животным вводили исследуемое соединение или препарат сравнения. В работе при выборе доз исследуемых лекарственных веществ принимали во внимание результаты ранее проведенных исследований по доклинической и клинической оценке эффективности препаратов и руководствовались принципами биологического переноса доз по Freireich et al. (1966) и Улановой И.П. и соавт. (1968). Так, 3-гидроксиэтилпиридина малат и мексидол вводили животным внутривенно в дозах, пропорциональных 5% от показателя LD50, определенного при данном пути введения у мышей; рибоксин–исходя из расчета клинической дозы 10 мг/кг внутривенно. С учетом межвидового пересчета доз, для мышей доза 3-гидроксиэтилпиридина малата составила 22 мг/кг, для крыс–14 мг/кг.

Острую церебральную ишемию воспроизводили на 14-е сутки по методу А.С. Саратикова и соавт. (1979) и М.Д. Гаевого (1980), описанному в монографии

Л.Н. Сернова и В.В. Гацуры (2000), у крыс, находящихся под тиопентал-натриевым наркозом (50 мг/кг) [16, с. 25-26]. При этом проводили двухстороннее прошивание общих сонных артерий, причем, с одной стороны артерию перевязывали полностью, с другой – кровоток уменьшали под контролем анализатора «Экспериметрия» (Венгрия) вдвое. Хроническую ишемию моделировали у наркотизированных мышей односторонней перевязкой левой общей сонной артерии.

Электрофизиологические исследования у крыс с острой ишемией головного мозга выполняли по методике А.А. Котлярова (2000) в режимах парной и учащающей стимуляции. Оценивали автоматию синусового узла, проводимость по предсердиям, атриовентрикулярному узлу и желудочкам, эффективный рефрактерный период предсердий, атриовентрикулярного узла и желудочков, порог возбуждения предсердий и желудочков.

Влияние 3-гидроксиэтилпиридина малата и препаратов сравнения на параметры центральной и системной гемодинамики крыс с цереброкardiaльным синдромом и сахарным диабетом исследовали методом магнитной флуометрии с помощью отечественного расходомера крови (РКЭ-2). Сократительную активность левого желудочка определяли по величине показателя dP/dtmax. Уровень внутрижелудочкового и артериального давления регистрировали при помощи датчиков давления «Bentley» (Великобритания) на самописце фирмы «Ugo Basil» (Италия).

Влияние 3-гидроксиэтилпиридина малата на течение ишемии миокарда у животных с окклюзией церебральных артерий и сахарным диабетом изучали с помощью: 1) дифференциального индикаторного метода определения размеров зон ишемии и некроза у крыс с экспериментальным инфарктом миокарда (Сернов Л.Н., Гацура В.В., 1990) [17, с. 59-68, 18, с. 75-89]; 2) оценки разницы рН, буферной емкости и парциального напряжения газов крови, оттекающей от зоны острой ишемии миокарда у крыс на анализаторе «Easy Blood Gaz» (США). Влияние 3-гидроксиэтилпиридина малата на содержание катехоламинов в миокарде животных с острой мозговой ишемией оценивали флуориметрически по методу по У. Эшлера и Ф. Лимайко в модификации Э.Ш. Матлиной и В.В. Меньшикова (1967). Определение влияния субстанции 3-гидроксиэтилпиридина малата на интенсивность перекисного окисления липидов и антиоксидантную систему миокарда крыс с экспериментальным инфарктом головного мозга на фоне сахарного диабета проводили методом индуцированной хемилюминесценции (Владимиров Ю.А. и соавт., 1992) [19, с. 1041]. Влияние хронической церебральной ишемии на выживаемость мышей со стрептозотоциновым сахарным диабетом, динамику их веса и массы сердца в условиях экспериментальной терапии проводили у беспородных белых мышей в течение 14 суток.

Результаты проведенных исследований обрабатывали методами вариационной статистики (Беленький М.Л., 1963; Сернов Л.Н., Гацура В.В., 2000) [20, с. 22-35]. Для каждого вариационного ряда вычисляли среднюю арифметическую и стандартную ошибку. Достоверность различий оценивали с помощью параметрического критерия t Стьюдента и непараметрического критерия «χ²».

На первом этапе нашего исследования была проведена комплексная экспериментальная оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы в условиях острого ишемического поражения головного мозга крыс со стрептозотоциновым сахарным диабетом. Было установлено, что электрофизиологические изменения сердца (табл. 1), вызванные двухсторонней перевязкой общих сонных артерий, имеют специфический характер и обусловлены дезорганизацией центральных звеньев вегетативной иннервации сердечно-сосудистой системы.

Таблица 1

Сравнительная характеристика влияния 3-гидроксиэтилпиридина малата (3-ГПМ) и рибоксина на электрофизиологические параметры сердца крыс в условиях острой ишемии головного мозга

Исследуемое соединение (препарат), доза, мг/кг	Автоматия синусового узла	Проводимость по:			Эффективный рефрактерный период			Порог возбуждения левых:	
		предсердия	АВ узлу	желудочка	предсердия	АВ узлу	желудочка	предсердия	желудочка
ОЦИ	↑	0	↑	↑	0	↑	0	↑	↑
Рибоксин, 15	↑	0	↑	↑	↑	↑	-	↑	0
3-ГПМ, 14	-	-	-	-	0	-	0	↑↑	0/↑

Примечание: 0 – отсутствие эффекта; ↑ – повышение, увеличение параметра на протяжении наблюдения выше значений в контроле без ишемии, ↑↑ – значительное увеличение параметра выше значений в контроле без ишемии; 0/↑ – повышение, увеличение параметра не на всем протяжении наблюдения; ↓ – снижение показателя; ↔ – восстановление до уровня в контроле без ишемии не на всем протяжении наблюдения; ОЦИ – острая церебральная ишемия, АВ – атриовентрикулярный.

Двухсторонняя окклюзия общих сонных артерий на фоне сахарного диабета приводит к уменьшению интервала РР и длительности времени восстановления функции синусового узла (ВВФСУ) в течение первых 10-40 минут, однако на 50-60 минуте эксперимента происходило достоверное удлинение интервала РР, сопровождавшееся также и увеличением ВВФСУ. Ширина зубца Р не изменялась на протяжении эксперимента; длительность комплекса QRS варьировала в том же направлении, что и интервал РР, и к завершению наблюдения длительность желудочкового комплекса достоверно увеличивалась по сравнению с контролем. Ишемия головного мозга сопровождается кратковременным повышением автоматизма синусового узла с последующим его подавлением, уменьшением рефрактерности атриовентрикулярного соединения и повышением возбудимости миокарда предсердия и желудочка на протяжении 20-40 минут опыта.

Таким образом, острая ишемия головного мозга у крыс с сахарным диабетом, вызванная двухсторонней перевязкой общих сонных артерий, влечет за собой периферическую вегетативную дисфункцию, очевидно обусловленную нарушением центральных механизмов регуляции работы сердца. Вегетативная дисфункция проявляется немедленным в ответ на ишемическую атаку и кратковременным повышением влияния на сердце симпатического отдела и сопровождается развитием положительных хроно-, дромо- и батмотропных эффектов. Подобная электрофизиологическая картина может быть использована как маркер цереброкardiaльного синдрома. Профилактическое внутривенное введение животным исследуемых соединений приводит к тому, что 3-гидроксиэтилпиридина малат восстанавливает до уровня интактных животных атриовентрикулярное проведение, проводимость по всем отделам сердца на фоне снижения возбудимости предсердия и желудочка.

На втором этапе нашего исследования изучены эффекты производного 3-гидроксиэтилпиридина по профилактике гемодинамических расстройств, обусловленных церебральной ишемией на фоне сахарного диабета. Изменения центральной и системной гемодинамики в рамках острого цереброкardiaльного синдрома у крыс характеризовались, прежде всего, развитием тахикар-

дии, причем ЧСС статистически достоверно увеличивалась по сравнению с контрольной серией у интактных животных, начиная с 10 минуты воспроизведения экспериментальной патологии, и носила стойкий характер. Уровень АД не подвергался столь существенным изменениям, однако на 20 минуте опыта прослеживалась тенденция к увеличению уровня среднелинейного давления в бедренной артерии. Статистически достоверно снижался ударный объем крови на протяжении всего наблюдения. Интегральные расчетные показатели, характеризующие функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, не изменялись.

3-гидроксиэтилпиридина малат и препарат сравнения рибоксин вводили животным в профилактическом режиме до двухсторонней перевязки сонных артерий у крыс. Введение исследуемого вещества сопровождалось достоверным снижением частоты сердечных сокращений, начиная с 20 минуты опыта. Уровень артериального давления статистически достоверно не изменялся, в то время как значения ударного объема крови увеличивались. Таким образом, установленные нами гемодинамические эффекты производного 3-гидроксиэтилпиридина позволяют сделать следующее заключение: соединение в дозе 14 мг/кг не подавляет компенсаторных сдвигов системной гемодинамики, направленных на устранение дефицита церебрального кровотока, предотвращает развитие тахикардии, нормализует уровень артериального давления и сердечный выброс.

Помимо системных гемодинамических эффектов, в работе мы изучили влияние вещества на сократительную функцию левого желудочка сердца крыс с сахарным диабетом и острым нарушением мозгового кровообращения. В контроле перевязка сонных артерий не приводила к негативным изменениям кардиогемодинамики у подопытных животных. Напротив, мы регистрировали тенденцию к повышению сократительной функции сердца. Следует подчеркнуть, что рост сократимости по сравнению с исходным значением наблюдался, начиная с 20 минуты наблюдения за животными. Введение субстанции исследуемого соединения в дозе 14 мг/кг в течение 14 суток до воспроизведения мозговой ишемии статистически достоверно вызывало развитие положительного инотропного действия, что можно рассматривать как несомненный положительный эффект, в отличие от рибоксина, у которого положительного инотропного эффекта мы не регистрировали.

Рассуждая в связи с этим о целесообразности назначения того или другого препарата при экспериментальном цереброкардиальном синдроме на фоне инсулинзависимого сахарного диабета, следует отметить, что 3-гидроксиэтилпиридина малат по спектру электрофизиологических и гемодинамических эффектов может быть скорее расценен как кардиопротектор. Проведенное исследование показало отсутствие кардиодепрессивных свойств у изучаемого соединения и потенциальную возможность его применения при ишемическом поражении головного мозга в сочетании с сахарным диабетом.

На следующем этапе нашей работы с помощью дифференциального индикаторного метода (Сернов Л.Н., Гацура В.В., 1989) мы изучили эффективность 3-гидроксиэтилпиридина малата по ограничению ишемического поражения сердца у крыс с острым нарушением мозгового кровообращения и стрептозотоциновым сахарным диабетом (табл. 2, 3).

Мозговая ишемия индуцировала гибель 33% экспериментальных животных в течение 4 часов после окклюзии коронарной артерии, а также изменение размеров зон ишемии и некроза при экспериментальном инфаркте миокарда у крыс: статистически достоверно увеличивался размер зоны некроза, объем ишемического повреждения миокарда также принимал тенденцию к росту.

Таблица 2

Влияние перевязки общих сонных артерий на размеры зон ишемии и некроза у крыс с сахарным диабетом через 4 часа после коронароокклюзии

Условия опыта	Доза мг/кг	n	Зона некроза к общей массе миокарда в %	Зона ишемии к общей массе миокарда, %	Зона ишемии к зоне некроза в %
Контроль-1	-	7	34,0±2,6	22,0±2,0	64,7±2,3
Контроль-2 ^a	-	9 ^b	46,0±2,5*	27,0±2,6	58,7±2,5

Примечание: а–контрольная группа животных с острой церебральной ишемией и сахарным диабетом; *–различия от группы контроль-1 достоверны при $p < 0,05$; б–в контроле-2 регистрировали гибель 3 крыс в ранний постинфарктный период.

Таблица 3

Влияние 3-гидроксиэтилпиридина малата (3-ГПМ) на размеры зон ишемии и некроза крыс с экспериментальным инфарктом миокарда и острой ишемией головного мозга

Препарат	Доза мг/кг	n	Зона некроза к ОММ в %	Зона ишемии к ОММ, %	Зона ишемии к зоне некроза в %
Контроль-2	-	9	46,0±2,5	27,0±2,6	58,7±2,5
Рибоксин	15,0	7	44,0±3,6	21,0±3,3	47,7±3,4
Мексидол	14,6	6	34,0±3,1*	20,0±3,4	58,8±3,4
3-ГПМ	14,2	6	30,8±3,2*	21,5±2,6	69,8±2,7*

Примечание: ОММ–общая масса миокарда, *–различия от контроля-2 достоверны при $p < 0,05$.

Соотношение размеров зон некроза и ишемии оставалось в пределах значений контрольной группы животных без ишемии мозга (контроль-2 в табл. 2 и 3).

Таким образом, двухсторонняя окклюзия мозговых артерий заметно утяжеляет течение ишемически обусловленной альтерации миокарда у животных с сахарным диабетом. Сочетание ограничения мозговой и коронарной перфузии характеризуется на уровне сердца значимым преобладанием некробиотического процесса на фоне секвестрации размеров перинекротической зоны ишемии–той зоны, за счет восстановления кровоснабжения которой возможно восстановление морфо-функциональной целостности в очаге поражения. По-видимому, подобная картина может объясняться теми динамическими изменениями вегетативной регуляции сердца, которые возникают в связи с нарушением мозгового кровообращения. Симпатическая активация, наблюдающаяся в течение первых 30-40 минут, приходится как раз на самый критический с патофизиологической точки зрения период, в течение которого наблюдается некроз кардиомиоцитов.

Мексидол, как и препарат сравнения рибоксин, ограничивает альтеративные процессы в миокарде за счет преимущественно уменьшения размера зоны некроза. 3-ГПМ, в отличие от препаратов сравнения, статистически достоверно изменяет размеры как зоны повреждения, так и отношение размеров зон ишемии и некроза при экспериментальном инфаркте миокарда у крыс с нарушением мозгового кровообращения (табл.3).

Поскольку механизмы защитного эффекта различных кардиопротекторов могут быть многокомпонентными, мы изучили некоторые аспекты механизма фармакологического действия 3-гидроксиэтилпиридина малата в условиях остро развивающегося нарушения мозгового кровообращения и сахарного диабета (табл.4).

Таблица 4

Динамика кислотно-основного и газового состава крови, оттекающей из зоны ишемии сердца при введении крысам с сахарным диабетом и нарушением мозгового кровообращения 3-гидроксиэтилпиридина малата (3-ГПМ)

Условия опыта	pH	НСО ₃ ⁻ , ммоль/л	РСО ₂ , мм рт. ст.	РО ₂ , мм рт. ст.	СаО ₂ , %
Контроль					
Исход	7,32±0,05	21,58±0,70	39,33±5,02	45,00±3,16	91,08±0,91
Через 45 мин ОКА	7,25±0,06*	18,36±0,38	48,90±4,74	57,80±3,27	61,94±0,75*
Δ	-0,07±0,02	-3,22±0,35	+9,80±2,23	+12,80±3,4*	-29,14±1,15
Рибоксин в/в 15,0 мг/кг					
Исход	7,29±0,03	19,78±0,48	42,68±2,41	40,20±1,48	87,84±2,04
Через 45 мин ОКА	7,40±0,04*	17,96±0,47*	33,58±2,40	40,60±1,96	67,34±2,63*
Δ	+0,11±0,03	-1,82±0,47	-9,10±1,13	+0,40±0,04	-20,50±2,32
3-ГПМ в/в 14 мг/кг					
Исход	7,21±0,03	19,71±0,58	41,73±1,78	49,60±4,72	88,97±0,68
Через 45 мин ОКА	7,39±0,02*	21,15±0,48*	52,01±5,66	34,80±3,58*	89,52±0,16*
Δ	+0,15±0,03	+1,44±0,23	+10,28±1,0	-	+0,55±0,05
				14,80±2,86	

Примечание: *—отличия от исходных значений достоверны при $p < 0,05$; а—отличия от соответствующих значений в контроле достоверны при $p < 0,05$; б—отличия от соответствующих исходных значений в контрольной серии достоверны при $p < 0,05$

В результате измерения концентрации газов и pH крови, оттекающей от зоны острой ишемии сердца у крыс с нарушением кровоснабжения мозга, мы установили, что исследуемое вещество вызывало контрастные при сравнении с контролем изменения в коронарной венозной крови: через 45 мин ишемии метаболический ацидоз регрессировал, повышалась карбонатная буферная емкость, что свидетельствует о том, что под влиянием 3-гидроксиэтилпиридина малата в поврежденной зоне миокарда снижается интенсивность образования восстановленных форм НАДН и количества лактата. Косвенным свидетельством активизации антигипоксических механизмов в зоне ишемии является снижение напряжения кислорода коронарной вены и повышение его сатурации, что можно интерпретировать как следствие более полного использования кислорода миокардом из притекающей крови.

Введение крысам с сахарным диабетом и церебральной ишемией внутрибрюшинно 3-гидроксиэтилпиридина малата приводит также к статистически достоверному ограничению процессов свободнорадикальной липопероксидации. При этом обращает на себя внимание, что антиокислительная активность как в зоне ишемии, так и в удаленной зоне статистически достоверно растет (табл. 5).

Таблица 5

Влияние 3-гидроксиэтилпиридина малата (3-ГПМ, 14 мг/кг) на свободнорадикальные процессы и антиоксидантную систему в различных отделах сердца крыс при экспериментальном инфаркте миокарда и нарушении мозгового кровообращения

Примечание: выделением жирности отмечены значения, различия которых при сравнении с контролем достоверны при $p < 0,05$; *—различия достоверны при сравнении с контролем-2 при $p < 0,05$.

Объект исследования	ПОЛ, имп/с			АОА, имп/с		
	Контроль-1	Контроль-2	3-ГПМ	контроль	Контроль-2	3-ГПМ
предсердие	4,98±1,36	4,95±0,99	4,51±1,79	4,78±1,99	3,88±1,15	24,2±4,11*
желудочек, удаленная зона	10,5±1,69	12,3±1,49	7,72±1,12*	3,2±0,34	2,4±2,12	16,3±4,23*
желудочек, зона ишемии	42,9±4,88	63,9±2,12	23,1±2,17*	13,6±2,92	7,2±2,01	43,0±4,21*

Как уже мы отмечали в работе, изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы, индуцированные нарушением кровоснабжения головного мозга, во многом, являются следствием дисбаланса

нейроэндокринных влияний на сердце и сосуды вообще, и катехоламинергических, в частности. В связи с этим, изучение концентрации катехоламинов в сердце экспериментальных животных является целесообразным и необходимым. Мы изучили содержание адреналина и норадреналина в тканях сердца крыс с сахарным диабетом и острым цереброкardiaльным синдромом флюориметрическим методом по Э.Ш. Матлиной и В.В. Меньшикову (1967). Полученные нами результаты свидетельствуют, что исследуемое соединение предотвращает накопление как адреналина, так и норадреналина в сердце животных, преимущественно в поврежденных отделах левого желудочка.

Поскольку в клинической практике на фоне развития мозгового инсульта и постинсультной энцефалопатии формируется хронический цереброкardiaльный синдром, для оценки возможности длительного использования нового производного 3-гидроксиэтилпиридина в условиях данной хронической патологии на завершающем этапе работы мы оценили летальность животных, динамику их веса, массы сердца.

Вначале оценили влияние 14-ти суточной церебральной ишемии на летальность мышей с сахарным диабетом группы контроля и животных, получавших в качестве фармакотерапевтического средства 3-гидроксиэтилпиридина малат или препарат сравнения мексидол.

В условиях церебральной ишемии были получены следующие результаты: во-первых, в контроле ограничение мозговой перфузии на фоне стрептозотоцинового сахарного диабета сопровождалось гибелью 65% подопытных животных; во-вторых, длительное введение препарата сравнения мексидола вызывало тенденцию к сокращению уровня смертности животных до 45%, тогда как 3-гидроксиэтилпиридина малат при внутрибрюшинном ежедневном введении проявлял статистически достоверный эффект по снижению летальности мышей с нарушением мозгового кровообращения.

Мы установили, что адаптация животных к новым условиям гомеостаза при церебральной ишемии сопровождается также прогрессирующим снижением массы тела подопытных животных. Динамика этого показателя на фоне протекции испытуемым веществом и препаратом сравнения отличается от таковой в контроле, причем 3-гидроксиэтилпиридина малат способствует более раннему—уже к 11-м суткам восстановлению массы животных, тогда как при введении мексидола нормализация веса происходила в конце периода наблюдения. Свидетельством, подтверждающим негативное действие нарушения мозгового кровообращения на сердечную мышцу в условиях сахарного диабета и срыва адаптационных процессов, является факт повышения относительной массы этого органа при контрольной церебральной ишемии у мышей. Оба производных 3-гидроксиэтилпиридина способствовали уменьшению относительной гипертрофии миокарда, хотя снижение относительной массы сердца при протекции лишь 3-гидроксиэтилпиридина малатом достигало уровня интактных животных.

Таким образом, производное 3-гидроксиэтилпиридина с яблочной кислотой в качестве анионной части проявляет свойства кардиопротектора в условиях ишемического нарушения мозгового кровообращения, развивающегося на фоне стрептозотоцинового сахарного диабета.

Выводы: 3-гидроксиэтилпиридина малат при внутрибрюшинном курсовом введении крысам в дозе 14 мг/кг предотвращает нарушения электрофизиологических процессов в сердце, обусловленных острой ишемией головного мозга и сахарным диабетом: восстанавливает до уровня интактных животных автоматизм синусного узла, атриовентрикулярное проведение и рефрактерность атриовентрикулярного узла, проводимость по

всем отделам сердца на фоне снижения возбудимости левых предсердия и желудочка, что сопровождается профилактикой развития тахикардии и гипотонии, увеличением ударного объема крови и стимуляцией сократительной активности левого желудочка, а также способствует ограничению размеров зоны некроза при экспериментальном инфаркте миокарда, развивающемся на фоне редукции мозгового кровотока. Механизм противоишемического действия 3-гидроксиэтилпиридина малата у крыс с цереброкardiaльным синдромом и сахарным диабетом может быть обусловлен снижением концентрации катехоламинов в очаге поражения в миокарде, ростом антиоксидантного потенциала кардиомиоцитов, что сопровождается повышением утилизации кислорода миокардом и редукцией метаболического ацидоза. Применение препарата снижает летальность животных, предотвращает снижением массы тела и развитие гипертрофии миокарда.

Полученные результаты обосновывают необходимость дальнейшего проведения углубленных доклинических исследований и планирования клинических испытаний эффективности 3-гидроксиэтилпиридина малата у больных с цереброкardiaльным синдромом, протекающим на фоне острой или хронической цереброваскулярной патологии и сахарного диабета, с целью разработки режимов дозирования, показаний и противопоказаний для назначения препарата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сковрцова В.И., Стаховская Л.В., Айриян Н.Ю. Эпидемиология инсульта в Российской Федерации // Системные гипертензии (приложение к журналу Consilium medicum). 2005. Т. 7. №1. С. 3-10.
2. Суслина З.А., Варакин Ю.Я., Верещагин Н.В. Сосудистые заболевания головного мозга: Эпидемиология. Основы профилактики / М.: МЕДпресс-информ, 2006. 256 с.
3. Фоякин А.В., Суслина З.А., Гераскина Л.А. Кардиологическая диагностика при ишемическом инсульте / СПб.: ИНКАРТ, 2005. 224 с.
4. Dutsch M., Burger M., Dorfler C. et al. Cardiovascular autonomic function in poststroke patients // Neurology. 2007. Vol. 69. №24. P. 2249-2255
5. Вахляев В.Д., Недоступ А.В., Царегородцев Д.А. и др. Роль гуморальных факторов в патогенезе аритмий сердца // Российский медицинский журнал. 2000. №2. С.54-56. №4. С. 47-50.
6. Столяров А.П. Фармакологическое обоснование эффективности этоксида в коррекции сердечно-сосудистых расстройств, обусловленных ишемическим поражением головного мозга (экспериментальное исследование) / Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Купавна, 2010. 19 с.
7. Кушаковский М.С. Аритмии сердца (Расстройства сердечного ритма и нарушения проводимости. Причины, механизмы, электрокардиографическая и электрофизиологическая диагностика, клиника, лечение) / СПб.: Фолиант, 2004. 672 с.

8. Ревитшвили А.Ш. Некоронарогенные желудочковые аритмии: стратификация риска и выбор методов лечения // Вестник аритмологии (приложение А): тез. докл. междунар. славянск. конгр. по электростим. и клин. электрофизиол. сердца «Кардиостим» 2006. №353. с. 268-269.

9. Гарина С.В. Фармакологическая коррекция сердечно-сосудистых нарушений, обусловленных перинатальным гипоксически-ишемическим поражением центральной нервной системы / Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саранск, 2008. 20 с.

10. Гарина С.В., Балыкова Л.А., Киселева М.И. и др. Фармакологическая коррекция функциональных нарушений сердечнососудистой системы у новорожденных, перенесших перинатальную гипоксию // Детские болезни сердца и сосудов. 2009. №2. С. 73-78.

11. Блинов Д.С., Сернов Л.Н., Блинова Е.В. и др. Эффективность этоксида в коррекции сердечно-сосудистых нарушений, обусловленных церебральной ишемией в эксперименте // Экспериментальная и клиническая фармакология. 2011. Т. 74. №7. С. 23-25.

12. Блинов Д.С., Голина Е.Д., Скачилова С.Я. и др. Мембранные механизмы антиаритмического действия отечественного цитопротектора этоксида // Вестник аритмологии. 2011. №66. С. 18-22.

13. Ардашев В.Н., Ардашев А.В., Стеклов В.И. Лечение нарушений ритма сердца / М.: Медпрактика, 2005. 228 с.

14. Балыкова Л.А., Балашов В.П., Маркелова И.А., Альмяшева М.И. Препараты метаболического типа действия в лечении аритмий сердца / Саранск: Референт, 2007. 134 с.

15. Ванькова Л.В. Метаболическая терапия этилметилгидроксипиридина сукцинатом при желудочковых нарушениях ритма сердца / Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саранск, 2005. 22 с.

16. Сернов Л.Н., Смирнов Л.Д., Шапошникова Г.И., Гуранова Н.Н. Клинико-экспериментальное исследование противоишемической и гипополипидемической активности мексикора // Клинические исследования лекарственных средств в России. 2004. №1. С. 24-28.

17. Гацура В.В., Пичугин В.В., Сернов Л.Н., Смирнов Л.Д. Противоишемический кардиопротекторный эффект мексидола // Кардиология. 1996. №11. С. 59-62.

18. Гацура В.В. Фармакологическая коррекция ишемизированного миокарда / М.: «Антекс», 1993. 254 с.

19. Владимиров Ю.А., Шерстнев М.П., Азимбаев Т.К. Оценка антиокислительной и антирадикальной активности веществ и биологических объектов с помощью хемолуминисцирования // Биофизика. 1992. Т. 37. №6. С. 1041.

20. Бельский М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта // Рига. 1963. 130 с.

EVALUATION OF 3 HYDROXYETHYL PYRIDINE MALATE PERFORMANCE WHILE CORRECTING CARDIOVASCULAR DISORDERS CAUSED BY ISCHEMIC BRAIN LESIONS ON THE BACKGROUND OF EXPERIMENTAL DIABETES

© 2015

L. V. Burenina, Candidate of Medical Sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics
Institute of medicine, Institute of medicine Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

S.V. Garina, Candidate of Medical Sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics
Institute of medicine, Institute of medicine Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

O.N. Soldatova, Candidate of Medical Sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics Institute of medicine,
Institute of medicine Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

Abstract. The interrelation of variations of electrophysiological, hemodynamic, metabolic and morphological characteristics of heart with features of brain defeat and the form of cardiac pathologies, during the sharp period of an insult

has been studied very little so far. In a number of research works devoted to studying the condition of the system of blood circulation at sharp cerebrovascular pathologies it has been stated that high activity of the sympathetic nervous system accompanied by increase of the level of catecholamines leads to progress of cordial dysfunctions. Thus, the condition of the cordially-vascular system can influence the course of the sharp period of an ischemic insult, and its assessment can be used in forecasting complications from the system of blood circulation, including risk of sudden cordial death. Therefore the search of new preparations that could decrease the frequency of cardiac complications at ischemic defeat of a brain seems very urgent. The article presents the results of the research of the influence of new derivative of oxyypyridine-3-hydroxyethylpyridine malate on the functional activity of the cordially-vascular system in conditions of ischemic damage of the central nervous system at streptozotocin diabetes in experiment. The influence of 3- hydroxyethylpyridine malate on the machine sinus unit, atrioventricular carrying out and refractory atrioventricular node, conductivity through all sections of heart on the background of decrease of excitability of the left auricles and ventricle is proved, what is accompanied by preventive maintenance of progress of tachycardia and hypotonia, an increase of shock volume of blood and stimulation of systole activity of the left ventricle and facilitates restriction of the sizes of the necrosis zone at the experimental heart attack of myocardium that develops on the background of the reduction of brain blood-groove.

Keywords: ischemic brain damage; diabetes; cardiovascular disorders; 3-gidroksietilpiridina malate.

УДК 579:631.4 (571.54)

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЮГО-ЗАПАДНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

© 2015

Л. Б. Буянтуева, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии
Бурятский государственный университет, Улан-Удэ (Россия)
Е. П. Никитина, аспирант кафедры зоологии и экологии
Бурятский государственный университет, Улан-Удэ (Россия)

Аннотация. Проведены микробиологические исследования каштановых почв Юго-Западного Забайкалья, формирующихся в своеобразных природно-климатических условиях. Проведено исследование численности различных эколого-физиологических групп бактерий (сапрофитов, протеолитиков, целлюлолитиков), актиномицетов и грибов в каштановых почвах в различные сезоны года. Отмечено достаточно широкое расселение и закрепление микроорганизмов по всему почвенному профилю. Более высокое содержание исследуемых групп (до 106 кл/г), за исключением актиномицетов, отмечено в верхних горизонтах почв, что обусловлено высоким содержанием в них гумуса (2,61–4,94%), корней, а также регулярной конденсацией атмосферной влаги. Вниз по профилю численность бактерий и грибов уменьшалась в основном на 1–3 порядка. Особенностью исследуемых почв является широкое распространение актиномицетов по всему почвенному профилю, а также увеличение их численности в минеральных горизонтах (3 и 4 участки) на 1–2 порядка.

Более высокая численность микроорганизмов в исследуемых почвах отмечена в летний (вторая половина) и ранне-осенний периоды, наиболее благоприятные по гидротермическим показателям для жизнедеятельности микроорганизмов во всех исследуемых экосистемах.

Полученные результаты численности различных эколого-физиологических групп бактерий, грибов и актиномицетов косвенно свидетельствуют о достаточно большой их роли в минерализационных процессах. Следовательно, принимая участие в аккумуляции и трансформации биогенных элементов, микроорганизмы обеспечивают нормальное функционирование исследуемых степных экосистем в целом.

Ключевые слова: сапрофиты; актиномицеты; протеолитики; целлюлолитики; грибы; каштановые почвы.

Важным компонентом почвы является ее микрофлора. Находясь в постоянном развитии, изменяясь во времени и пространстве, она оказывает влияние на характер и интенсивность биохимических процессов. Хорошее качество почвы предполагает: большое видовое и функциональное разнообразие биоты, оптимальное соотношение продуцентов и сапрофитов, высокий уровень развития компенсационных механизмов, сбалансированность процессов минерализации и гумификации [1].

В настоящее время почвенный покров степных экосистем Забайкалья в связи с аридизацией климата и антропогенным воздействием все больше подвергается дефляционным процессам, в результате чего коренным образом меняется структура и функционирование микробных сообществ [2]. Это приводит к нарушению естественного процесса почвообразования, ухудшению качества почвенного покрова и другим отрицательным последствиям. Поэтому без глубоких микробиологических исследований почв диагностировать направленность эволюции почвенного плодородия и в целом оценить их состояние в настоящее время не представляется возможным.

Цель данной работы заключалась в исследовании сезонной динамики численности различных эколого-физиологических групп микроорганизмов в каштановых почвах Юго-Западного Забайкалья.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили образцы каштановых почв, взятые согласно генетическим горизонтам. Отбор проб проводили в 2014г на стационарных площадках Юго-Западного Забайкалья. Две площадки (№1, №2) были заложены в Тугуйской котловине Мухоршибирского района в отрогах хребта Барского (51008/977//–51011/254// N, 107024/423//–107034/768// E; высота над уровнем моря 613–698 м), площадки №3 и №4–в предгорьях хребта Хамар-Дабан Иволгинского района (51034/849//–51036/870// N, 107003/939//–107007/592//E; высота над уровнем моря 637–686 м).

Запасы надземной (живой и мертвой) фитомассы определены методом укусов в период массового цветения на пробных участках 1м² в пяти повторностях [3].

Классификацию почв проводили согласно рекомендуемой в географии и картографии почв классификации [4]. При изучении физико-химических свойств почв применяли общепринятые в почвенно-агрохимической практике методы [5; 6].

Учет численности различных эколого-физиологических групп микроорганизмов проводили методом предельных разведений [7]. Для выделения сапрофитов использовали жидкую среду РПА. Целлюлозоразрушающие (ЦРБ) и белокразрушающие бактерии культивировали в жидкой среде Пфеннига с добавлением филь-

травяной бумаги и 1,5% пептона соответственно. Для учета численности грибов использовали среду Чапека. Численность актиномицетов определяли на крахмало-аммиачном агаре [8].

Результаты исследования

Растительность, произрастающая на исследуемых каштановых почвах, была представлена ковыльно-разнотравными сообществами. Исследования растительного покрова показали, что наибольшая фитоценотическая роль принадлежит многолетним дерновинным злакам (*Stipa Krylovii*, *Cleistogenes squarrosa*, *Agropyron cristatum*, *Poa botryoides*), которые в условиях Забайкалья имеют корневую систему, располагающуюся в приповерхностной части. Вторыми по фитоценотической значимости выступают растения с низкорослыми розеточными формами, относящиеся к степному ксерофитному разнотравью—*Artemisia frigida*, *Potentilla acaulis*. Они растут куртинами и создают микрзоны активного формирования корневой системы, которая также не проникает глубоко. Отмечено незначительное проективное покрытие (20-40%), небольшое видовое разнообразие (13-23). Запасы живой и мертвой надземной фитомассы составили 4,4-8,2 и 0,4-4,8 ц/га соответственно.

Характерной чертой исследованных почв является маломощность гумусового горизонта (не более 20 см). Содержание гумуса в верхнем 20-сантиметровом слое почвы варьирует от 2,61 до 4,94%. Вниз по профилю почвы содержание гумуса снижается, однако остается довольно высоким на глубине 40-60 см.

Значение pH среды почв, в основном, варьируется от нейтрального (5,5-6,8) в верхних горизонтах из-за большого содержания в них органических веществ до слабощелочного и щелочного (7,2-7,8) в нижних горизонтах из-за наличия карбонатов.

Отмечена низкая обеспеченность нитратным азотом (1,91-4,99 мг/кг), высокая емкость поглощающего комплекса, представленного кальцием (5,25-16,63 мг-экв на 100 г) и магнием (2,4 -8,0 мг-экв на 100 г), причем основная доля приходится на кальций. Содержание фосфора составило 130-234 мг/кг, калия—123-163 мг/кг.

Роль почвы в формировании микробного разнообразия наглядно проявляется при изучении микробных сообществ почвенных горизонтов. Неоднородность в распределении почвенных микроорганизмов по горизонтам свидетельствует о том, что почва, как среда обитания, гетерогенна и сильно дифференцирована. Отражением этой дифференциации по вертикали является концепция о почвенных горизонтах, как особых экологических нишах и возможности микробиологической индикации различных генетических горизонтов [10,11].

Проведенное нами исследование численности микроорганизмов показало, что по степени обогатенности данными группами микроорганизмов, по Д. г. Звягинцеву [12], исследуемые почвы являются относительно бедными. Однако, несмотря на это, микроорганизмы пронизывают всю почвенную толщу, проникая даже в материнскую породу. Это, видимо, обусловлено способностью почвы к сорбции. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. и др. [11; 13] отмечают, что более эффективная сорбция микроорганизмов происходит теми почвами, которые обладают большей емкостью поглощения, более высоким содержанием гумуса и тяжелым механическим составом. Однако зависимость сорбции от утяжеления механического состава не прямо пропорциональна, в связи с влиянием на сорбционные процессы многих факторов. В исследуемых почвах достаточно широкое расселение и закрепление микроорганизмов по всему почвенному профилю обусловлено, видимо, особенностями самих почв (щелочность почвенного профиля, насыщенность поглощающего комплекса катионами кальция и магния).

Этому также способствуют адгезия микроорганизмов и выработавшиеся в процессе эволюции адаптации к аридным условиям.

Более высокое содержание исследуемых групп микроорганизмов, за исключением актиномицетов, отмечено в верхних горизонтах почв, что обусловлено высоким содержанием в них органического вещества, корней, а также регулярной конденсацией атмосферной влаги. Вниз по профилю численность бактерий грибов постепенно уменьшалась на 1–3 порядка.

Преобладающими по численности среди исследованных групп почвенных микроорганизмов были бактерии—сапрофиты и протеолитики. Количество их по всему почвенному профилю составляло 102- 106 кл/г и 101-106 кл/г соответственно. Более низким содержанием отличались целлюлозоразрушающие бактерии (102- 104кл/г), что, видимо, обусловлено более высокой требовательностью к влаге.

В почве как гетерогенной микрзонойальной системе получают преимущество мицелиальные формы (грибы и актиномицеты), которые благодаря вершечному росту могут преодолевать неблагоприятные микрзоны и лучше осваивать пространство [10].

Численность грибов по всему почвенному профилю составила 101-105 Кое/г. Наиболее распространены представители родов *Mucor*, *Fusarium*, *Trichoderma* и *Penicillium*. Некоторые из этих грибов образуют темные пигменты—меланины, представляющие собой высокополимерные соединения, предохраняющие клетки от действия ультрафиолетовых лучей [10].

Неотъемлемой частью почвенных микробоценозов являются актиномицеты. Согласно литературным данным, в почвах аридных районов они занимают значительное место в комплексе прокариотных организмов [15; 16; 17]. В исследуемых почвах актиномицеты обнаружены во всех генетических горизонтах (102-105кл/г), в некоторых почвенных образцах (3 и 4 участки) в карбонатных горизонтах наблюдается увеличение их численности на 1–2 порядка. Как отмечают некоторые авторы, карбонатные породы являются одним из характерных местообитаний актиномицетов [18;19].

Существенной особенностью микрофлоры почв является изменчивость не только в пространстве, но и во времени, что обусловлено изменениями почвенно-климатических условий. Для сухостепной зоны Забайкалья присуще длительное сохранение и накопление растительных остатков, их своеобразное тление, обусловленное продолжительным периодом жесткого гидротермического режима. В весенний период, когда почвы сильно иссушены и недостаточно прогреты, наблюдается более низкое содержание исследуемых групп микроорганизмов (10-105 кл/г). Более высокая их численность (102-106 кл/г) в исследуемых почвах отмечена в летний и ранне-осенний периоды, наиболее благоприятные по гидротермическим показателям

Таким образом, полученные результаты численности различных эколого-физиологических групп бактерий, грибов и актиномицетов соответствуют условно принятым критериям [20], косвенно свидетельствующим о достаточной большой их роли в минерализационных процессах. Следовательно, принимая участие в аккумуляции и трансформации биогенных элементов, микроорганизмы обеспечивают нормальное функционирование исследуемых степных экосистем в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Меркушева М.Г. Биопродуктивность почв сенокосов и пастбищ сухостепной зоны Забайкалья / М.Г. Меркушева, Л.Л. Убугунов, В.М. Корсунов.—Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2006. 514 с.
2. Биологические основы плодородия почв Бурятии: Самарский научный вестник. 2015. № 2(11)

- учебное пособие / Н.Е. Абашеева [и др.]. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2009. 242 с.
3. Родин Л.Е. Методические указания к изучению динамики биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, И.П. Ремизов, Н.И. Базилевич. Ленинград: Наука, 1968. 232 с.
4. Классификация и диагностика почв СССР. Москва: Колос, 1977. 202 с.
5. Агрофизические методы исследования почвы. Москва: Наука, 1966. 259 с.
6. Агрохимические методы исследования почв. Москва: Наука, 1975. 656 с.
7. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: учебное пособие для вузов / З.Е. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева 5-е изд. Москва: Дрофа, 2004. 256 с.
8. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / под ред. А.И. Нетрусова. Москва: Академия, 2005. 608 с.
9. Буянтуева Л.Б. Видовой состав и продуктивность ковыльно-разнотравных степных пастбищ Центральной Азии / Л.Б. Буянтуева, Б.Б. Намсараев, Е.Э. Валова // Вестник Бурятского государственного университета. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2013. Вып. 4: Биология География. С. 48-52.
10. Кафедра биологии почв МГУ им. М.В. Ломоносова – 50 лет (1953-2003) / Д.Г. Звягинцев [и др.]. – Москва: НИА-Природа, 2003. 118 с.
11. Добровольский Г.В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – 2-е изд. – Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 2012. 412 с.
12. Методы почвенной микробиологии и биохимии: учебное пособие / И.В. Асеева [и др.]; под ред. Д.Г. Звягинцева. – Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 1991. 304 с.
13. Звягинцев Д. Г. Почва и микроорганизмы / Д. Г. Звягинцев. – Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 1987. – 156 с.
14. Звягинцев Д. Г. Взаимодействие микроорганизмов с твердыми поверхностями / Д. Г. Звягинцев. – Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 1973. – 176 с.
15. Норовсурэн Ж. Термотолерантные актиномицеты в почвах Монголии / Ж. Норовсурэн, Г.М. Зенова // Сборник научных трудов Московского гос. ун-та «Биотехнология, экология и охрана окружающей среды» — Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 2005. – С. 210-212.
16. Цэцэг Б. Антагонистические свойства актиномицетов из ризосферы некоторых растений Гобийского аймака / Б. Цэцэг // Труды Института общей и экспериментальной биологии А.Н. Монголии. – 1973. – №8. – С. 73-77.
17. Дорошенко Е.А. Влияние влажности на рост и развитие почвенных актиномицетов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Е.А. Дорошенко. – Москва, 2005. – 24 с.
18. Зенова Г. М. Разнообразие актиномицетов в наземных экосистемах / Г. М. Зенова, Д. Г. Звягинцев. – Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 2002. – 132 с.
19. Добровольский Г. В. Роль почвы в формировании и сохранении биологического биоразнообразия / Г. В. Добровольский, И. Ю. Чернов. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 273 с.
20. Звягинцев Д. Г. Биология почв / Д. Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – Москва: Изд-во Московского гос. ун-та, 2005. – 445 с.

MICROBIOLOGICAL RESEARCH OF CHESTNUT SOILS IN SOUTH-WEST TRANSBAIKAL

© 2015

L. B. Buyantueva, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Zoology and Ecology
Buryat State University, Ulan-Ude (Russia)

E. P. Nikitina, post-graduate student at the Department of Zoology and Ecology
Buryat State University, Ulan-Ude (Russia)

Annotation. The microbiological researches in chestnut soil of South-West Transbaikalia occurring under peculiar natural-climatic conditions have been studied. Seasonal study of various ecological trophic groups of bacteria (saprophytes, proteolytics, cellulolytics), actinomycetes and fungi in chestnut soil has been carried out which showed a rather broad distribution and fixation of microorganisms through the whole soil profile. These groups (to 106C/g) were mostly observed in the top horizons of soils due to the high content of humus (2,91–4,94%), roots, and also regular condensation of atmospheric moisture. Down the profile the number of bacteria and fungi was generally decreasing by 1–3 orders. Feature of the studied soils was the broad distribution of actinomycetes through the whole soil profile and also increased of their number by 1–2 orders in the mineral horizons (3 and 4 sites).

The higher density of microorganisms was observed in summer (in its second half) and early autumn periods, which are more favorable because of hydrothermal indicators for vital activities of microorganisms in all researched ecosystems.

The number of various ecological trophic groups of bacteria, actinomycetes and fungi indirect evidence of their large enough role in mineralization processes.

Key words: saprophytes; proteolytics; cellulolytics; actinomycetes; fungi; chestnut soil.

УДК556.55.56(470.42)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНО-БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ ОЗЕРА КРЯЧЕК (УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

©2015

Е.В. Варгот^{1,2,3}, доцент кафедры ботаники, физиологии и экологии растений¹; заместитель директора по научной работе²; научный сотрудник³

О.Г. Гришуткин^{2,3}, кандидат географических наук, старший научный сотрудник-картограф²; научный сотрудник³;

О.Н. Артаев², кандидат биологических наук, старший научный сотрудник²;

¹Мордовский государственный университет
имени Н. П. Огарёва, Саранск (Россия)

²Мордовский государственный природный заповедник
имени П. г. Смидовича, пос. Пушта (Россия)

³Национальный парк «Смольный», пос. Смольный (Россия)

Аннотация. В статье приводятся материалы комплексных исследований (физико-географическая характеристика, растительный покров, ихтиофауна) суффузионного озера Крячек (Кряж), а также трех расположенных с ним рядом выработанных болот (Становое, Лебяжье, без названия в 2 км восточнее д. Ляховка). Все изученные водоемы на современном этапе развития представляют собой озера с более или менее развитой сфагново-осоковой, осоково-вейниково-сфагнуной сплавиной. Проведены: изучение морфологии дна озера Крячек, промеры pH воды и глубины, инвентаризация сосудистой флоры и ихтиофауны озера.

Выявлено, что озеро Кряж и выработанные торфяники отличаются высоким флористическим разнообразием по сравнению с другими похожими экосистемами (суффузионными озерами, верховыми и переходными болотами). Всего на изученных объектах выявлено 77 видов сосудистых растений из 48 родов и 32 семейств. Ввиду наличия различных микрорельефов (молодые и сформированные верховые и переходные сплавины, низинные болота, зарастающие водные «окна», канавы, заводи, мелководья, глубокие участки) среди представителей флоры представлены виды низинных, переходных и верховых болот, а также водные и прибрежно-водные растения. На обследованных озерах произрастают редкие в лесостепи водные и болотные виды—*Potamogeton obtusifolius* Mert. et Koch, *P. praelongus* Wulf., *Scheuchzeria palustris* L., *Eriophorum gracile* Koch, *Carex chordorrhiza* Ehrh., *C. limosa* L., *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze, *Salix lapponum* L., *S. myrtilloides* L., *Drosera rotundifolia* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Utricularia intermedia* Hayne, *U. minor* L.

Ихтиофауна водоемов со сфагнуной сплавиной весьма бедна. Всего зарегистрировано 4 лимнофильных вида рыб. Это объясняется особенностями физико-химических параметров среды (в частности, динамикой pH в диапазоне 4,3-6,4 в пределах водного объекта) и значительной удаленностью от рек—основных источников распространения видов рыб.

Ключевые слова: озеро Крячек (Кряж); суффузионные озера; выработанное болото; водно-болотный комплекс;

Ульяновская область располагается в центре Приволжской возвышенности. В области известно 1223 озера, из них по происхождению 946—пойменные и 277—водораздельные. Из числа водораздельных озер более половины в настоящее время заилены. В то же время, водораздельные озера региона имеют важное хозяйственное значение, в связи с чем необходимо их подробное комплексное изучение. В Ульяновском Заволжье сосредоточено 66% озер, а в Предволжье—34% [1, с. 203]. В Предволжье, на водоразделах рек Сура, Свияга и Сызранка, встречаются материковые озера суффузионного происхождения: Белое, Крячек (Кряж), Светлое, Зотово и др. [1, 2, с. 3233; 3, с. 34-35; 4, с. 35-36; 5, с. 36; 6, с. 3739; 7, с. 40-41; 8, с. 42-45]. Большинство из них имеют сфагновую сплаvinу. Подобные мелкие озера заросли полностью и превратились в сфагновые болота. Часть из них (например, Становое, близ с. Ляховка) была выработана и вновь перешла в стадию озера, некоторые подверглись влиянию мелиоративных работ [3, с. 34]. Таким образом, водораздельные озера суффузионного происхождения представляют собой динамичные водно-болотные системы, которые часто испытывают модифицирующее антропогенное воздействие, в связи с чем нуждаются в постоянном мониторинге.

В 2012-2014 гг. нами были изучены озера и болота в центральной части Ульяновской области преимущественно на северо-востоке Барышского муниципального района. Всего обследовано четыре объекта: оз. Крячек (Кряж), выработанные сфагновые болота Лебяжье, Становое и без названия (в 2 км восточнее д. Ляховка) (рис. 1). По общепринятым и другим методикам проведены изучение морфологии дна озера Крячек, промеры pH воды и глубины, инвентаризация сосудистой флоры и ихтиофауны озера [9-15].

Район исследований представляет собой водораздельные пространства между реками Барыш и Свияга. Территория сложена палеоценовыми отложениями. Четвертичные образования представлены элювиальными суглинистыми и песчаными образованиями. Территория находится на отметках 210-275 м над уровнем моря. Широко отмечаются эоловые и суффузионные формы рельефа. Участок обследования является типично водораздельным. Отсюда берут истоки реки Мурка, Стемасс (притоки Барыша), Калда и Сизляй (притоки Свияги). Ширина водораздела без каких-либо водотоков достигает 7 км.

Самым крупным и известным из обследованных водоемов является озеро Крячек (Кряж) со сфагнуной сплавиной, которое образовалось в крупной эолово-суффузионной котловине. Координаты озера 53,79716° с.ш., 47,39617° в.д. Оз. Крячек издавна привлекало население. Это—излюбленное место рыбаков и собирателей клюквы. В 1976 г. озеро и окружающие его леса были объявлены памятником природы регионального значения [8, с. 42]. В научном плане озеро изучалось И.В. и Н.В. Благовещенскими [16; 17], а также Е.О. Бородиной и А.В. Масленниковым [18].

Озеро находится на высоте 231,3 м над уровнем моря. Котловина имеет вытянутую изрезанную форму, занимает площадь 75,4 га. В ее центральной части находится весьма крупное озеро (33,3 га), по окраинам—болото смешанного типа, представленное как низинными черноольшаниками, так и олиготрофными сфагновыми сплавинами. Вода в озере коричневатого цвета. В центре озера pH воды—6,4, у уреза воды на границе со сфагнуной сплавиной составляет—5,6, а в мочажинах самой сплавины снижается до 4,3, что характерно для переходных и верховых болот. По результатам исследования эхолотом, средняя глубина озера около 1,5 м, максимальная—немного более 2 м

(рис. 2). Объем воды в озере, без учета расположенной под сплавниной, 320 тыс. м² (табл. 1). Озеро подвергается постепенному заилению. У уреза воды близ сплавнины идет накопление остатков растений и образование сплавнины.

Озеро окружено песчаными дюнами, на которых произрастают спелые сосняки различного флористического состава. Ближе к озеру начинается углубление озерной котловины, где образовалась неширокая полоса березняков черничников. Вдоль западных берегов они почти сразу сменяются заболоченным березово-черноольховым лесом. Здесь топко, практически в течение всего сезона держится высокая вода, и пройти к озеру можно только в высоких сапогах или гидрокостюме. Из травянистых растений обычны тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), вахта трехлистная (*Menyanthes trifoliata* L.), белокрыльник болотный (*Calla palustris* L.), телиптерис болотный (*Thelypteris palustris* Schott), хвощ речной (*Equisetum fluviatile* L.), вейник сероватый (*Calamagrostis canescens* (Web.) Roth), которые растут среди сфагнома (*Sphagnum* sp.) и в воде. На приствольных возвышениях есть щитовник гребенчатый (*Dryopteris cristata* (L.) A. Gray), тиселиум болотный (*Thyselium palustre* (L.) Rafin.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Среди деревьев встречаются кусты ив пепельной (*Salix cinerea* L.), лопарской (*S. lapponum* L.), черниковидной (*S. myrtilloides* L.) и розмаринолистной (*S. rosmarinifolia* L.). Далее, вглубь котловины, деревья начинают редеть, грунт становится более твердым, появляется крепкая сфагновая сплавина. Необходимо отметить, что соотношение заболоченного леса и сфагновой сплавнины не везде одинаково. Например, на западе черноольшаник вдаётся в сплавину озера двумя «языками» практически до самого берега. В этом месте развиты мощные заросли тростника, среди которых есть сфагнум. Здесь в мочажинах отмечены заросли пузырчатки средней (*Utricularia intermedia* Hayne) с редкой примесью пузырчатки малой (*U. minor* L.) [19, с. 1591].



Рисунок 1 - Космоснимок обследованной территории

Таблица 1
Объемы воды на разных глубинах озера Крячек

Глубина, м	Объем воды тыс. м ³
0	320
0,5	173,9
1	60,3
1,5	8,5

растительный покров; редкие растения; ихтиофауна; Ульяновская область.

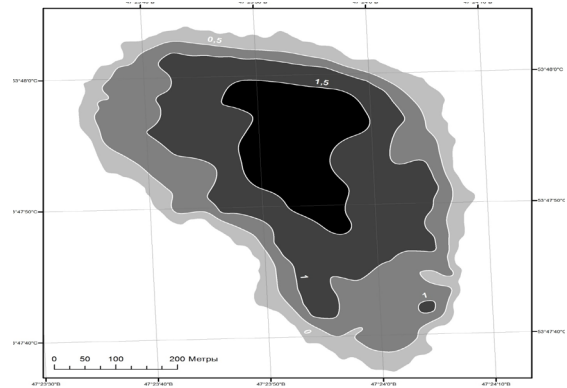


Рисунок 2 - Батиметрическая карта оз. Крячек

По всему периметру котловины распространена сфагновая сплавина, большей частью переходного типа. Ширина её от 30 до 100 м, преимущественно 60-90 м. Здесь многочисленны деревья березы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.), реже-сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Из кустарников встречаются отдельные кусты ив пепельной и розмаринолистной. В травянистом ярусе доминирует сообщество *Sphagnum* sp. + *Carex limosa* L. + *Oxycoccus palustris* Pers. + *Drosera rotundifolia* L. Отмечены единичные или немногочисленные побеги шейхцерии болотной (*Scheuchzeria palustris* L.), пушиц узколистной (*Eriophorum angustifolium* Honck., nom. cons.) и влагалищной (*E. vaginatum* L.), осоки плетевидной (*Carex chordorrhiza* Ehrh.) [8, с. 43; 19, с.1589]. Близ уреза воды образуются довольно плотные заросли тростника обыкновенного, ивы пепельной, единично отмечены кусты ольхи черной и крушины ломкой (*Frangula alnus* Mill.); у самой воды произрастают телиптерис болотный, сабельник болотный, роснянка круглолистная, единично-осоки пушистоплодная (*Carex lasiocarpa* Ehrh.), сероватая (*C. canescens* L.) и ложносыевидная (*C. pseudocyperus* L.), камыш укореняющийся (*Scirpus radicans* Schkuhr), зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.), мытник болотный (*Pedicularis palustris* L.) [18, с. 128-134; 19, с. 1590-1591]. В южной части котловины располагается участок болота олиготрофного типа, где среди сфагново-осоковой сплавнины обнаружено 10 экземпляров редкого вида орхидных-гаммарбии болотной (*Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze) на площади около 50 м² [19, с. 1590].

В озере встречаются отдельными «пятнами» кубышка желтая (*Nuphar lutea* (L.) Smith), кувшинка белоснежная (*Nymphaea candida* J. et C. Presl), рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.), единично-ежеголовник всплывший (*Sparganium emersum* Rehm.). В западной части оз. Крячек впервые в области зарегистрировано 2 побега рдеста длиннейшего (*Potamogeton praelongus* Wulfen) [19, с.1589]. В северной, северо-восточной и восточной частях озера по мелководьям распространены заросли хвоща речного и камыша озерного (*Scirpus lacustris* L.).

В статье Благовещенской Н.В. с соавторами [8, с.43] отмечается, что на сплавине оз. Крячек также произрастали очень редкие в Ульяновской области растения-роснянка английская (*Drosera anglica* Huds.) и подбел обыкновенный (*Andromeda polifolia* L.), или андромеда. Эти виды за период с 2012 по 2014 гг. нами не были обнаружены. Роснянка английская, вероятно, исчезла, т.к. сплавина озера стала более плотной. Этот вид предпочитает молодые сфагновые сплавины. Про

подбел сказать сложно. На озере нами также не были зарегистрированы другие, характерные для переходных болот, кустарники из семейства вересковые, такие как багульник болотный (*Ledum palustre* L.) и болотный мирт обыкновенный (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench).

Ихтиофауна озера представлена 4 лимнофильными видами. Верховка (*Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843)) – наиболее многочисленный вид, встречается в массе. Обычными по численности видами являются серебряный (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)) и золотой караси (*C. carassius* (Linnaeus, 1758)), причем численность золотого примерно в 2 раза выше серебряного. Популяции карасей представлены большей частью крупными особями (в среднем L 10 см). Вьюн (*Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)) встречается несколько реже.

Становое – выработанное крупное болото, в настоящее время относится к переходному типу. Координаты болота 53,780023° с.ш., 47,403502° в.д. Некоторые материалы исследований водоема встречаются в работе Н.В. Благовещенской [17]. Площадь его составляет 50,6 га. Находится в суффузионном понижении на абсолютных отметках 230–240 м над уровнем моря. Восточнее сразу от него начинается значительное повышение рельефа, достигающее высоты 266 м. В настоящее время, спустя многие годы после разработки, болото состоит из чередующихся между собой торфяных карьеров и оставшихся перемычек. В восточной части болота находится крупное озеро (8,5 га) овальной формы. Глубина его у края составляет 2 м, pH воды озера составляет 6,0, на сфагновых сплавинах – 4,3.

По окраинам болота растут кусты ивы пепельной, сабельник болотный, рогоз широколистный (*Typha latifolia* L.), тростник обыкновенный, вербейник обыкновенный (*Lysimachia nummularia* L.), ольха черная, камыш лесной (*Scirpus sylvaticus* L.). По окрайкам озера произрастают рогоз широколистный, телиптерис болотный, сабельник болотный, вербейник обыкновенный. На сфагновых молодых сплавинах встречаются вахта трёхлистная, росянка круглолистная, осока вздутая (*Carex rostrata* Stokes). Из древесной растительности присутствуют сосна обыкновенная и береза пушистая. В озере растут рдест плавающий и кувшинка белоснежная.

Выработанное болото без названия в 2 км восточнее д. Ляховка. Координаты: 53,81928° с.ш., 47,35155° в.д. Занимает площадь 27,6 га. Находится на отметках 230–240 м над уровнем моря. Происхождение суффузионное. В прошлом – это торфяник. В настоящее время основную часть котловины занимает весьма крупное озеро. Имеется несколько останцев-островов с болотной растительностью, которые, как видно при анализе космических снимков, имеют свойство перемещаться по озеру. Котловина озера имеет округлую форму.

Водоем со всех сторон, кроме южной, окружен древесно-кустарниковой растительностью. С севера и востока по берегам и на островах осталось переходное осоково-вейниково-сфагновое болото. Древесный ярус представлен березой пушистой, кустарниковый – ивой пепельной, редко встречается ива лопарская. Среди кочек вейника и осоки произрастают сабельник болотный, телиптерис болотный, белокрыльник болотный, вахта трёхлистная. У уреза воды встречаются отдельные куртины осоки топяной. На одной из кочек вейника на южном острове найден один побег гаммарбии болотной [19, с. 1590]. Вдоль западного берега развита узкая полоса из ивняков (ива пепельная) и тростника обыкновенного. Южные берег и мелководья заняты преимущественно водными, прибрежно-водными и болотными травянистыми растениями. Здесь у уреза воды, по направлению к берегам образуется широкая полоса зарослей из рогоза широколистного, осок острой (*Carex acuta* L.) и вздутой, ежеголовника всплывшего, дер-

бенника иволистного (*Lythrum salicaria* L.), хвоща речного. Среди них единично встречаются осока ложносытевидная, ситники членистый (*Juncus articulatus* L.) и скученный (*J. conglomeratus* L.), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), ситняг болотный (*Eleocharis palustris* (L.) R. Br.), вейник сероватый, леерсия рисовидная (*Leersia oryzoides* (L.) Sw.), горцы земноводный (*Polygonum amphibium* L.), почечуйный (*P. persicaria* L.), дербенник прутьевидный (*Lythrum virgatum* L.), кипрей болотный (*Epilobium palustre* L.), мята полевая (*Mentha arvensis* L. s. l.), зюзник европейский, череда поникшая (*Bidens cernua* L.) и некоторые другие растения; отмечены также кусты ив пепельной и лопарской, ольхи черной. Водная растительность развита очень слабо, отмечены немногочисленные побеги ежеголовника всплывшего, единичные растения рдестов курчавого (*Potamogeton crispus* L.) и туполистного (*P. obtusifolius* Mert. et Koch), ряски малой (*Lemna minor* L.), многокоренника обыкновенного (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.), пузырчаток обыкновенной (*Utricularia vulgaris* L.) и малой [19, с. 1587–1591].

Также была исследована ихтиофауна водоема. В озере зарегистрирован один вид – серебряный карась.

Болото Лебяжье занимает площадь 71,8 га. Координаты: 53,818201° с.ш., 47,419825° в.д. Абсолютные отметки болота составляют около 220 м над уровнем моря. Находится в крупной суффузионной западине, хорошо выраженной в рельефе. Болото выработано, однако в настоящее время практически полностью затянutosь сплавинами. Наблюдаются небольшие озёрки по окраинам и водные «окна» в центральной части. Глубина болота в центре составляет более 2,5 м.

Болото отличается многообразием растительных ассоциаций. Окрестности его эвтрофные. В еще слабо заросших водных «окнах» развиты обширные заросли рогоза широколистного, ближе к берегу сменяющиеся заметными зарослями сабельника болотного с участием вахты трёхлистной. В мочажинах отмечена пузырчатка средняя [19, с. 1591], у краев – частуха подорожниковая, хвощ речной, череда поникшая, череда олистенная (*Bidens frondosa* L.), ситник членистый.

В середине болота наблюдается чередование мезотрофных олиготрофных участков.

По всей центральной части присутствуют сфагновые сплавины различной мощности. Здесь есть разреженная древесная растительность (береза пушистая, единично – сосна обыкновенная). Среди деревьев на сплаvine встречаются тростниковые сообщества. В местах с мезотрофными условиями образуются заросли осок и рогоза. На переходных зарастающих сфагнумом участках также растут сабельник и вахта, на более плотном сфагновом ковре появляются тиселиум болотный, ивы лопарская и розмаринолистная. В воде есть ежеголовник малый (*Sparganium minimum* Wallr.), пузырчатка малая и обыкновенная.

Очень интересна олиготрофная сплавина. Основная ассоциация – *Sphagnum* sp. + *Carex limosa* L. + *Oxycoccus palustris* Pers. + *Drosera rotundifolia* L. Местами встречаются пушицы узколистная и влагилищная, единично, в «слабых» местах сплавины – пушица стройная (*Eriophorum gracile* Koch). Среди плотной сфагново-осоковой сплавины есть зарастающие водные «окна», где вместе с осокой топяной произрастает пузырчатка средняя. Особенно интересно, что на сплаvine изредка, но регулярно, встречаются цветущие побеги гаммарбии болотной [19, с. 1589–1591]. Как видно из приведенного описания, болото Лебяжье характеризуется не только наличием многих редких видов растений, но и их обилием.

Таким образом, изученные озера и выработанные торфяники отличаются богатым набором сосудистой флоры. Всего выявлено 76 видов из 48 родов и 32 семейств. Связано это, в первую очередь с

присутствием внутри водно-болотных комплексов разных микроэкотопов—молодых и зрелых сплавин, олиго-, мезо- и эвтрофных болотных участков, озёрных мелководий, заводей, глубинных участков. В случае выработанных торфяников разнообразие микроэкотопов обусловлено прошлым антропогенным воздействием. Здесь произрастают такие редкие в Ульяновской области виды, как рдест туполистный, пушица стройная, осока топяная, шейхцерия болотная, гаммарбия болотная, ивы лопарская и черниковидная, роснянка круглолистная, клюква болотная, пузырчатка средняя и малая [16, с.43; 18, с. 128-134; 19, с. 1589-1591; 20; 21; 22]. Впервые во флоре области указываются рдест длиннолистный и осока плетевидная [19, с. 1589-1591]. Выявлено также, что, в отличие от растительного покрова, ихтиофауна водоемов со сфагновой сплавиной весьма бедна. Объяснить это можно особенностями физико-химических параметров среды (динамика внутри водоема значений pH) и значительной удаленностью от рек—основных источников распространения видов рыб. Особого внимания заслуживают молодые сплавины выработанных болот. В ближайшие годы можно ожидать появления на них новых видов редких растений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Природные условия Ульяновской области. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1978. 328 с.
2. Юсов В.А. Зотово озеро // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 32-33.
3. Благовещенский И.В. Озеро Светлое // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 34-35.
4. Благовещенский И.В., Благовещенская Н.В. Озеро Светлое со сплавиной // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 35-36.
5. Благовещенский И.В. Озеро Белое // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 36.
6. Благовещенский И.В. Озеро Поганое // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 37-39.
7. Благовещенская Н.В. Озеро Чекалинское со сплавиной // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 40-41.
8. Благовещенская Н.В., Бузоверов М.И., Мордвинов А.Н., Юсов В.А. Озеро Кряж (Крячок) со сплавиной и окружающими реликтовыми лесами // Особо охраняемые территории Ульяновской области. Ульяновск: «Дом печати», 1997. С. 42-45.
9. Артаев О.Н. Построение батиметрической карты водоема // [http://wiki.gis-lab.info/w/ Построение_батиметрической_карты_водоема](http://wiki.gis-lab.info/w/Построение_батиметрической_карты_водоема)
10. Артаев О.Н. Методы ихтиологических исследований // Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. С. 171-183.
11. Баянов Н.Г. Помощники при наблюдениях за водными экосистемами // Мордовский заповедник. №7. 2014. С. 26-27.
12. Щербаков А.В., Майоров С.Р. Летняя учебно-про-

изводственная практика по ботанике. Часть 1. Полевое изучение флоры и гербаризация растений. М.: Изд. каф. высших растений биол. ф-та Моск. ун-та, 2006. 84 с.

13. Хапугин А.А., Варгот Е.В., чугунов г.Г. Методы исследования растительного покрова наземных экосистем // Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. С. 4-42.

14. Варгот Е.В. Методы исследования растительного покрова водных экосистем // Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. С. 43-60.

15. Гришуткин О.Г. Методы полевых физико-географических исследований // Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. С. 324-352.

16. Благовещенский И.В. Структура растительного покрова, систематический, географический и эколого-биологический анализ флоры болотных экосистем центральной части Приволжской возвышенности. Дисс... доктора биологических наук. 03.00.16—Экология. Ульяновск, 2006. 495 с.

17. Благовещенская Н.В. Динамика растительного покрова центральной части Приволжской возвышенности в голоцене. Ульяновск: УлГУ, 2009. 283 с.

18. Бородина Е.О., Маслеников А.В. Сравнительный анализ флор некоторых переходных и верховых болот центральной части Приволжской возвышенности // Природа Сибирского Поволжья. Вып. 4. Ульяновск, 2003. С. 128-134.

19. Варгот Е.В., Гришуткин О.Г., Силаева Т.Б. Новые и редкие растения флоры Ульяновской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, №5(5). С. 1587-1593.

20. Благовещенский В.В. Ива лопарская. Ива розмаринолистная. Ива черниковидная. Клюква болотная. Подбел белолистник. Роснянка английская. Роснянка круглолистная. Пузырчатка малая. Пузырчатка средняя. Шейхцерия болотная. Пушица многоколосковая // Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. Ульяновск: Издательство «Артишок», 2008. С. 67-68. С. 68-69. С. 69. С. 72-73. С. 73-74. С. 79-80. С. 80-81. С. 115-116. С. 117. С. 141-142. С. 159-160.

21. Благовещенский В.В., Раков Н.С. Хаммарбия болотная // Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. Ульяновск: Издательство «Артишок», 2008. С. 150.

22. Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Васюков В.М. Сосудистые растения Ульяновской области. Флора Волжского бассейна. Т. II. Тольятти: Кассандра, 2014. 295 с.

Часть результатов была получена в рамках

RESULTS OF INVESTIGATIONS OF WETLANDS KRYACHEK LAKE AND NEIGHBORHOOD (ULYANOVSK REGION)

©2015

E.V. Vargot, candidate of biological sciences, associate professor of department botany, physiology and ecology of plants; deputy Director; researcher

N.P. Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

Mordovia State Natural Reserve, Pushta (Russia)

National park «Smol'ny», Smol'ny (Russia)

O.G. Grishutkin, candidate of geographical Sciences, senior researcher—cartographer, researcher
Mordovia State Natural Reserve, Pushta (Russia)

Annotation. Paper presents materials of comprehensive research (physical-geographical characteristics, plant cover, ichthyofauna) of Kryachek (Kryazh) Lake and of three worked-out bogs (Stanovoe, Lebyazhye and unnamed in 2 km to east of the Lyakhovka village) located near this lake. At present, all investigated water bodies are lakes with a more or less developed sphagnum-sedge, serge-calamagrostis-sphagnum quaking mires. Physiographic characteristics (surface of bottom for Kryachek Lake, pH of water, depth of lakes), plant cover and ichthyofauna of lakes were studied during researches.

It was revealed that Kryachek Lake and depleted peatlands have a high floristic diversity relatively to other similar ecosystem (lakes, raised bogs and transition mires). Altogether 77 species of vascular plants from 48 genera and 32 families were revealed within studied objects. Among the studied flora, species of ferns, raised bogs, transition mires and, also, aquatic and littoral-aquatic plant species are presented due to the presence of various microecotopes (young and formed quaking mires of raised bogs and transitional mires, fens, ditches, backwaters, shallow waters, deep areas). Studied wetlands are places of location many rare plants in forest-steppe—Potamogeton obtusifolius Mert. et Koch, P. praelongus Wulf., Scheuchzeria palustris L., Eriophorum gracile Koch, Carex chordorrhiza Ehrh., C. limosa L., Hammarbya paludosa (L.) O. Kuntze, Salix lapponum L., S. myrtilloides L., Drosera rotundifolia L., Oxycoccus palustris Pers., Utricularia intermedia Hayne, U. minor L.

Ichthyofauna of studied water bodies with sphagnum quaking mire is very poor. Altogether, four limnophilic fish species were registered (Leucaspis delineatus (Heckel, 1843), Carassius auratus (Linnaeus, 1758), C. carassius (Linnaeus, 1758), Misgurnus fossilis (Linnaeus, 1758)). This is explained by the peculiarities of physical-chemical environment settings (in particular, it is the dynamics of pH in the range of 4,3-6,4 within a water body) and a considerable distance from the rivers which are the main source of resettlement of different fish species.

Keywords: Kryachek Lake; suffusion lake; worked-out bog; wetland; plant cover; rare plants; ichthyofauna; Ulyanovsk Region.

УДК 581.9

К ФЛОРЕ СЫРТОВОГО ЗАВОЛЖЬЯ

© 2015

В.М. Васюков, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти (Россия)

А.В. Иванова, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти (Россия)

Т.М. Лысенко, доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти (Россия)

Аннотация. В результате флористических исследований Сыртового Заволжья (в пределах Самарской области) в 2014 г. выявлены интересные в ботанико-географическом и природоохранном значении виды и подвиды растений, в том числе новые для флоры Самарской области (*Cotinus coggygia* (эргазиофит), *Cynanchum acutum*, *Otites sibiricus* subsp. *kleopovii*), виды Красной книги Российской Федерации (*Eriosynaphe longifolia*, *Iris pumila*, *Koeleria sclerophylla*, *Stipa pennata*, *Stipa pulcherrima*, *Tulipa schrenkii*) и Красной книги Самарской области (*Astragalus cornutus*, *Astragalus macropus*, *Astragalus sulcatus*, *Atraphaxis frutescens*, *Camphorosma monspeliaca*, *Chrysocyathus volgensis*, *Dianthus leptopetalus*, *Ephedra distachya*, *Eremogone koriniana*, *Eriosynaphe longifolia*, *Ferula caspica*, *Ferula tatarica*, *Galatella angustissima*, *Goniolimon elatum*, *Iris pseudacorus*, *Iris pumila*, *Jurinea multiflora*, *Koeleria sclerophylla*, *Nepeta ucranica*, *Ornithogalum fischerianum*, *Palimbia turgaica*, *Plantago maxima*, *Stipa pennata*, *Stipa pulcherrima*, *Trinia hispida*, *Tulipa schrenkii*). Для включения в новое издание Красной книги Самарской области рекомендованы виды *Allium tulipifolium*, *Cynanchum acutum*, *Elaeosticta lutea*, *Euphorbia rossica*, *Euphorbia rossica*, *Koeleria transvolgensis*, *Stemmacantha serratuloides*, *Tulipa scythica*.

Ключевые слова: флора; редкие виды; Красная книга; Самарская область; Сыртовое Заволжье.

1–3 июля 2014 г. нами изучалась флора Сыртового Заволжья в пределах Самарской области. Ниже приведен перечень исследованных природных объектов и наиболее интересных в ботанико-географическом и природоохранном значении видов и подвидов растений (Плаксина, 1988, 2001; Устинова и др., 2007; Саксонов, Сенатор, 2012 и др.), в том числе новые для флоры Самарской области: *Otites sibiricus* (L.) Raf. subsp. *kleopovii* Tzelev, *Cynanchum acutum* L., *Cotinus coggygia* Scop. (эргазиофит, эпокофит).

Образцы хранятся в РВБ-Гербарий ИЭВБ РАН (коллекторы сборов-авторы статьи, соответственно, В.В., А.И., Т.Л.). Номенклатура таксонов приведена, в основном, в соответствии с IPNI (ipni.org). Сокращения: ККРФ—виды Красной книги Российской Федерации (2008); ККСО—виды Красной книги Самарской области (2007); ККСО (+)—виды, рекомендованные нами для включения в новое издание Красной книги Самарской области.

1) Заволжье, Самарская обл., Волжский р - н, 3 км

сев. с. Березовый Гай, степные склоны с солонцеватыми глинами, 52°54'37 с.ш. и 50°10'78 в.д., h=111 м, 1.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.

Ephedra distachya L.—ККСО

Koeleria sclerophylla P.A. Smirn.—ККРФ, ККСО

Stipa pennata L.—ККРФ, ККСО

Stipa pulcherrima K. Koch—ККРФ, ККСО

Allium tulipifolium Ledeb.—ККСО (+)

Tulipa scythica Klovov et Zoz—ККСО (+)

Atraphaxis frutescens (L.) Druce—ККСО

Astragalus macropus Bunge—ККСО

Euphorbia rossica P.A. Smirn.—ККСО (+)

Ferula tatarica Fisch. ex Spreng.—ККСО

Palimbia turgaica Lipsky—ККСО

Linaria ruthenica Blonski

2) Заволжье, Самарская обл., Красноармейский р - н, 2 км сев. с. Колывань, солонцеватый луг близ пруда «Рыбачий», 1.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.

Iris pseudacorus L.—ККСО

Limonium sareptanum (A. Becker) Gams

Elaeagnus oxycarpa Schldl. (эргазиофит, агриофит)
3) Заволжье, Самарская обл., Красноармейский р - н, 2–3 км вост. с. Каменный Брод, близ а/д на г. Чапаевск, степные склоны с солонцеватыми глинами, 52°5446 с.ш. и 49°5616 в.д., h=55 м, 2.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.

Koeleria sclerophylla P.A. Smirn.–ККРФ, ККСО
Stipa pennata L.–ККРФ, ККСО
Stipa pulcherrima K. Koch–ККРФ, ККСО
Ornithogalum fischerianum Krasch.–ККСО
Otites sibiricus (L.) Raf. subsp. kleopovii Tzvelev
Astragalus macropus Bunge–ККСО
Melilotus wolgicus Poir.
Palimbia turgaica Lipsky–ККСО
Limonium sareptanum (A. Becker) Gams
Verbascum phoeniceum L.
Plantago maxima Jacq.–ККСО
Serratula cardunculus (Pall.) Schischk.

4) Заволжье, Самарская обл., Красноармейский р - н, южн. окр. р.ц. Красноармейское, полоса отчуждения а/д Пестровка–Самара, 2.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.

Cotinus coggygia Scop.–активно дичает (эргазиофит, эпекофит)–Рис. 1.



Рисунок 1 - *Cotinus coggygia*.

5) Заволжье, Самарская обл., Большечерниговский р - н, сев - зап. окр. с. Августовка, солонцы в левобережье р. Гусиха, 2.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.–Дополнение к статье А.П. Сухорукова и др. (2013).

Koeleria transvolgensis Tzvelev–ККСО (+)–данный вид на Общем Сырте б. ч. замещает *Koeleria sclerophylla* P.A. Smirn.

Isatis costata C.A. Mey.
Astragalus sulcatus L.–ККСО
Palimbia turgaica Lipsky–ККСО
Stemmacantha serratuloides (Georgi) Dittrich–ККСО (+)–Рис. 2.



Рисунок 2 - *Stemmacantha serratuloides*.

6) Заволжье, Самарская обл., Синий Сырт, Большечерниговский р - н, между с. Костино и быв. с. Фитали, памятник природы «Мулин Дол», степные холмы и балки, в т.ч. гора Жеребятница, 52°055 с.ш. и 51°215 в.д., выс. до 234 м, 2–3.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.–Рис. 3.



Рисунок 3 - Синий Сырт, гора Жеребятница

Ephedra distachya L.–ККСО
Koeleria transvolgensis Tzvelev–ККСО (+)
Psathyrostachys desertorum (Kar. et Kir.) Agafonov
Stipa pennata L.–ККРФ, ККСО
Stipa pulcherrima K. Koch–ККРФ, ККСО
Ornithogalum fischerianum Krasch.–ККСО
Allium tulipifolium Ledeb.–ККСО (+)
Tulipa scythica Klokov et Zoz–ККСО (+)
Tulipa schrenkii Regel–ККРФ, ККСО
Iris pumila L.–ККРФ, ККСО
Atraphaxis frutescens (L.) Druce–ККСО
Rumex longifolius DC. (залежь с татарником)
Dianthus leptopetalus Willd.–ККСО
Eremogone koriniana (Fisch. ex Fenzl) Ikonn.–ККСО
Gypsophila volgensis Krasnova
Silene steppicola Kleopow
Chrysocyathus volgensis (Steven ex DC.) Holub–ККСО
Astragalus macropus Bunge–ККСО
Astragalus sulcatus L.–ККСО
Astragalus ucrainicus Popov et Klokov–ККСО (+)
Glycyrrhiza hirsuta L.
Melilotus wolgicus Poir.
Euphorbia rossica P.A. Smirn.–ККСО (+)
Elaeosticta lutea (Hoffm.) Kljuykov, Pimenov et V.N. Tikhomirov–ККСО (+)
Eriosynaphe longifolia DC.–ККРФ, ККСО
Ferula caspica M. Bieb.–ККСО
Ferula tatarica Fisch. ex Spreng.–ККСО
Palimbia turgaica Lipsky–ККСО
Trinia hispida Hoffm.–ККСО
Trinia muricata Godet–ККСО (+)
Synanchum acutum L. (вост. часть горы Жеребятница)–ККСО (+)–Рис. 4.
Goniolimon elatum (Fisch. ex Spreng.) Boiss.–ККСО
Limonium sareptanum (Becker) Gams
Onosma iricolor Klokov
Nepeta ucranica L.–ККСО
Linaria ruthenica Blonski
Galium tomentellum Klokov
Artemisia commutata Besser
Centaurea depressa M. Bieb.
Galatella angustissima (Tausch) Novopokr.–ККСО
Jurinea multiflora B. Fedtsch.–ККСО
Serratula cardunculus (Pall.) Schischk.
Serratula erucifolia (L.) Boriss.
Serratula gmelinii Tausch



Рисунок 4 - *Cynanchum acutum*

7) Заволжье, Самарская обл., Синий Сырт, Большечерниговский р - н, близ а/д между с. Краснооктябрьское и с. Кинзягулово, степные солонцеватые склоны и небольшие содовые солончаки, посадки карагача, 3.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.

Koeleria transvolgensis Tzvelev–KKCO (+)

Allium tulipifolium Ledeb.–KKCO (+)

Camphorosma monspeliaca L.–KKCO

Melilotus wolgicus Poir.

Veronica bashkiriensis (Klovov ex Tzvelev) Vasjukov

Galium tomentellum Klovov

Artemisia nitrosa Weber ex Stechm.

Crepis pannonica (Jacq.) K. Koch

Lactuca saligna L.

Saussurea salsa Spreng.

8) Заволжье, Самарская обл., Нефтегорский р - н, между с. Бариновка и с. Утевка, степные (залежные) склоны в правобережной части речки, впадающей в р. Самара, 3.VII.2014, В.В., А.И., Т.Л.

Astragalus cornutus Pall.–KKCO

Astragalus sulcatus L.–KKCO

Palimbia turgaica Lipsky–KKCO

Рекомендованы для включения в новое издание Красной книги Самарской области: *Allium tulipifolium*, *Cynanchum acutum*, *Elaeosticta lutea*, *Euphorbia rossica*, *Euphorbia rossica*, *Koeleria transvolgensis*, *Stemmacantha serratuloides*, *Tulipa scythica*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М., 2008. 855 с.

2. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов. Тольятти, 2007. 372 с.

3. Плакшина Т.И. Редкие, исчезающие растения Самарской области. Самара, 1988. 278 с.

4. Плакшина Т.И. Конспект флоры Волго-Уральского региона. Самара, 2001. 388 с.

5. Саксонов С.В., Сенатор С.А. Путеводитель по Самарской флоре (1851-2011). Флора Волжского бассейна. Т. 1. Тольятти, 2012. 511 с.

6. Сухоруков А.П., Васюков В.М., Раков Н.С., Лысенко Т.М. Дополнение к флоре Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2013. Т. 7, №3. С. 77–92.

7. Устинова А.А., Ильина Н.С., Митрошенкова А.Е. и др. Сосудистые растения Самарской области. Самара, 2007. 400 с.

ON THE FLORA OF SYRTOVOJE ZAVOLZHJE

© 2015

V.M. Vasjukov, Candidate of Biological Sciences, researcher,
Laboratory of the Phytodiversity Problems

A.V. Ivanova, Candidate of Biological Sciences, researcher,
Laboratory of the Phytodiversity Problems

T.M. Lysenko, Doctor of Biological Sciences, senior researcher,
Laboratory of the Phytodiversity Problems

Institute of Ecology of the Volga River Basin, Togliatti (Russia)

Annotation. As a result of the floristic studies in Syrtovoje Zavolzhje within the Samara region in 2014, we found interesting in the phyto-geographical and environmental value species and subspecies of plants, including new to the flora of the Samara region (*Cotinus coggygria* (ergaziofit), *Cynanchum acutum*, *Otites sibiricus* subsp. *kleopovii*), species of the Red Book of the Russian Federation (*Eriosynaphe longifolia*, *Iris pumila*, *Koeleria sclerophylla*, *Stipa pennata*, *Stipa pulcherrima*, *Tulipa schrenkii*), species of the Red Book of Samara region (*Astragalus cornutus*, *Astragalus macropus*, *Astragalus sulcatus*, *Atraphaxis frutescens*, *Camphorosma monspeliaca*, *Chrysocyathus volgensis*, *Dianthus leptopetalus*, *Ephedra distachya*, *Eremogone koriniana*, *Eriosynaphe longifolia*, *Ferula caspica*, *Ferula tatarica*, *Galatella angustissima*, *Goniolimon elatum*, *Iris pseudacorus*, *Iris pumila*, *Jurinea multiflora*, *Koeleria sclerophylla*, *Nepeta ucranica*, *Ornithogalum fischerianum*, *Palimbia turgaica*, *Plantago maxima*, *Stipa pennata*, *Stipa pulcherrima*, *Trinia hispida*, *Tulipa schrenkii*). We recommend for inclusion in the new edition of the Red Book of Samara region the next species: *Allium tulipifolium*, *Cynanchum acutum*, *Elaeosticta lutea*, *Euphorbia rossica*, *Euphorbia rossica*, *Koeleria transvolgensis*, *Stemmacantha serratuloides*, *Tulipa scythica*.

Keywords: flora; rare species; Red Book; Samara region; Syrtovoje Zavolzhje.

УДК 598.243.8

ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛА ЛЮРИКОВ (ALLE ALLE LINK) ПО ОЧЕРТАНИЯМ КЛЮВА

© 2015

А.А. Виноградов, старший преподаватель кафедры биологии
Тверской государственной университет, Тверь (Россия)

Аннотация. Разработанный нами ранее метод прижизненного, бесконтактного, полевого определения пола мономорфных птиц на примере белокрылой крачки, основанный на выявлении половых различий формы клювов противоположных полов по фотографиям оказался эффективным для идентификации пола у люриков (Alle alle). В графическом редакторе Photoshop SC2 нами были изготовлены усреднённые абрисы голов противоположных полов по совокупности абрисов с профильных крупномасштабных фотографий птиц, взятых из сети Интернет. Привязка к полу осуществлялась по фотографиям спаривающихся люриков. По результатам наших исследований были определены типы клюва самца и самки люриков и размерные параметры для их математического и статистического анализа. Статистически достоверными критериями отличия самца от самки являются высота надклювья и

подклювья на уровне границы оперения в подбородочной зоне и в середине клюва. Однако, эти параметры не могут рассматриваться как диагностические, т.к. обнаруживают существенные зоны перекрывания абсолютных значений признаков. Диагностическими же следует считать отношения (индексы) высот надклювья и подклювья, а также значения дискриминантных функций попарных соотношений указанных размерных параметров и индексов. В качестве проверки метода нами были проанализированы фотографии 49 люриков, достоверно известных по полу экзаменуемой стороне, но не нам. В графическом редакторе на предложенные профильные фотографии люриков поочередно накладывались шаблоны усреднённых абрисов полов. Максимальное совпадение шаблона с очертаниями профиля птицы при вращении и трансформировании с сохранением пропорций являлось критерием её половой принадлежности. Пол всех люриков был определён нами верно. Наш метод позволяет безошибочно определять пол не только миморфных видов птиц, но также диморфных видов во внебрачный период, молодых птиц и гнездовых птенцов. В настоящее время в разной степени детальности нами проанализированы около 570 видов птиц, и у всех них выявлен, в той или иной степени выраженный, половой диморфизм формы клюва.

Ключевые слова: миморфные виды; люрик; профильные фотографии; абрисы; форма клюва; морфометрия; определение пола; дискриминантные функции.

Определение пола миморфных видов птиц, и в частности группы морских птиц дистанционно и бесконтактно, в настоящий момент возможно лишь по результатам наблюдений их в брачный период или контактными способами по результатам промеров различных частей тела и оперения [1], осмотру формы клоакального выступа [2], по результатам вскрытия или ДНК-анализу. Последние способы определения пола возможны лишь при отлове или добыче птицы, но даже в этих случаях не всегда удается правильно идентифицировать пол. Несмотря на серию попыток [3,4,5,6], эффективного метода бесконтактного определения пола миморфных видов разработано не было. В последнее время для идентификации пола птиц различных видов наиболее активно используется дискриминантный анализ по парам или группам признаков. Так, например, для клушицы удалось добиться 100% точности разделения полов по длине цевки и ширине клюва [7], для тахак-85% по длине надклювья и цевки [8], для пингвинов Адели 83.2-96.7% успеха по длине и высоте клюва [9], для краснохвостых канюков-98% для взрослых и 97% для молодых по весу тела, длинам заднего пальца, цевки, хвоста, крыла и надклювья [10]. Подобные результаты дискриминантного анализа были получены по различным параметрам для других видов птиц [11,12,13,14 и др.]. Для дальневосточного аиста по фотографиям птиц удалось добиться 82% успеха по значениям дискриминантной функции выписанной по расстояниям от кончика клюва до затылка и до угла разреза рта [15].

1. Разработанный нами ранее метод выявления половых различий миморфных видов птиц по очертаниям клюва по ряду его промеров и их соотношениям позволяет достоверно определять пол большинства видов птиц [16, 17, 18, 19, 20, 21]. Настоящее исследование посвящено применению этого метода к определению пола люрика (Alle alle).

2. На предварительном этапе исследований в сети Интернет нами были отобраны крупномасштабные профильные фотографии 36 люриков достаточного качества для их анализа в графическом редакторе. Особое внимание было уделено профильным фотографиям спаривающихся птиц (8 пар). Абрисы головы каждого изображения пернатых

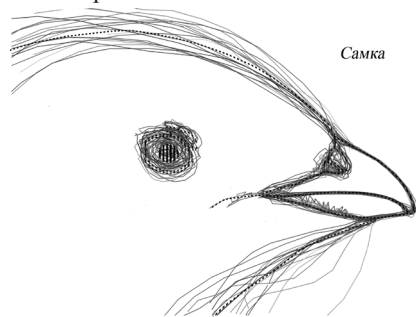


Рисунок 1 - Векторные контуры и усреднённый абрис самки люрика (n = 18 экземпляров)

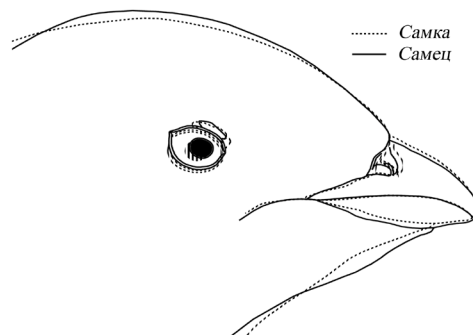


Рисунок 2 - Усредненные абрисы голов самца и самки люриков.

прорисовывались в программе Adobe Photoshop CS2 в прозрачных слоях. Полученные абрисы по возможности максимально точно совмещались друг с другом в одном произвольном масштабе с сохранением пропорций. В качестве реперных зон использовались: линия смыкания надклювья и подклювья, внешние границы надклювья и подклювья, границы оперения в области переносицы и подбородочной зоне, контуры ноздри, а также положение глаза. За исходные абрисы противоположных полов принимались контурные векторные рисунки, выполненные с изображений спаривающихся птиц. Для каждого пола по методу наименьших квадратов прорисовывался усреднённый абрис-образ (рис.1). Эти усреднённые абрисы-образы голов противоположных полов по возможности, максимально точно подгонялись друг к другу с сохранением пропорций (рис. 2). Выявленные таким образом различия формы клюва самцов и самок позволили выделить наиболее значимые промеры (рис. 3) для последующего математического и статистического анализа и характеризуют типы клюва самца и самки. Для установления половых различий формы клюва самцов и самок люриков нами использовались индексы: а/б-относительная мощность надклювья и подклювья в области границы оперения горла; д/с-относительная мощность надклювья и подклювья в середине клюва. Измерение параметров осуществлялось в графическом редакторе Photoshop SC2 9.0 в условных единицах (см). Всего нами было изготовлено 18 абрисов голов самцов и 18-самок.

Размерные данные заносились в таблицу Excel 2003, в которой анализировались зоны перекрывания абсолютных значений всех параметров и индексов для противоположных полов, и оценивалась точность разделения самцов и самок как процент от их количества.

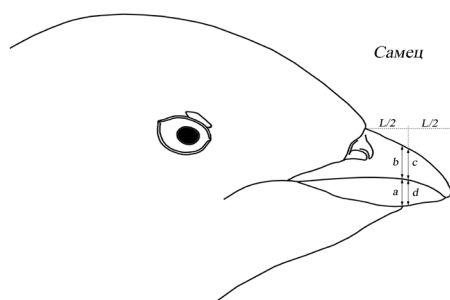


Рисунок 3 - Промеры клюва люриков: а-от смыкания клюва до нижнего края подклювья в области границы оперения горла, б-от конька до смыкания клюва в области границы оперения горла, с-от конька до смыкания клюва в середине клюва, д-от смыкания клюва до нижнего края подклювья в середине клюва. L-длина клюва от границы оперения лба до вершины клюва.

В дополнение строились графики значений размерных параметров и их соотношений для самцов и самок люриков и выписывались уравнения прямых дискриминантных функций, разделяющих точки описанных выше параметров и соотношений. Линия раздела значений параметров и соотношений вычерчивалась по двум точкам, каждая из которых рассчитывалась как средняя пары максимально сближенных на графике значений для самца и самки. Достоверность половых различий в форме клюва люриков по абсолютным значениям размерных и индексных признаков рассчитывалась по U-критерию Манна-Уитни и t-тесту Стьюдента в программе STATISTICA 6 и Microsoft®Office Excel 2003, соответственно.

Для проверки изготовленных нами шаблонов усреднённых абрисов голов самца и самки люриков было проведено их тестирование на профильных фотографиях 49 птиц, достоверно определённых по полу.

Применение разработанного нами метода позволило охарактеризовать основные особенности в очертании клюва самца и самки люрика (рис. 2).

Тип клюва самки. Клюв выглядит заострённым и грацильным, несмотря на более высокое надклювье в основании. Подклювье заметно слабее надклювья и в области границы оперения в подбородочной зоне составляет около 0,60 от высоты надклювья.

Тип клюва самца. Клюв выглядит более робустным, несмотря на меньшую высоту надклювья в основании

Таблица 1

Значения размерных параметров и индексов абрисов голов самцов (n = 18) и самок (n = 18) люриков, выполненных в одинаковом произвольном масштабе (самцы в масштабе самок).

Параметры	(б) От конька до смыкания клюва в области границы оперения горла	(в) От смыкания клюва до нижнего края подклювья в области границы оперения горла	(с) От конька до смыкания клюва в середине клюва	(д) От смыкания клюва до нижнего края подклювья в середине клюва	(L) От основания подклювья до вершины клюва	(L/b) От основания подклювья до вершины клюва
min-max	1,25-1,69	0,81-1,02	1,26-1,46	0,72-0,98	0,53-0,69	0,51-0,70
среднее (m)	1,15-1,36	0,94-1,22	1,19-1,35	0,91-1,09	0,74-0,96	0,73-0,90
Дисперсия (D)	1,42±0,03	0,90±0,01	1,37±0,01	0,86±0,02	0,63±0,01	0,62±0,01
Среднеквадратичное отклонение (σ)	1,28±0,01	1,07±0,02	1,26±0,01	1,03±0,01	0,84±0,02	0,82±0,01
Стандартное отклонение (s)	0,014	0,003	0,003	0,005	0,003	0,003
Зона перекрытия, шт.	7	4	8	4	нет	нет
Точность разделения, %	61,11	77,78	55,56	77,78	100	100
Интервал перекрытия	1,25-1,36	0,94-1,02	1,26-1,35	0,91-0,98	нет	нет
Степени свободы (df)	24	32	34	33	33	34
t-статистика	4,6626	-8,2763	5,9146	-8,2874	-10,4086	-10,7500
T критическое	2,0639	2,0369	2,0322	2,0345	2,0345	2,0322
P(T < t) двустороннее	9,79E-05	1,89E-09	1,11E-06	1,43E-09	5,88E-12	1,77E-12
Mann-Whitney U Test(p)	0,000087	0,000001	0,000017	0,000002	0,000000	0,000000

за счёт меньшей заострённости и более мощного подклювья. Отношение его высоты к высоте надклювья в области границы оперения в подбородочной зоне составляет более 0,80.

Значения размерных параметров и их соотношений абрисов клювов люриков в графическом редакторе Photoshop SC2 9.0 в равном произвольном масштабе и условных единицах (см), а также их анализ, представлены в табл. 1.

Из неё видно, что по всем параметрам у самцов и самок имеются существенные зоны перекрытия значений от 4 для параметров а и d, до 14 для параметра b для самцов, и от 4 по параметрам а и d до 8 по параметру с для самок. Точность разделения полов по абсолютным значениям составляет для самок от 61,11% по параметру b, до 77,78% по параметрам а и d, а для самцов от 22,22% по параметру b до 77,78% по параметрам а и d. Однако, несмотря на низкую точность разделения полов по абсолютным значениям признаков, статистическая достоверность возможности разделения полов по представленным параметрам высока.

По индексам а/б и d/с нет зон перекрытия значений для самцов и самок, точность разделения противоположных полов по ним составляет 100%. Очевидно, что по абсолютным значениям этих соотношений возможно достоверно дифференцировать пол люриков, что хорошо просматривается и на представленной выше сравнительной схеме (рис. 2).

Наилучшие результаты дифференциации полов у люриков были получены нами при построении графиков значений параметров и выписывания уравнений прямых дискриминантных функций, полностью разделяющих самцов и самок для каждой пары (рис. 4, 5, 6). Оказалось, что координаты парных значений параметров а и b, с и d и индексов а/б и d/с не перекрываются своими массивами ни на одном из построенных нами графиков зависимостей.

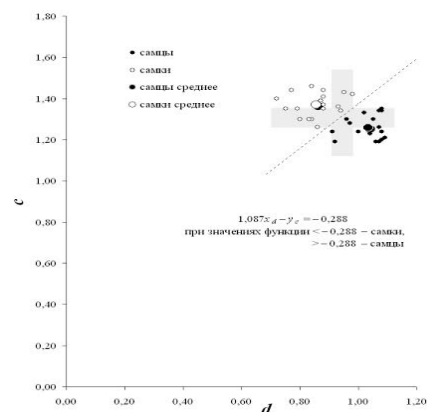


Рисунок 4 - Зависимость значений параметров а, b для абрисов голов люриков, выполненных в одном произвольном масштабе (серый фон - зоны перекрытия абсолютных значений признака).

Значения функций уравнений прямых, разделяющих эти массивы для соответствующих параметров противоположных полов, являются точной границей разделения самцов и самок люриков.

Для проверки возможности определения пола люриков мы воспользовались любезным предложением ведущего научного сотрудника Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН С.П. Харитоновой, который предложил апробировать наш метод на авторских фотографиях люриков, достоверно определённых им по полу по результатам наблюдений в брачный период. Он передал нам профильные фотографии 49 люриков, 40 из которых были помечены цветными пластиковыми и металлическими кольцами.

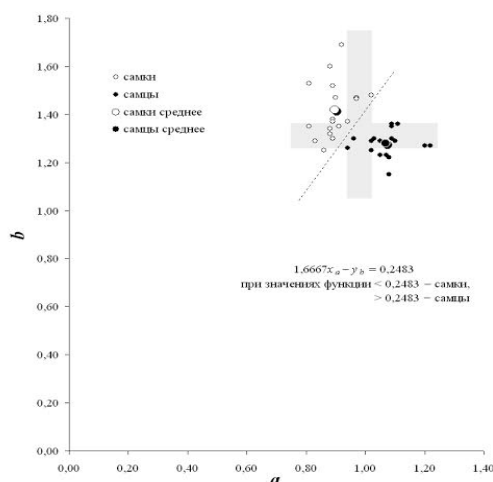


Рисунок 5 - Зависимость значений параметров d/c для абрисов голов люриков, выполненных в одном произвольном масштабе (серый фон – зоны перекрывания абсолютных значений признака),

Информацией о половой принадлежности птиц мы не располагали. Используя наши шаблоны усреднённых абрисов противоположных полов люриков, нам удалось точно разделить по полу всех предложенных люриков с помощью описанного метода.

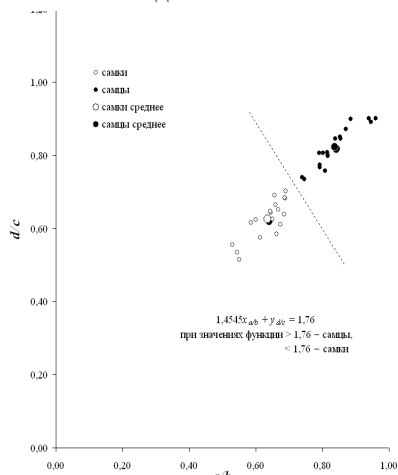


Рисунок 6 - Зависимость значений индексов d/c и a/b абрисов голов люриков.

Таким образом, ранее разработанный нами метод дистанционного определения пола птиц по форме клюва, примененный к люрику, показал свою эффективность. Найденные визуальные различия в форме клюва между самцом и самкой подтверждаются статистически и позволяют определять пол птиц по фотографиям, а также при определённом навыке и на расстоянии в поле. Наш метод позволяет безошибочно определять пол не только мономорфных видов птиц, но также диморфных видов во внебрачный период молодых птиц и гнездовых птенцов. В настоящее время в разной степени детальности нами проанализированы 538 видов птиц, и у всех них выявлен в той или иной степени выраженный половой диморфизм в строении клюва.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кречетов Ю.Н. Новый метод прижизненного определения пола у серых ворон. // Орнитология, №16, 1981. С. 173.
2. Boersma P.D., Davies E.M. Sexing Monomorphic Birds by Vent Measurements. // Auk. V. 104. 1987. P.779- 783.
3. Williams G.R., Miers K.H. 1958. A field method of sexing the swamphen or pukeko // Emu. V. 58. P. 125-127.
4. Anderson A. A method of sexing Moorhens // Wildfowl. V. 26. 1975. P. 77-82.
5. Fox G.A., Cooper C.R., Ryder J.P. Predicting the sex of herring gulls by using external measurements // Journal of

Field Ornithology. V. 52(1). 1981. P. 1-9.

6. Виноградова Н. В., Дольник В.Р., Ефремов В.Д., Паевский В.А. Определение пола и возраста воробьиных птиц фауны СССР. Справочник. М. «Наука», 1976. 189 с.

7. Blanco G. Age and sex determination of monomorphic non-breeding choughs: a long-term study // Journal of Field Ornithol., V. 67(3). 1996. P. 428-433.

8. Eason D. A comparison of five methods for assignment of sex in the takahe (Aves: Porphyrio mantelli). // J. Zool., Lond. 253. 2001. P. 281-292.

9. Polito M. J., Clucas G. V., Hart T., Trivelpiece W.Z. A simplified method of determining the sex of Pygoscelis penguins using bill measurements // Marine Ornithology. V.40(2). 2012. P. 89-94.

10. Donohue K.,C., Dufty A. Sex determination of Red-tailed Hawks (Buteo jamaicensis calurus) using DNA analysis and morphometrics. // Journal of Field Ornithology. V. 77(1). М., 2006. P. 74-79.

11. Jakubas A., Wojczulanis K. Predicting the sex of Dovekies by discriminant analysis // Waterbirds. V. 30(1). 2007. P. 92-96.

12. Ćwiertnia P., Kwieciński Z., Kwiecińska, Wysocki A., Tryjanowski P., Ollson O. Sexing of white storks Ciconia ciconia based on biometric measurements. / Tryjanowski P., Sparks T.H., Jerzak L. (eds.) "White stork study in Poland: biology, ecology and conservation". Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań. 2006. P. 123-129.

13. Hammouda A., Selmi S. Morphometric sexing of Mediterranean Yellow-legged Gulls Larus michahellis michahellis breeding in the Gulf of Gabès, southern Tunisia. / Ostrich. V. 84(2). 2013. P. 119-122.

14. Craig G.L., Mcardle B.H., Wettin P.D. Sex determination of the pukeko or purple swamphen // Notornis., V. 27. 1980. P. 287-291.

15. Cheong S., Sung H-C., Park S-R. A new method for sexing Oriental White Storks // Journal of Field Ornithology. V. 78(3). 2007. P. 329-333.

16. Виноградов А.А., Зиновьев А.В. Предварительное сообщение об адаптивности половых различий формы клюва у двух видов ястребиных с комментариями по эволюции обратного полового диморфизма у птиц / Труды VI Международной конференции по соколообразным и совам Северной Евразии «Хищные птицы в динамической среде третьего тысячелетия: состояние и перспективы». Криворожский педагогический институт. Кривой Рог: Издатель ФЛ-П Чернявский Д.А. 2012. С.61-64.

17. Vinogradov A.A. Bill shape helps in non-invasive determination of sex in monomorphic White-winged Tern (Chlidonias leucopterus, Sternidae, Aves) / ed. Haim A. Zoology in a changing world. How animals respond to human activities. Proceedings of the XXI International Congress of Zoology. University of Haifa. Haifa: 2012. P.119.

18. Виноградов А.А. Метод выявления половых различий в строении клюва мономорфных видов птиц: на примере белокрылой крачки (Chlidonias leucopterus, Sterninae) // Зоологический журнал, том 93, №10. 2014. С. 1236-1249.

19. Zinoviev A.V., Vinogradov A.A. Morphoecological explanations of sexual differenced in bill shape of bowerbirds (Ptilorhynchidae: Passeriformes) // Ornithological Science. V. 13. Suppl., 2014. P. 09-024.

20. Виноградов А.А. Метод бесконтактного определения пола птиц: возможности и достоинства // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология», №4. 2014. С. 30-44.

21. Виноградов А.А. Половые различия в строении клюва птиц на примере белого аиста (Ciconia Ciconia L.) / Редкие виды птиц Нечернозёмного центра России. Материалы V совещания «Распространение и экология редких видов птиц Нечернозёмного центра России» (Москва, 6-7 декабря 2014). 2014. С. 163-170.

AN EXPERIENCE OF THE LITTLE AUK SEXING (ALLE ALLE LINK)
BY THE BEAK OUTLINES

© 2015

A.A. Vinogradov, Assistant Professor, Biology Department
Tver State University, Tver (Russia)

Annotation. The method of the distant field sexing of the monomorphic birds by the photographs developed initially for the White-winged Tern (*Chlidonias leucopterus*), turned out to be effective for the monomorphic little auks (Alle alle). Outlines of head and beak of "average" male and female have been prepared with an aid of Photoshop SC2 from the multiple individual outlines, based on a number of photographs of the birds of known sex (copulating birds), taken from the Internet. Males statistically significantly differ from females by the heights of maxilla and mandible at the border of feathers and in the middle of the beak. However, heights cannot be treated as diagnostic due to the extensive zones of overlapping. The truly diagnostic criteria are the ratios (indexes) of the height to each other as well as the values of the discriminant functions of the mentioned ratios. Acquired thus outlines and ratios have been applied to the 49 individuals of the little auks on the photographs. Their sex was known to the examining party, but not to the author. The maximal match of the outlines to the specimen on the photograph showed its possible sex. The subsequent check of the data showed 100% correct sexing. Similar level of the correct sexing has been reached by using the discriminant equations, based both on a number of measurements of the beak (significantly different in the opposite sexes) and the ratios between these measurements, showing the degree of their robustness and expression of certain characters of the beak (gonys, nail, culmen, etc.).

The mentioned method is useful not only for the monomorphic species of all the ages and in various seasons, but also for the dimorphic species in the periods, when distant sexing is difficult (non-breeding, juvenile and nestling plumage). About 570 species, studied so far, proved the sensitivity of the sexing method.

Keywords: monomorphic species; little auk; profile photographs; outlines; beak shape; morphometry; sexing; discriminant analysis.

УДК 581.9

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ
ЗАБРОШЕННОГО МЕЛОВОГО ДОБЫВАЮЩЕГО КАРЬЕРА У Р.П. СТАРАЯ КУЛАТКА
© 2015

Г.В. Винюсева, аспирант кафедры ботаники

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск (Россия)

Аннотация. В статье дается экологическая оценка флоры заброшенного мелового карьера, расположенного на северо-востоке р.п. Старая Кулатка Ульяновской области, ныне входящей территориально в состав ООПТ «Бахтеевские увалы». На основе разнообразных показателей дается анализ флоры: соотношение жизненных форм по системам К. Раункиера и И.Г. Серебрякова, экологический состав, эколого-ценотический анализ, кроме того, прослеживается динамика растительности и ее особенности при прекращении хозяйственной деятельности. Детальный анализ флоры показал эталонность данной некогда трансформированной человеком экосистемы и своевременность создания охраняемой территории, а также высокую способность растительности кальциевых ландшафтов к восстановлению.

Выявлены растительные сообщества, вмещающие такие охраняемые и редкие виды растений, как: *Serratula gmelinii* Tausch., *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Последующего уточнения и подтверждения требует находка молодого растения *Schivereckia podolica* Andr. Встречено карантинное заносное растение *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresch. и адвентивный вид *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Besser-это новые точки распространения данных растений для Ульяновской области.

Территория заброшенного карьера по добыче мела может послужить площадкой для исследований естественного восстановления растительности после прекращения хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: флора; биоморфы; антропогенная трансформация; редкие виды; адвентивные виды; воздействие добычи мела на окружающую среду.

Современный растительный покров комплексного ландшафтного заказника «Бахтеевские увалы», созданного в 2012 году, отличается относительно невысокой степенью антропогенной трансформации, что повышает его природоохранную ценность и экосистемную значимость [1, 2, 3, 4].

При этом различные участки заказника «Бахтеевские увалы» в разное время подвергались разным по своей интенсивности антропогенным нагрузкам. В этом отношении особый интерес представляет территория заброшенного мелового карьера на северо-востоке р.п. Старая Кулатка. Этот значительно трансформированный при хозяйственной деятельности участок интересен тем, что здесь можно проследить динамику восстановления растительности, состав и ее особенности при прекращении хозяйственной деятельности.

Известно, что мелодобывающее предприятие, принадлежавшее Старокулаткинскому району, не менее

25 лет назад добывало, дробило до различных фракций меловую породу для последующего хозяйственного применения. Песчаный мел этого месторождения, помимо высокого качества, имеет богатую ископаемую фауну представленную беспозвоночными животными (иглокожие, двусторчатые и головоногие моллюски) и другими окаменелостями и отпечатками различных организмов [5, 6]. При этом на площади 1,5–2 км², в среднем, был снят 1-3 метровый слой дерново-карбонатной почвы и меловой породы. Вероятнее всего, до хозяйственного освоения здесь была тырсовая степь, которая сохранилась на меловых холмах, окружающих карьер.

В настоящее время растительные сообщества карьера находятся на разных стадиях своего восстановления. Центральные участки, больше всего подвергшиеся воздействию человека, находятся на инициальной стадии восстановления, с характерным для этого этапа

обилием рудеральных растений и стержнекорневых многолетников. Растительный покров периферии карьера, подвергшийся, видимо, только разного рода антропогенным нагрузкам без снятия и полного разрушения почвы, находится на заключительной стадии восстановления растительных группировок, в которых доминирует злаки. Подобные же стадии сукцессий отмечаются и для других меловых карьеров Среднего Поволжья и сопредельных территорий [7,8,9,10,11,12].

Особый интерес вызывает тот факт, что растительность данных экотопов весьма разнообразна, здесь встречаются виды растений различной категории редкости, занесенные в Красную книгу Ульяновской области [13]. Это такие виды, как *Serratula gmelinii* Tausch. (серпуха Гмелина). Требуется еще последующего уточнения и подтверждения находка молодого растения *Schivereckia podolica* Andrzej. (шиверекия подольская). В значительном обилии произрастает *Adonis vernalis* L. (адонис весенний) и *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (прострел раскрытый).

Кроме редких и охраняемых растений, здесь встречено карантинное заносное растение-*Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresch. (циклахена дурнишниклистная) и *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Besser (рогоглавник яичковидный), адвентивный вид-это новые точки распространения этих растений для Ульяновской области [14].

Таблица 1
Спектр жизненных форм (по системе К. Раункиера (Raunkiaer, 1934))

№ п/п	Жизненные формы по К. Раункиеру	Число видов	% от общего числа видов	Экологические гидроморфные группы	Число видов	% от общего числа видов
1	Напофанерофиты	1	1	Ксерофиты	29	39
2	Хамефиты	11	15	Мезофиты	13	18
3	Гемикриптофиты	42	57	Мезоксерофиты	8	11
4	Геофиты	5	7	Ксеромезофиты	24	32
5	Терофиты	15	20			
	Итого:	74	100%	Итого:	74	100%

При проведении анализа биоморфной структуры флоры были использованы системы жизненных форм К. Раункиера (1934) и И.Г. Серебрякова (1962) [15]. Данный анализ показывает экологическую специфику изучаемой флоры, приспособленность растений к условиям произрастания.

Визученной флоре преобладают гемикриптофиты (39 видов, 52%) (*Hedysarum grandiflorum* Pall., *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Gypsophila altissima* L. и др.). Такая доля гемикриптофитов характерна для лесов умеренно холодной зоны и степей [16]. Также, по Уиттекеру (1980), число терофитов (15 видов, 20%), фанерофитов (1 вид, 1%)—соответствует условиям степи [17;18;16]. Терофитов достаточно много—15 видов, или 20%, что свидетельствует о повышенной антропогенной нагрузке на изученную территорию [14].

Экологический анализ флоры выявил 4 экологические гидроморфные группы. Преобладают ксерофиты—29 видов (39%), ксеромезофитов 24 вида (32%), мезофиты представлены 13 видами (18%), мезоксерофитов 8 видов (11%). Равное соотношение ксерофильных и мезофильных видов свидетельствует о разнообразии условий увлажнения на мелодобывающем карьере. Следует также отметить ранний, весенний период изучения растительности территории.

Анализ соотношения жизненных форм (табл.2) показал, что для изучаемой флоры характерно преобладание травянистых растений над древесными (см. таблицу 2). Многолетников—47 видов или 47% (*Silene borysthenica* (Gruner.) Walters., *Gonololimon elatum* (Fisch. ex Spreng.) Boiss., *Paeonia tenuifolia* L. и др.). Доминируют стержнекорневые многолетники—20 вида (27%), что свидетельствует о хорошей проницаемости для воздуха и влаги маломощных карбонатных почв, а местами мелового рудяка. Травянистых малолетников—19 видов (25%),

высокая их толерантность к антропогенным местообитаниям (Березуцкий, 1988) свидетельствует об значительных антропогенных нарушениях территории [18].

Таблица 2
Соотношение жизненных форм (по системе И.Г. Серебрякова 1964)

№ п/п	Жизненные формы	Число видов	% от общего числа видов
1.	Древесные растения	2	3
2.	Деревья	0	0
3.	Кустарники	0	0
4.	Кустарнички	2	3
5.	Полудревесные растения	6	8
6.	Полукустарники	1	1
7.	Полукустарнички	5	7
8.	Травянистые растения	66	89
9.	А) Многолетники	47	63
10.	Стержнекорневые	20	27
11.	Дерновинные	2	3
12.	Кистекорневые	0	0
13.	Корневищные	20	27
14.	Клубнекорневые	0	0
15.	Корнеотпрысковые	3	4
16.	Корнепаразитные	0	0
17.	Луковичные	2	3
18.	Б) Малолетники	19	25
19.	Двулетники	6	8
20.	Однолетники	13	17
	Итого:	74	100%

Эколого-ценотический анализ флоры показал, что доминируют степные растения—27 видов (36%). Большое число видов этой группы закономерно и показывает степной характер изученных экосистем.

Лесостепных видов—16 (22%). В спектре эколого-фитоценотических групп это одна из многочисленных групп, виды которой участвуют в сложении зональных лесостепных фитоценозов.

Несмотря на продолжительную и интенсивную антропогенную нагрузку на данный ландшафт, его растительный покров имеет хорошо выраженные признаки восстановления, что отражает соотношение биоморф и гидроморф, и об этом также свидетельствует значительное количество растений, занесенных в Красную книгу Ульяновской области (2008)—13 видов или 17,5% от общего числа выявленных растений [13,19,20].

Таким образом, данная территория и экосистемы, трансформированные под воздействием хозяйственной деятельности, интересны тем, что здесь можно проследить динамику восстановления флоры и растительного покрова, состав и особенности растительных сообществ при прекращении хозяйственной деятельности человека по добыче мела. В перспективе она может стать площадкой для исследований восстановления экосистем кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Благовещенский В.В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональном использовании, Ульяновск: УлГУ, 2005. 715 с.
2. Винюсева Г.В. Флора степей комплексного ландшафтного заказника «Бахтевские увалы» // XXVII Любимцевские чтения. Современные проблемы эволюции и экологии. Сборник материалов международной конференции. Ульяновск, 2013. С. 278-283.
3. Масленников А.В. Кальцефильная флора центральной части Приволжской возвышенности.- Ульяновск, 2005. 162 с. (Серия «Природа Ульяновской области».- Вып. 14).
4. Масленников А.В. Флора кальциевых ландшафтов Приволжской возвышенности.- Ульяновск, 2008. 136 с.
5. Природные условия Ульяновской области. Казань, 1978. 327 с. (18)
6. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под общей ред. А.В. Ступишина. Казань: Изд-во КГУ, 1964. 198 с.
7. Масленников А.В., Масленникова Л.А., Раков Н.С. Состояние охраны редких и исчезающих видов сосудистых растений в Ульяновской области // Раритеты флоры Волжского бассейна: доклады участников Российской научной конференции (г. Тольятти с 12-15 октября 2009 г.) Тольятти, 2009. С. 120-124.
8. Масленников А.В., Масленникова Л.А. К вопросу

сохранения флористического биоразнообразия кальцевых и псаммофитных степных и лесостепных ландшафтов в особо охраняемых природных территориях центральной части Приволжской возвышенности в Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. Сб. научн. трудов. Вып. 10. Ульяновск, 2009. - С. 108–115.

9. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Варваровская степь—эталоное урочище и центр развития кальцевых и псаммофитных ландшафтов Засызранских степей Ульяновского Предволжья // Природа Симбирского Поволжья. Сб. научн. трудов. Вып. 11. - Ульяновск, 2010. С. 58–61.

10. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Оценка экологического состояния кальцевых ландшафтов Приволжской возвышенности методами фитомониторинга // XXVI Любимцевские чтения. Современные проблемы эволюции. Ульяновск, 2012. С. 237–245.

11. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Лесостепные урочища центральной части Приволжской возвышенности—центры сохранения биоразнообразия Среднего Поволжья // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана. Сборник статей Международной научной конференции, посвященной 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза: изд-во ПГУ, 2013. С. 94–96.

12. Мацко В.П. Восстановление почвенно-растительного покрова нарушенных земель Белоруссии \ Автореферат на соискание ученой степени кандидата географических наук. Ленинград, 1988. 20 с.

13. Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, О.В. Бородина, М.А. Королькова, Н.С. Ракова; Правительство Ульяновской области. Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. 508 с.

14. Масленников А.В. О роли адвентивных видов-кальцефилов в формировании флоры кальцевых ландшафтов Приволжской возвышенности // Адвентивная и синантропная флора России и стран

ближнего зарубежья: состояние и перспективы. -Ижевск: УдГУ, 2006. С. 69–71.

15. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.

16. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980. 326 с.

17. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Сравнительное изучение локальных флор кальцевых ландшафтов—основа сохранения флористического биоразнообразия Приволжской возвышенности // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы XII съезда Русского ботанического общества. Петрозаводск—Часть 4. Сравнительная флористика. Урбановфлоры. Петрозаводск, 2008. С. 76–77.

18. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Итоги изучения локальных флор кальцевых и псаммофитных ландшафтов центральной части Приволжской возвышенности // Труды рязанского отделения Русского ботанического общества.—Вып. 2.—Ч. 2.: Сравнительная флористика: м-лы Всерос. Школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Оксской флоры» А.Ф. Флёрва / под. ред. О.Г. Барановой. Рязань, 2010. С. 109–114.

19. Винюсева Г.В. Экологический анализ степного компонента флоры комплексного ландшафтного заказника «Бахтеевские увалы» // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. №3 (27). С. 45–49.

20. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М. 2008. 782 с.

21. Масленников А.В., Масленникова Л.А. Состояние и перспективы изучения флоры сосудистых растений Ульяновской области // Изучение и охрана флоры Средней России: Материалы VII научного совещания по флоре Средней России (Курск, 29–30 января 2011 г.). Москва, 2011. С. 91–94.

ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF FLORA AND VEGETATION AROUND ABANDONED CHALK UPSTREAM CAREER URBAN SETTLEMENT STARAIA KULATKA

© 2015

G.V. Vinyuseva, post-graduate at the Department of Botany
Ulyanovsk State Pedagogical University, Ulyanovsk (Russia)

Annotation. The article provides an environmental assessment of the flora of abandoned chalk quarry located in the North-East R. p. Staraia Kulatka Ulyanovsk region, now part of geographically part of the protected areas “Bagaevskii ridges”. On the basis of various indicators the analysis of flora: the ratio of life forms on systems K. Raunchier and I. G. Serebryakov, ecological structure, ecological-coenotic analysis, moreover, traces the dynamics of the vegetation and its features at the termination of economic activity. A detailed analysis of the flora showed atalanti this once-transformed human ecosystems and the timeliness of the creation of a protected area, as well as the high ability of vegetation calcium landscapes to recovery.

Plant communities identified capacity of protected and rare species of plants such as: *Serratula gmelinii* exchange., *Adonis vernalis* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Subsequent clarification and confirmation requires finding a young plant *Schivereckia podolica* Andr. Met an adventive plant quarantine-*Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresch. and adventive species *Ceratocephala testiculata* (Crantz) Besser is a new distribution points data of plants for the Ulyanovsk region.

The territory of the abandoned quarry, mining of chalk, may serve as a platform for studies of natural recovery of vegetation after the cessation of economic activity.

Key words: flora; biomorphs; anthropogenic transformation; rare species; adventive species; the impact of chalk mining on the environment.

УДК 581.45

БИОЛОГИЯ *ARTEMISIA SANTONICA* L. НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА

© 2015

Ю.А. Вяль, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

Н.Г. Мазей, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

Л.А. Новикова, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и биохимии
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

А.А. Миронова, студентка
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

Аннотация. Изучены некоторые фитоценотические и онтогенетические особенности редкого растения Пензенской области полыни сантонинной *Artemisia santonica* L. (семейство сложноцветные Asteraceae) на северной

границе ареала в условиях засоления и сильной антропогенной нагрузки. Установлено, что вид на границе ареала способен существовать на засоленных почвах в составе растительных сообществ разнотравных и злаковоосоковых галофильных степей, выступая в роли доминанта и содоминанта. Вид способен осуществлять большой жизненный цикл и удерживать территорию в этих условиях благодаря активизации вегетативного размножения (с помощью корневых отпрысков), которое способствует глубокому омоложению дочерних особей (до иматурного возрастного состояния). Описаны морфометрические признаки особей вегетативного происхождения, принадлежащих к трём возрастным периодам (прегенеративному, генеративному и постгенеративному) и шести онтогенетическим состояниям (иматурному первой подгруппы, иматурному второй подгруппы, виргинильному, генеративному, субсенильному и сенильному); приводятся схематические графические изображения морфологических особенностей особей полыни сантонинной прегенеративного, генеративного и постгенеративного возрастных периодов. Уточнена структура генеративного побега. Выявлено, что соотношение зон возобновления, торможения и синфлоресценции сильно варьирует у разных особей. Выявлены слабая морфологическая дифференциация генеративного периода на молодое, зрелое и старое генеративное состояния, отсутствие признаков нормальной и сенильной партикуляции. Обсуждаются адаптивные возможности выявленных особенностей онтоморфогенеза вида.

Ключевые слова: онтогенез; *Artemisia santonica* L.; вегетативное размножение; редкие растения; Красная книга.

Artemisia santonica L.—чрезвычайно перспективное растение семейства Asteraceae. Оно привлекает внимание исследователей своими фармакологическими свойствами: благодаря содержанию эфирных масел, сесквитерпеновых лактонов, фенольных и тритерпеновых соединений, полисахаридов, дубильных веществ характеризуется антигельминтными, фунгицидными, антибактериальными, протистцидными свойствами [1, с. 61; 2, с. 20-21; 3, с. 177-179; 4, с. 113-117]. Это хорошее кормовое растение, выносящее значительную пастбищную нагрузку [5, с. 81].

Artemisia santonica—это европейско-кавказский вид. В России встречается в степных районах европейской части, в Крыму и на Кавказе; заходит на юго-восток Средней Европы, на северо-запад Средней Азии [6, с. 171]. В пределах ареала вид встречается на солонцах и солончаках, солонцеватых лугах, степных понижениях, по берегам водоёмов, то есть является характерным компонентом галофильно-луговостепной растительности на солонцеватых и солончаковых почвах в долинах рек, по окраинам озёр, лиманов, приморских лугов юга Восточной Европы [6, с. 171; 7, с. 9-10; 8, с. 7-8]. Также растёт по засоленным склонам в нижней части горного пояса [6, с. 171], на меловых рухляках [9, с. 343].

В Пензенской области вид является редким, занесён в региональную Красную книгу с 3 статусом [10, с. 44, 11, с. 111]. На сегодняшний день известно о восьми местообитаниях в Колышлейском, Малосердобинском, Пензенском, Сердобском, Неверкинском районах. Здесь *A. santonica* встречается по солонцам, засоленным степям и лугам [12, с. 118-119, 13, с. 57-58]. Вид, находящийся близ северной границы своего ареала, уязвим из-за мелиорации засоленных почв, чрезмерного выпаса скота [14, с. 111]. Также вид охраняется в Ульяновской области [15, с. 136-137].

Для разработки рекомендаций по охране вида, возможному введению *A. santonica* в культуру необходимо изучение особенностей её биологии на границе ареала, что и является целью данной работы.

Материал и методы. Исследования проводились в июле 2014 г. на юго-юго-востоке Пензенской области (на границе с Саратовской областью), в Неверкинском районе, в пределах недавно обнаруженного местообитания *A. santonica* близ с. Мансуровка («Мансуровский солончак»).

Территория представляет собой своеобразный ландшафт на водоразделе рек Сормино и Карноварский овраг—левых притоков р. Елань-Кадада (левого притока р. Суры) на высоте около 250–260 м над ур. м.

Здесь к поверхности близко подходят минерализованные грунтовые воды, вымывающие соли из соленосных горных пород, в связи с чем получили развитие солончаки и солонцы.

Для геоботанической характеристики растительности с участием *A. santonica* были заложены 33 пробных

площади (размером 4 м²). Описание площадок проводилось по традиционной методике, а их последующая классификация по доминантному принципу.

Для изучения онтогенеза было собрано 50 растений *A. santonica* разного возрастного состояния. Возрастные состояния выделяли в соответствии с рекомендациями [16, с. 141-149; 17, с. 7-34]. Для уточнения абсолютного возраста растений выполняли поперечные срезы подземных органов.

Результаты и их обсуждение. В условиях «Мансуровского солончака» *A. santonica* входит в состав растительных сообществ, принадлежащих различным ассоциациям. Наибольшую площадь (37%), занимают фитоценозы сантониннополюнной ассоциации галофильных степей. Общее проективное покрытие (ОПП) колеблется от 43 до 74%. В этой ассоциации *A. santonica* может давать от 25 (15) до 45% проективного покрытия (ПП). Кроме этого, этот вид может участвовать в других разнотравных ассоциациях галофильных степей (на 27% площади) с доминированием следующих видов: *Artemisia pontica* L., *Galatella villosa* (L.) Reichenb. fil., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Limonium gmelinii* (Willd.) O.Kuntze, *Silaum silaus* (L.) Schinz et Thell. и др. ОПП в разных ассоциациях сильно колеблется от 30 до 70%, а участие в них *A. santonica* чаще не превышает 10% ПП, редко бывает около 20%. Изучаемый вид принимает также участие в формировании злаковоосоковых ассоциаций галофильных степей (на 36% площади) с доминированием таких видов, как *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Carex supina* Willd. ex Wahlenb., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa angustifolia* L., *P. distans* Jacq., *Puccinellia diffusa* V.I. Krecz. и др. ОПП в этих ассоциациях также сильно колеблется от 42 до 77%, а ПП *A. santonica* может быть различным и иногда достигает 15–25%.

Взрослые особи *Artemisia santonica* на «Мансуровском солончаке» формируют жизненную форму стержнепридаточнокорневого прямостоячего корнеотпрыскового полукустарничка с базисимподиальным возобновлением и моно-дициклическими ортотропными удлинёнными монокарпическими побегами, что согласуется с данными других авторов [18, с. 7].

По особенностям строения синфлоресценции полынь сантонинная на «Мансуровском солончаке» имеет форму *Artemisia santonica* var. *erecta* Kell.—корзинки, с верхушкой общего соцветия, направленной вверх, в отличие от *A. santonica* var. *nutans* Kell. с опущенными вниз корзинками и ветвями соцветия [19, с. 354-356].

Более 95% всех изученных особей имеют вегетативное происхождение—сформировались из корневых отпрысков генеративных особей. Высокая активность вегетативного размножения полыни сантонинной на «Мансуровском солончаке» обусловлена антропогенной нагрузкой. Участок регулярно подвергается выпасу и палам. Это затрудняет семенное размножение особей, но стимулирует образование корневых отпрысков, бла-

годаря которым популяции удаётся поддерживать высокую численность и удерживать территорию. Активизация вегетативного размножения в подобных условиях установлена ранее и для других видов [20, с. 127] пришли к выводу, что, несмотря на значительные различия по габитусу и морфометрическим признакам (высота растений колеблется от 17 до 50 см;

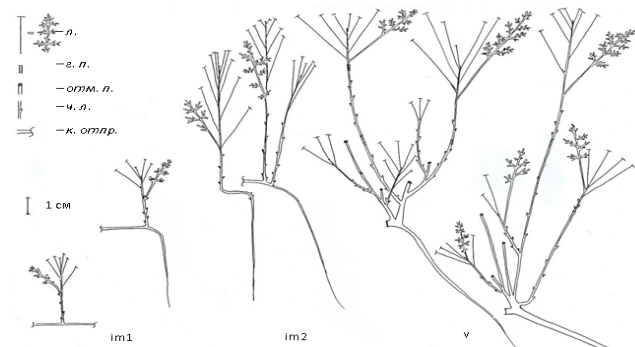


Рисунок 1 - Прегенеративный период онтогенеза *Artemisia santonica* L. на «Мансуровском солончаке» (л.—ассимилирующий лист; з. п.—зона торможения прошлогоднего годичного побега—граница годичных приростов ди- и трициклических побегов; отм. п.—отмершие побеги; ч. л.—чешуевидный лист и пазушная почка зоны возобновления; к. отпр.—линия обрыва; показана часть корневого отпрыска)

Иматурные особи второй подгруппы (im2) сохраняют габитус одноосного неветвящегося растения; отличаются от im1-особей размерами—их побеги имеют в 2 раза большую длину от 5,5 до 10 см (в среднем 8,6 см) за счёт удлинения междоузлий и заложения новых метамеров верхушечной почкой. Увеличиваются в размерах листья, утолщается стебель. Подземная сфера сохраняет полувзрослые черты. Корневой отпрыск, выполняющий функцию «главного» корня заглубляется до 10 и более см, наблюдается его слабое ветвление. Иногда на корневом отпрыске в области изгиба заметны спящие почки. Редко трогаются в рост не одна, а две из них, поэтому формирующаяся иматурная особь представлена 2-мя наземными побегами. Возраст большинства im2-особей 2 года. Начало ветвления особей знаменует переход к взрослому—виргинильному возрастному состоянию.

У виргинильных особей трогаются в рост почки в зоне возобновления—наблюдается базипетальное ветвление. Виргинильная особь представляет собой систему из 3–5 побегов: моно-, ди- и (редко) трициклических. Опробковение затрагивает большую часть побегов. Наблюдается значительное утолщение стебля главного побега в основании. В большинстве случаев утрачивается связь с материнским растением за счёт разрушения горизонтального участка корневого отпрыска. Виргинильные особи сами способны формировать корневые отпрыски как в основании корня, так и выше—в основании опробковевшего стволика. Минимальный возраст v-особей—3–4 года. Формирование зоны синфлоресценции свидетельствует о переходе к следующему периоду онтогенеза—генеративному (рис. 2).

Исследователи онтогенеза полыни сантонинной указывают на то, что генеративные особи хорошо дифференцируются на 3 возрастных состояния: молодое генеративное (g1); зрелое генеративное (g2), когда для растения характерны наибольшие репродуктивные возможности; и старое генеративное (g3) с признаками угнетения, старения и отмирания скелетных осей [7, с. 10–12].

Изучив 15 генеративных особей полыни сантонинной на «Мансуровском солончаке», мы

количество цветущих побегов от 1 до 4-х; количество нецветущих побегов от 1 до 7; количество корзинок от 20 до 560), отнесение генеративных особей к одной из трёх групп весьма затруднительно.



Рисунок 2 - Генеративный период онтогенеза *Artemisia santonica* L. на «Мансуровском солончаке» (сфл.—синфлоресценция; з. трм.—зона торможения; з. вzb.—зона возобновления)

Большинство из них имеет значительное число отмерших стволиков (число которых часто превосходит число живых побегов), связанных с повреждением растений скотом и пожарами, поэтому о преобладании процессов новообразования или отмирания говорить сложно. В большинстве случаев морфометрические различия растений обусловлены их жизненностью, а не онтогенетическим состоянием. Признаков старческой и нормальной партикуляции, которую отмечали в условиях Калмыкии и Волгоградской области другие исследователи [7, с. 11–12], мы не наблюдали.

Надземная часть генеративных особей представлена в среднем двумя генеративными побегами высотой 24,7 см и тремя вегетативными побегами высотой 5,4 см.

Генеративный побег дифференцирован на 3 зоны: возобновления, торможения и синфлоресценцию. Структура монокарпического побега сильно варьирует. Зона возобновления состоит из 3–9 метамеров (в среднем $5,8 \pm 0,7$), на её долю приходится от 7 до 32% (в среднем $19,8 \pm 2,1\%$) всей длины побега. Зона торможения образована 4–12 метамерами (в среднем $8,4 \pm 0,9$), на её долю приходится от 22 до 58% (в среднем $37,3 \pm 4,1\%$) длины побега. Синфлоресценция полны сантонинной—это метёлка из корзинок. На её долю приходится от 30 до 60% (в среднем $42,9 \pm 2,8\%$) длины монокарпического побега.

Если судить по строению корня, развившегося из корневого отпрыска, возраст генеративных особей составляет около 6–10 лет.

Постгенеративный период представлен субсенильным и сенильным онтогенетическими состояниями (рис. 3).

Субсенильные особи отличаются небольшим количеством побегов, большинство из которых не несут цветков, а если синфлоресценция и несёт несколько корзинок, то плодов, как правило, не образуется.

В сенильное возрастное состояние могут переходить, видимо, особи всех онтогенетических состояний, в том числе минуя генеративный период. Это происходит при многократном (несколько лет подряд) повреждении побегов и сильном снижении жизненности.



Рисунок 3 - Постгенеративный период онтогенеза *Artemisia santonica* L. на «Мансуровском солончаке»

Таким образом, сравнение данных по онтогенезу полыни сантонинной в центре ареала [7, с. 10-12] и собственных данных позволило выявить следующие особенности развития этого вида на северной границе ареала при сильной антропогенной нагрузке. *Artemisia santonica* способна существовать на засоленных почвах в составе растительных сообществ разнотравных и злаковоосоковых галофильных степей, выступая в роли доминанта и содоминанта. Вид способен осуществлять большой жизненный цикл и удерживать территорию в условиях значительного антропогенного пресса благодаря активизации вегетативного размножения. При этом из корневых отпрысков формируются глубоко омоложенные дочерние особи im1-возрастного состояния. Характерны слабая морфологическая дифференциация генеративного периода на молодое, зрелое и старое генеративное состояния, отсутствие признаков нормальной и сенильной партикуляции (возможно, по причине сокращения продолжительности онтогенеза и выпадения отдельных стадий, например, старого генеративного состояния).

Авторы статьи выражают искреннюю благодарность Владимиру Михайловичу Васюкову за помощь в определении видов, Михаилу Геннадьевичу Щербакову, Олегу Александровичу Полумордвинову, Оксане Евгеньевне Сурковой за помощь в сборе материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Растительные ресурсы СССР. Семейство Asteraceae. СПб: Наука, 1994. С. 61.
2. Водорезова Л.А. Изучение основных групп биологически активных соединений травы полыни сантониковой // Кубанский научный медицинский вестник. 2006. №3-4. С. 20-21.
3. Симагина Н.О. Аллелопатические свойства гликогалофита *Artemisia santonica* L. // Учёные записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Сер. «Биология, химия». 2006. Т. 19 (58). №4. С. 177-185.
4. Симагина Н.О., Глумова Н.В. Фенольные соединения *Artemisia santonica* L., *Halochemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb., проявляющие
- аллелопатическую активность // Учёные записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2008. Т. 21 (60). №2. С. 113-160.
5. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. М.: РАСХН, 2000. 399 с
6. Леонова Т.Г. Род *Artemisia* L. // Флора европейской части СССР. Т. VII / Под ред. Н.Н. Цвелёва. СПб: Наука, 1994. С. 171.
7. Зенкина Т.Е., Сагалаев В.А. Закономерности онтоморфогенеза полыни сантонийской (*Artemisia santonica* L.) // Естественные науки. 2013. №3(44). С. 9-15.
8. Зенкина Т.Е., Сагалаев В.А. Особенности формирования пространственной и демографической структуры ценопопуляции полыни сантонийской (*Artemisia santonica* L., Asteraceae) под воздействием антропогенных факторов // Вестн. Волгоградского гос. ун-та. Сер. 11: Естественные науки. 2013. №2 (6). С. 7-13.
9. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней полосы России. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). М.: Товарищество научных изданий КМК, Институт технологических исследований, 2004. С. 343.
10. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Растения и грибы. Пенза: ИПК «Пензенская правда», 2002. 160 с.
11. Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Пенза, 2013. 300 с.
12. Солянов А.А. Флора Пензенской области Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2001. С. 118-119.
13. Васюков В.М. Растения Пензенской области (конспект флоры). Пенза: ПГУ, 2004. С. 57-58.
14. Новикова Л.А. *Artemisia santonica* L. // Красная книга Пензенской области. Т. 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Пенза, 2013. С. 111.
15. Раков Н.С. *Artemisia santonica* L. // Красная книга Ульяновской области. Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. С. 136-137.
16. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений // Полевая геоботаника. М.-Л.: АН СССР, 1960. Т. 2. С. 141-149.
17. Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки, 1975. №2. С. 7-34.
18. Безр А.С. Сравнительное биоморфологическое исследование восточноевропейских представителей рода *Artemisia* L. (Asteraceae Dumort.): автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2005. 21 с.
19. Келлер Б.А., Комаров Н.Ф. Полынь приморская // Флора юго-востока европейской части СССР / Под общ. ред. Б.А. Федченко. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. С. 354-356.
20. Вяль Ю.А. Мазей Н.Г. Особенности биологии *Herminium monorchis* (Orchidaceae) в условиях засоления // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2014. VIII. 4. С. 114-130.

BIOLOGY OF *ARTEMISIA SANTONICA* L. ON THE NORTHERN BORDER OF THE AREA

© 2015

Y.A. Vyal, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of General Biology and Biochemistry *Penza State University, Penza (Russia)*

N.G. Mazey, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of General Biology and Biochemistry *Penza State University, Penza (Russia)*

L.A. Novikova, Doctor Of Biological Sciences, Professor
of the Department of General Biology and Biochemistry
Penza State University, Penza (Russia)

A.A. Mironova, student
Penza State University, Penza (Russia)

L. (family Asteraceae) on Northern border of area in saline conditions under strong anthropogenic load is studied. Ability of *Artemisia santonica* to exist at the border area on saline soils in plant association of grassy and halophilic steppe, acting as dominant and codominant is established. *Artemisia santonica* is able to carry out life cycle and to hold territory because vegetative reproduction, which promotes deep rejuvenation affiliated plants (immature age status). Age status and as well as biometric characteristics of vegetative specimens are described (three age period—virgin, generative, postgeneration; six age status immature-1, immature-2, virgin, generative subsenile); schematic graphical image of morphological features of *Artemisia santonica* is depicted. Structure of the generative shoot is clarified. Possibility of variability of structure of the generative shoots is identified. Weak morphological differentiation of generative individuals on young, mature and old is identified. Signs of normal and senile particulate are not found. Possibilities of adaptation of *Artemisia santonica* at level of ontogenesis are discussed.

Keywords: ontogenesis; *Artemisia santonica* L.; vegetative reproduction, rare plants; Red book.

УДК 581.45

**ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА
BASSIA LANIFLORA (S.G. GMEL.) A.J. SCOTT. (CHENOPODIACEAE)**

© 2015

Ю.А. Вяль, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

Н.Г. Мазей, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

Л.А. Новикова, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и биохимии
Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

А.А. Миронова, студентка

Пензенский государственный университет, Пенза (Россия)

Аннотация. Изучены фитоценотические и онтогенетические особенности *Bassia laniflora* (S.G. Gmel.) A.J. Scott (семейство Маревые *Chenopodiaceae*) на юге Пензенской области на песчаных почвах. Установлено, что бассия шерстистоцветковая встречается в составе разреженных (проективное покрытие не превышает 20–40%) разнотравных псаммофильных степей с участием тысячелистника благородного *Achillea nobilis* L., мелкопестника канадского *Erigeron canadensis* L., щавеля малого *Rumex acetosella* L. и полыни понтийской *Artemisia pontica* L., выступая в роли доминанта и содоминанта. Участие *Bassia laniflora* составляет от 1 до 15%. Описаны морфометрические признаки особей, принадлежащих к двум возрастным периодам и пяти онтогенетическим состояниям: прегенеративному (проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные особи) и генеративному (генеративные особи). Установлена полиморфность особей, особенно ярко выраженная у виргинильных и генеративных растений. Виргинильные и генеративные особи разделены на три группы по комплексу морфологических признаков, отражающих особенности биоморфы (высота побега, диаметр стебля, особенности ветвления, количество цветков). Приводятся фотографии генеративных особей разных биоморф. Обсуждаются причины полиморфизма особей бассии шерстистоцветковой и его приспособительные возможности в связи с особенностями существования в условиях псаммофильных степей.

Ключевые слова: онтогенез; *Bassia laniflora*; полиморфность; псаммофит.

Bassia laniflora (S.G. Gmel.) A.J. Scott. (синоним—*Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borb.) относительно слабо изученное растение семейства Маревые (*Chenopodiaceae*). Растение весьма перспективно как закрепитель песков, индикатор пастбищной дигрессии, кормовое пастбищное растение [1, с. 117–122]. Близкие виды активно изучаются в фармакологическом аспекте, так как содержат триптереноиды, стероиды, алкалоиды, обладающие гипотензивными [2, с. 877–882], антиаллергическими, противовоспалительными, анальгезирующими [3, с. 1231–1233], гипотензивными и другими свойствами [4, с. 134–137; 5, с. 116–126].

Bassia laniflora—это однолетнее травянистое растение. Данные о высоте побега варьируются у разных авторов: от 5–25 (до 40) см [6, с. 102] и до 50–70 (100) см [7, с. 306]. Побег ветвится в базальной части («растопыренно-ветвистое растение»), побеги тонкие, красноватые, приподнимающиеся или лежащие, покрытые курчавыми короткими волосками, особенно в верхней части [8, с. 130–131]. Листья нитевидные или линейно-нитевидные, толстоватые, на поперечном срезе полукруглые – (полу)вальковатые, шелковисто опушенные, с олиственными укороченными веточками в пазухах. Длина нижних листьев—до 3 см, остальных—до 1,0–1,5 см. Соцветие колосовидное, длинное, прерывистое, из «клубочков», состоящих из 1–3 [6, с. 102] до 2–5 [7, с. 306] цветков. При основании «клубочка» часто имеется пучок длинных волосков.

Цветки обоеполые, пятичленные. Околоцветник с длинными шелковистыми волосками, давшими видовой

эпитет. Листочки околоцветника развивают при плодах у своей середины крыловидные выросты (белого цвета с темными жилками) диаметром 3–5,5 (6,5) мм. Пыльники длиной 0,7–1,3 мм. Плоды диаметром 1,5–2,0 мм. Цветёт с мая по сентябрь, плодоносит с июня.

Растёт на песках: на аллювиальных наносах в поймах рек, по песчаным степям, разреженным борам, опушкам сосновых лесов, песчаным железнодорожным насыпям, иногда на мелах и мергелях; от лесостепи до полупустынь. Крайний северный предел совпадает с южной границей подзоны широколиственных лесов. Первичный ареал вида располагается в степной зоне. Общее распространение: Казахстан, Южная Сибирь, Кавказ, Северо-Запад Центральной Азии, Малая Азия, Средняя и Южная Европа. В России вид встречается в Астраханской области, Башкирии, Белгородской, Брянской, Волгоградской, Воронежской областях, Калмыкии, Краснодарском крае, Курской, Липецкой, Пензенской, Оренбургской, Ростовской, Рязанской, Самарской, Саратовской, Тамбовской областях, в республике Татарстан, в Ульяновской области. Как редкое заносное растение, отмечено в Ленинградской, Московской, Нижегородской, Тульской области [7, с. 306].

В Пензенской области бассия шерстистоцветковая встречается по берегам рек, на лугах, в степях, преимущественно на песчаной почве, чаще по железнодорожным путям [9, с. 98]; отмечена на разбитых зарастающих песках, в сухих сосновых лесах [10, с. 45].

Материал и методы исследования. Исследования проводились в 3-й декаде июля 2014 года (с 21 по 25 июля) в Неверкинском районе Пензенской области

на территории «Бикмурзинского псаммофильного участка», в пределах памятника природы «Шуро-Сиран» [11, с. 196-197; 12, с. 175-179; 13, с. 189-191]. Он располагается на правом берегу р. Кадада (Илим) в основании коренного берега, то есть представляет собой вогнутую часть мезосклона южной экспозиции (к западу от обнажения). Коренной берег сложен песчаником, чередующимся с прослоями песка. Микрорельеф участка связан с деятельностью норообразующих животных (сурков), которые создают нарушения почвенно-растительного покрова. Площадь участка небольшая (10 м×20 м), и на нем наблюдается восстановление растительности на песчаных наносах, в том числе и после интенсивного антропогенного воздействия.

С целью изучения его растительности были заложены два взаимно-противоположных профиля, на которых было описано 10 пробных площадей: один профиль располагался с востока на запад (7 площадей); второй профиль – с юга на север (3 площади). Геоботанические описания проводились по традиционной методике. Классификация растительности была выполнена на доминантной основе.

Для характеристики эдафических условий, в которых развивается популяция *Bassia laniflora*, на площадке был заложен глубокий почвенный разрез.

Почвенный профиль представляет собой систему погребённых горизонтов, каждый из которых сформировался под воздействием особого комплекса факторов почвообразования. По его строению можно обнаружить признаки как минимум 3-х циклов почвообразования, отражающих цикличность развития этого динамичного ландшафта

Верхний слой почвы (35–40 см) сформировался при современном положении участка в рельефе, когда он вышел из-под влияния реки. По классификации почв России [14, с. 250-255] данную почву можно охарактеризовать как стратозём светлогумусовый на погребённой аллювиальной слоистой почве, подтип водно-аккумулятивный.

Стратозёмы светлогумусовые формируются под травянистой растительностью в аридных областях – степной и полупустынной зонах. Отдел стратозёмов объединяет почвы, большая часть профиля которых представляет собой гумусированную стратифицированную толщу мощностью более 40 см, перекрывающую профиль другой почвы или минерального субстрата. Формирование стратозёмов может быть связано с водной или эоловой аккумуляцией, или с периодическим искусственным поступлением минерального и/или органического материала. Оно осуществляется постоянно и происходит в течение длительного времени и сингенетично почвообразованию, что и обуславливает положение стратозёмов среди почвенных образований синлитогенного среда. По строению профиля – наличию аккумулятивного гумусового горизонта в стратифицированной толще – стратозёмы близки к соответствующим аллювиальным почвам [14, с. 250-255].

В нашем случае стратозём формируется в результате привноса материала (плоскостная эрозия) временными водотоками с окружающей территории. Активный привнос материала обусловлен особенностями рельефа (большой перепад высот), гранулометрическим составом коренного берега (его слагают лёгкие осадочные породы), антропогенным фактором (активный выпас).

Материнской породой для стратозёма служит погребённая аллювиальная почва. В прошлом территория находилась под влиянием реки. Активные аллювиальные процессы (периодическое отложение наилка) препятствовали формированию зрелой почвы с дифференцированным на горизонты почвенным профилем. Дерновый процесс протекал активно,

о чём свидетельствуют интенсивно чёрный цвет маломощных прослоев и следы активной деятельности дождевых червей, но периодически прерывался из-за отложения новых порций аллювия. Средняя часть профиля представляет собой погребённую почву типа аллювиальные слоистые из отдела слабо развитых почв [14, с. 255-256]. Профиль таких почв состоит из гумусово-слаборазвитого горизонта W, залегающего непосредственно на аллювиальных отложениях различного гранулометрического состава, часто слоистых. В аллювиальной толще могут наблюдаться погребённые гумусовые горизонты. В «Классификации и диагностике почв СССР» им соответствовал широкий спектр подтипов аллювиальных слоистых примитивных почв, принадлежащих к различным типам аллювиальных почв [15, с. 189-201].

В нижней части почвенного профиля вскрыт мощный тёмно-гумусовый горизонт AU, который мог сформироваться под хорошо развитой травянистой растительностью в условиях предположительно центральной поймы.

Изучение онтогенеза бассии шерстистоцветковой было выполнено на 53 экземплярах. Растения выкапывали, измеряли: длину главного побега, диаметр стебля в основании главного побега, длину корня, диаметр главного корня, количество листьев главного побега, длину листа в основании главного побега, количество боковых побегов (при наличии ветвления), длину боковых побегов (при наличии ветвления), количество цветков (у генеративных особей).

Изучение жизненной формы проводилось по методике И.Г. Серебрякова, Т.И. Серебряковой [16, с. 146-205; 17, с. 84-169]. Изучение онтогенеза и описание возрастных состояний проводилось на основе метода, разработанного Т.А. Работновым [18, с. 141-149], дополненного А.А. Урановым [19, с. 7-34].

Результаты и обсуждение. На «Бикмурзинском псаммофильном участке» *Bassia laniflora* входит в состав следующих растительных сообществ. В центральной части участка преобладает по площади ассоциации разнотравных псаммофильных степей с доминированием *Bassia laniflora* и содоминированием следующих видов: *Achillea nobilis* L. (30% площади), *Erigeron canadensis* L. (20% площади), *Rumex acetosella* L. (10% площади) и *Artemisia pontica* L. (10% площади) Общее проективное покрытие (ООП) в этих ассоциациях невысокое (от 20 до 40%). Проективное покрытие (ПП) *Bassia laniflora* в фитоценозах этих ассоциаций обычно достигает 10–15%. Вместе эти ассоциации занимают 70% заложенных нами профилей.

По периферии эти сообщества окружают три ассоциации разнотравных псаммофильных степей. Две ассоциации с доминированием *Achillea nobilis* L. и содоминированием: *Erigeron Canadensis* L. или *Bassia laniflora* на наших профилях занимают только 20% площади. ОПП составляет в них 20–30%, а участие в них *Bassia laniflora* несколько ниже и колеблется от 1 до 8% ПП. Третья ассоциация с доминированием *Erigeron canadensis* L. занимает 10% площади обследованных профилей. Содоминантом в этой ассоциации выступает вид *Bassia laniflora*, участие которого составляет 10% ПП. ОПП этой ассоциации также невысоко (около 40%).

Основную часть поймы в условиях меньшего антропогенного воздействия занимают сообщества разнотравных псаммофильных степей с доминированием чаще всего *Rumex acetosella* L., придающей пойменную растительность своеобразный красновато-бурый аспект.

Нами были обнаружены особи *Bassia laniflora*, принадлежащие к двум возрастным периодам и пяти онтогенетическим состояниям: прегенеративному (проростки–р; ювенильные–j; имматурные–im; виргинильные особи–v) и генеративному (генеративные особи–g).

Латентный период. У 29 изученных нами

генеративных особей *Bassialaniflora* в третьей декаде июля семена не обнаружены, хотя по литературным данным созревание семян начинается с июня [6, с. 102; 8, с. 130-131]. Вероятно, в условиях Бикмурзино это происходит позднее.

Прегенеративный период. Прорастание *Bassia laniflora* наземное. Проростки *Bassia laniflora* – миниатюрные растения, состоящие из гипокоты длиной 3 мм, выносящего на дневную поверхность 2 округлых семядольных листа, и главного корня. Всё растение опущено короткими волосками. Главный корень делает изгиб в области корневой шейки.

В дальнейшем верхушечная почка образует настоящие листья – растение переходит в ювенильную фазу развития. В условиях с. Бикмурзино в третьей декаде июля ювенильные растения обнаружить не удалось. Видимо, период пребывания растений в ювенильном возрастном состоянии очень непродолжительный, семядольные листья опадают очень быстро, растение переходит в имматурное возрастное состояние.

Имматурные особи *Bassia laniflora* – невысокие (1,5–2,5 см) одноосные растения. Побег с относительно короткими междоузлиями, густо облиственный, опушенный короткими мягкими волосками.

В верхней и средней части побега листья зелёные (у разных особей окраска варьируется от желтовато-зелёной до тёмно-зелёной), прижаты к побегу, в нижней части – отстоят от него, красноватые, часто высыхают, бурют и опадают. Это сопровождается погружением нижней части растения в почву. Длина листа колеблется от 3 до 7 мм. Стебель в нижней части также более или менее красноватый. Корневая система представлена довольно

по всей длине: в средней и нижней части образуется несколько удлинённых побегов, отходящих практически под прямым углом; на них множество укороченных побегов. В верхней части главного побега образуется множество укороченных побегов, на которых в дальнейшем развиваются цветки – растение переходит в генеративный период развития. В основании цветка развивается пучок из длинных волосков, которые хорошо заметны на фоне более коротких волосков стеблей и листьев.

У генеративных особей различия сохраняются. Генеративные особи I типа довольно заметно отличаются друг от друга по высоте побега (от 2 до 22 см), степени облиственности (от 20 до 70 листьев), длине листа (от 5 до 13 мм), диаметру корня в области корневой шейки (от 0,3 до 1,5 мм), количеству цветков (от 1 до 35). Они или не ветвятся, или в нижней части побега образуется несколько относительно коротких боковых побегов без цветков (рис. 1).



Рисунок 1 - Генеративные особи *Bassia laniflora* I типа

Генеративные особи II типа ветвятся от основания. Наряду с главным побегом высотой 12–16 см, имеется несколько боковых длиной 5–15 см, большинство из которых также несут цветки (рис. 2).



Рисунок 2 - Генеративные особи *Bassia laniflora* II типа

Генеративные особи III типа имеют гораздо более крупные размеры (рис. 3).

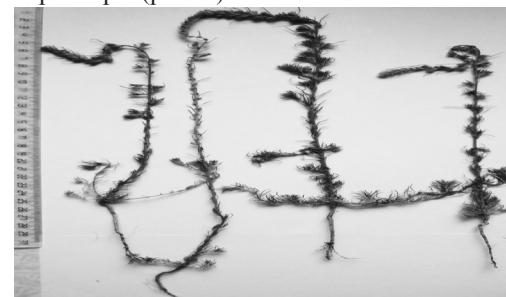


Рисунок 3 - Генеративные особи *Bassia laniflora* III типа

Высота побега составляет 30–35 см, диаметр стебля в основании 2,5–2,7 см, листья длиной до 20 мм, степень облиственности значительно выше по сравнению с г-особями I и II типа, более мощная корневая система. Боковые удлинённые побеги, образующиеся в основании главного побега, без цветков; при ветвлении главного побега в средней части и выше боковые побеги несут цветки.

Таблица 1
Морфометрические показатели *Bassia laniflora*

Признаки	р (n=1)	г (n=14)	Возрастные состояния					
			I-типа (n=4)	II-типа (n=3)	III-типа (n=3)	I-типа (n=22)	II-типа (n=4)	III-типа (n=3)
Высота побега, см	0,6±	2,0±	4,6±	3,5±	29,0±	7,0±	14,9±	32,7±
Диаметр стебля в основании, мм	0,2±	0,1±	0,8±	0,5±	0,6±	1,1±	1,0±	1,8±
Длина главного корня, см	0,0±	0,0±	0,0±	0,1±	0,1±	0,0±	0,1±	0,2±
Диаметр главного корня в основании, мм	0,5±	3,8±	5,2±	5,0±	8,0±	5,2±	8,8±	10,0±
Длина листа, мм	0,0±	0,3±	0,4±	0,8±	1,5±	0,5±	0,8±	1,3±
Количество листьев на главном побеге, шт	0,0±	0,0±	0,0±	0,1±	0,1±	0,7±	1,3±	2,5±
Количество боковых побегов, шт	–	–	–	7,0±0,5	6,0±1,0	–	3,5±0,8	11,0±4,0
Длина боковых побегов, см	–	–	–	3,0±	4,0±	–	10,3±	2,1±
Количество цветков, шт	–	–	–	0,5±	1,0±	–	1,7±	0,1±
	–	–	–	–	–	8,4±	27,8±	37,5±
	–	–	–	–	–	2,1±	1,8±	17,5±

Уже в имматурном возрастном состоянии проявляется довольно заметный полиморфизм особей. Они отличаются по цвету листьев, степени облиственности побега. В виргинильном возрастном состоянии эти различия становятся настолько существенными, что возможна дифференциация взрослых особей на 3 типа.

Виргинильные особи I типа – неветвящиеся растения. Они отличаются от имматурных особей более крупными размерами: высотой побега (35–60 см), длиной листа (5–10 мм). Происходит удлинение междоузлий, особенно в средней части побега.

Виргинильные особи II типа отличаются от v-особей I типа сильным ветвлением в основании побега – образуется 5–7 боковых приподнимающихся побегов, которые по длине не уступают главному, а часто и превосходят его. На них в пазухах некоторых листьев могут формироваться укороченные боковые побеги 2-го порядка.

Виргинильные особи III типа – намного более мощные по сравнению с v-особями I и II типа. Их побеги превосходят v-особи I и II типа по высоте в 6 раз (28–30 см), диаметру стебля в 2,5 раза, степени облиственности главного побега (в 2,5 раза), по длине листа в 2–3 раза (18–25 мм). Побеги активно ветвятся

Большинство изученных нами генеративных особей (более 78%) было представлено g-особями I типа, доля g-особей II и III типа составляла 14% и 8% соответственно.

Выявленные нами различия в габитусе особей бикмурзинской популяции *Bassia laniflora* еще нуждаются в анализе. Одной из возможных причин полиморфизма может быть гетерокарпия семян, довольно широко распространенная у однолетних маревых [20, с. 84–87]. Образование гетероморфных семян—очень важное приобретение для семейства Chenopodiaceae, большинство из которых обитает в условиях аридного или семиаридного климата, когда всхожесть семян чрезвычайно зависима от кратковременных осадков. Накопление «банка семян» в почве с разной способностью их прорастания в течение ряда лет—это оптимальное решение для сохранения стабильных во временном отношении популяций вида [7, с. 19]. Однако по данным А.П. Сухорукова [7, с. 180], детально изучившего плоды этого вида (по 28 признакам), гетерокарпия (по крайней мере, морфологическая) для этого вида не характерна.

Другой возможной причиной полиморфизма может быть разновременное прорастание семян. Видимо, раньше других начинается развитие особей III типа—ранней весной, в условиях относительно хорошей влагообеспеченности, они достигают значительных размеров за относительно продолжительное время.

Наиболее быстрыми темпами происходит развитие особей *Bassia laniflora* I и II типа. Прорастание семян начинается позже—в июне, видимо, после выпадения осадков. В условиях нарастающей засушливости почвы растения имеют гораздо более мелкие размеры.

Благодаря полиморфизму популяция *Bassia laniflora* способна существовать в засушливых условиях окрестностей с. Бикмурзино в условиях антропогенной нагрузки.

Авторы статьи выражают огромную признательность Владимиру Михайловичу Васюкову за помощь в определении видов, Оксане Евгеньевне Сурковой, Михаилу Геннадьевичу Щербакову, Олегу Александровичу Полумордвинову за помощь в сборе материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сагдатова Г.С. Индикаторы пастбищной деградации растительного покрова средневозрастных степных залежей Оренбургского Зауралья // Вестн. Оренбург. гос. ун-та, 2008. №5 (2). С. 117–122.
2. Han L.K., Nose R., Li W., Gong X.J., Zheng Y.N. Reduction of fat storage in mice fed a high-fat diet long term by treatment with saponins prepared from *Kochia scoparia* fruit // *Phytother. Res.* 2006. Vol. 20. №10. P. 877–882.
3. Matsuda H., Ido Y., Muracami T. Antipruritic effects of oleanolic acid glycosides and the structure-requirement. *Studies on Kochia fructus* // *Biol. Pharm. Bull.* 1998. Vol. 21. №11. P. 1231–1233.
4. Поляков Н.Г., Белова О.И. Изучение действия настойки кохии на кровяное давление и дыхание кошек // Сб. науч. трудов Центр. аптечного н.-и. ин-та. 1964. №5. С. 134–137.
5. Повыдыш М.Н., Бобылёва Н.С. Семейство

Chenopodiaceae Vent.—Маревые // Растительные ресурсы России. Дикорастущие растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 1. СПб.-М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2008. С. 116–126.

6. Губанов И.А., Киселёва К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней полосы России. Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). М.: Тов-во науч. изданий КМК, Ин-т технологич. исследований, 2003. С. 102.

7. Сухоруков А.П. Карпология семейства Chenopodiaceae в связи с проблемами филогении, систематики и диагностики его представителей. М.: Гриф и К, 2014. 394 с.

8. Ильин М.М. Семейство Chenopodiaceae // Флора СССР. Т. 6. / Под ред. Б.К. Шишкина. М.-Л.: АН СССР, 1936. С. 2-354; с. 130–131.

9. Васюков В.М. Растения Пензенской области (конспект флоры). Пенза: Изд-во ПГУ, 2004. С. 96–99.

10. Солянов А.А. Флора Пензенской области. Пенза: ПГПУ им. В.Г. Белинского, 2001. С. 45.

11. Новикова Л.А., Чистякова А.А. Урочище «Шуро-сиран» (Пензенская область)—местообитание редких видов // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана: материалы междуна. конф. (Тольятти, 21–24 сентября 2004 г.). Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. С. 196–197.

12. Новикова Л.А. Охрана разнообразия степей на западных склонах Приволжской возвышенности // Раритеты флоры Волжского бассейна: докл. участников II Рос. научн. конф. (Тольятти, 11–13 сентября 2012 г.). Тольятти: «Кассандра», 2012. С. 175–179.

13. Новикова Л.А. Разнообразие степей Пензенской области // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: сб. ст. междуна. научн. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И. Спрыгина (Пенза, 10–13 июня 2013 г.). Пенза: Изд-во Пензенского гос. ун-та, 2013. С. 189–191.

14. Классификация и диагностика почв России / Сост.: Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.

15. Классификация и диагностика почв СССР / Сост.: В.В. Егоров, В.М. Фридланд, Е.Н. Иванова. М.: Колос, 1977. 224 с.

16. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т. 3. Л.: Наука, 1964. С. 146–205.

17. Серебрякова Т.И. Учение о жизненных формах растений на современном этапе // ВИНТИ, 1972. Т. 1. С. 84–169.

18. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни у травянистых растений // Полевая геоботаника. М.-Л.: АН СССР, 1960. Т. 2. С. 141–149.

19. Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. 1975. №2. С. 7–34.

20. Скочилова Е.А., Закамская Е.С., Аликова О.В. Онтогенез мари белой (*Chenopodium album* L.) // Онтогенетический атлас растений. Т. 5. Йошкар-Ола: Изд-во Марийского гос. ун-та, 2007. С. 84–87.

PECULIARITIES OF ONTOGENESIS OF *BASSIA LANIFLORA* (S.G. GMEL.) A.J. SCOTT. (CHENOPODIACEAE)

© 2015

Y.A. Vyal, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of General Biology and Biochemistry
Penza State University, Penza (Russia)

N.G. Mazey, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
of the Department of General Biology and Biochemistry
Penza State University, Penza (Russia)

L.A. Novikova, Doctor Of Biological Sciences, Professor
of the Department of General Biology and Biochemistry

Annotation. Peculiarities of ontogenesis and phytosociology of *Bassia laniflora* (S.G. Gmel.) A.J. Scott (family Chenopodiaceae) in South of Penza region on sandy soils is studied. *Bassia laniflora* grows in the composition of sparse forb sandy steppes, together with *Achillea nobilis* L., *Erigeron canadensis* L., *Rumex acetosella* L., *Artemisia pontica* L., acting as dominant and codominant. Participation of *Bassia laniflora* in plant communities—1–15%. Age status and as well as biometric characteristics are described (two age period—virgin, generative; five age status seedling plants, juvenile, immature, virgin, generative). Polymorphism of virgin and generative plants *Bassia laniflora* is established. Virgin and generative plants into 3 groups according characteristics of life forms (height of the escape, diameter of stem, especially branching, number of flowers) are divided. Pictures of different life forms of generative plants are there. Causes of polymorphism plants *Bassia laniflora* and possibilities of adaptation at level of ontogenesis are discussed.

Keywords: ontogenesis; *Bassia laniflora*; polymorphism; psammophyte.

УДК 574.5 (285.3) УДК 504 (1-21)

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ В ЭКОСИСТЕМЕ ПРУДА ВОЗЛЕ УЛ. НОВО-САДОВОЙ (г. САМАРА) В 2010 г.

© 2015

Ю.Л. Герасимов, кандидат биологических наук, заведующий кафедрой зоологии, генетики и общей экологии

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

Аннотация. Описано состояние одного из двух расположенных рядом небольших прудов в г. Самаре. В 2010 г. найдено 47 видов коловраток из 26-ти родов и 18-ти семейств, приводится список видов. По количеству видов доминируют коловратки семейств Brachionidae, Phylodiniidae и Synchaetidae. Изучены сезонная динамика численности и биомассы популяций коловраток. В большинстве популяций происходило два подъёма численности и биомассы (в мае и августе). Наибольшая численность у сем. Brachionidae и Synchaetidae. Наибольшая биомасса у сем. Asplanchnidae и Synchaetidae. Численность коловраток в пруду вдвое выше, чем в соседнем. Величина индекса видового сходства Серенсена 7,27. Рассчитаны индексы видового разнообразия Шеннона и индекса Пиелу. В пруду обитает 17 видов водных насекомых. Обнаружены также ракообразные, брюхоногие моллюски, ресничные, круглые и кольчатые черви, инфузории. Обнаружены рыбы *Percottus glenii*. Химический анализ показал превышение ПДК по четырём показателям. В лаборатории изучена токсичность прудовой воды для дафний по стандартной методике Н.С.Строганова. Вода пруда не оказала негативного влияния на выживаемость и размножение дафний. Число видов в изученном пруду больше, чем во многих урбанизированных водоёмах. Состояние экосистемы пруда близко к удовлетворительному.

Ключевые слова: городской пруд; беспозвоночные; видовой состав; численность популяций; коловратки; насекомые; химический состав; токсичность воды.

Изучение экосистем прудов урбанизированных территорий отечественными гидробиологами ведётся с 1980-х годов [1, 2, 3]. Эти пруды играют определённую роль как элементы архитектурного ландшафта, как места отдыха населения, в последнее десятилетие в Европе их всё шире используют как накопители дождевых вод. Очень важно их санитарное состояние. В г. Самаре изучение прудов началось с 1995 г., сначала их флоры, затем гидробиологии и фауны [4, 5, 6, 7]. Эти работы продолжаются по настоящее время.

Район исследования

Мы исследовали экосистему пруда, расположенного в г. Самаре недалеко от пересечения улиц Ново-Садовой (до неё 170 м) и Губанова (до неё 270 м) в районе школы №154 (до неё менее 100 м). Здесь в начале XX в., ещё в пригороде, в овраге волжского склона был создан каскад прудов. Затем район вошёл в состав города и в 1980-е был застроен. Сохранились 2 пруда, не имеющие официального названия. Мы обозначили эти пруды как Левый и Правый (относительно ул. Ново-Садовой).

С трёх сторон прудов находятся многоэтажные жилые дома, расстояние до ближайших из них около 50 м от берега. С юго-восточной стороны на расстоянии 150 м от прудов проходит улица Ново-Садовая с интенсивным автомобильным движением. От неё вдоль юго-западной стороны пруда идёт внутриквартальный проезд. На северном берегу почти у самого склона стоят металлические гаражи. Пространство между улицей и прудами занято сквером, в котором оборудована детская площадка, выходящая к берегу. Пруды питаются атмосферными осадками и грунтовыми водами, летом не пересыхают.

Нами проведено исследование Правого пруда. Его площадь около 0,20 га, максимальная глубина в начале

над водой. Южный берег образован дамбой, которая за время существования водоёма сильно осела и теперь возвышается над водой на 0,5-1,0 м. Весной концы дамбы уходят на 0,1-0,2 м под воду и пруды на 2-3 недели соединяются, к середине лета уровень воды понижается, и дамба полностью разделяет водоёмы до следующей весны. Берега (вокруг котловины) и, частично, откосы покрыты травой. Пруд окружён кольцом высоких старых деревьев. Дно илистое, вязкое.

В пруде много видов растений. Гидрофиты: *Ceratophyllum demersum* L. (роголистник погруженный), *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray (горец земноводный), *Pistia stratiotes* L. (водяной салат), *Salvinia natans* (L.) All. (сальвиния плавающая).

Прибрежные гелофиты: *Alisma gramineum* Lej. (частуха злаковая), *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (тростник обыкновенный), *T. laxmanii* Lepech. (рогоз Лаксмана) [4]. В 2010 г. присутствовала также не упоминающаяся в вышеуказанной работе элодея канадская *Elodea canadensis* Michx.

В 2010 гг. пояс прибрежных водо-воздушных растений постепенно разрастаясь, занимал к осени до 15% площади водного зеркала, погружённые растения до 20% площади дна. Следует отметить, что в аномально жарком 2010 г. уровень воды был ниже по сравнению с предыдущими годами, а площадь зарослей была больше.

В пруду в середине лета происходит массовое размножение («цветение») сине-зеленых водорослей, видовой состав которых не изучен.

Пруд имеет декоративное и эстетическое значение, является местом отдыха жителей окружающих его домов. На дамбе мы часто видели рыбаков с удочками. На дамбе и на южном берегу достаточно часто собираются компании, после которых остаются упаковки и пищевые отходы. Как следствие, на берегах и на мелководьях

находится бытовым мусор. В 2010 г. мусор с берегов начали убирать более активно и регулярно, чем раньше, удалили часть мусора и с мелководий.

Методы исследования

Гидробиологические исследования проводились на 3-х станциях, различающихся по глубине воды, характеру дна, видовому составу и степени развития водных растений. Отбор проб проводился с 15 мая по 13 октября 2010 г. 2-3 раза в месяц. Отлов организмов зоопланктона проводили по стандартным методикам [8,9] от дна до поверхности сетью Джеди (газ №64). В связи с небольшой глубиной пруда, помимо планктонных видов, в сеть попадали виды зарослевые и придонные. Использовали также 3 л батометр. Фиксировали пробы 4% формалином. Пробы просматривали в лаборатории под бинокулярным микроскопом МБС-9. Для выяснения видовой принадлежности коловраток использовали соответствующие определители [10, 11, 12]. Для изучения численности подсчитывали среднее по 3-м пробам. Видовое разнообразие коловраток оценивали по индексу Шеннона, Выравненность видового состава оценивали по индексу Пиелу. Для сравнения фауны беспозвоночных с соседним прудом использовали индекс видового сходства Серенсена [13].

Оценку токсичности воды проводили по стандартной методике Н.С. Строганова на *Daphnia magna* Straus [14]. Изучалось действие прудовой воды на выживаемость и размножение (длительность полового созревания, длительность эмбрионального развития, количество молоди, длительность промежутков между выметами молоди) дафний в течение 21-суточных экспериментов в лаборатории Экологии и охраны гидробионтов при кафедре зоологии, генетики и общей экологии Самарского государственного университета.

Результаты и обсуждение

Температура воды до +26,90С (5 августа). Прозрачность до 1,0-1,2 м по диску Секки. Анализы воды проводила Гидрохимическая лаборатория Самарского архитектурно-строительного университета в июле.

Средние величины гидрохимических показателей: рН-7,4; БПК₅-4,00 мг/О₂; жёсткость общая-7,0 мг экв/л, концентрация растворённого кислорода-0,7 мг/л; сухой остаток-445,0 мг/л; хлориды-38,29 мг/л; сульфаты-60,8 мг/л; NO₄-0,52 мг/л; NH₄-0,34 мг/л; NO₃-не обнаружен; PO₄-0,013 мг/л; Са-3,8 мг/л; Mg-3,2 мг/л; гидрокарбонаты-6,8 мг/л; нефтепродукты-0,032 мг/л, H₂S-не обнаружен; Pb-не обнаружен.

Величины ПДК для рыбохозяйственных водоёмов превышены по 4-м параметрам. Это перманганатная окисляемость (10,64 мг/О₂ при ПДК 10,00 мг/О₂),

содержание железа (0,275 мг/л при ПДК 0,100 мг/л), содержание меди (0,0025 мг/л при ПДК 0,001 мг/л) и содержание фенолов (0,0052 мг/л при ПДК 0,001 мг/л).

Коловраток выявлено 47 видов из 26-ти родов и 18-ти семейств (Табл.1). лета почти 3м, средняя 1,1 м. Западный, восточный и северный берега-довольно крутые, высотой до 3 м

Как видно из таблицы 1, больше всего видов относится к сем. Brachionidae (7). В сем. *Phylodiniidae* и *Synchaetidae* по 5 видов, по 4 вида в сем. *Euchlanidae*, *Lecanidae* и *Trichocercidae*, по 3 вида в сем. *Asplanchnidae* и *Notommatidae*. Остальные 11 семейств представлены 1-2 видами каждое.

Из 26-тих обнаруженных в пруду родов 15 представлены одним видом каждый, 5 родов-2-мя видами и только в 6-ти родах по 3-5 видов.

Ни один вид не встречался во всех пробах по ходу сезона. Три вида: *K. quadrata*, *Eu. dilatata* и *Pl. quadricornis* встречены в более, чем в 75% проб; *A. girodi*, *K. cochlearis*, *C. obtusa*, *P. major*, *S. pectinata* и *T. patina*-более чем в 50% проб. Остальные виды попадались гораздо реже. Всего по одному разу за весь период исследований встречены представители 8-ми видов: *B. diversicornis*, *C. catellina*, *D. luetzeni*, *D. aculeata*, *E. lyra*, *L. lunaris*, *P. roseola* и *P. decipiens*.

Из найденных здесь видов многие не характерны для самарских прудов, окруженных жилыми домами и дорогами. Это *B. diversicornis*, *D. luetzeni*, *D. aculeata*, *E. alata*, *E. incisa*, *E. lyra*, *F. cornuta*, *H. collaris*, *K. valga*, *M. ventralis*, *P. decipiens*, *T. elongata* и *T. rousseleti*, которые более обычны для пригородных прудов. Несколько чаще встречаются в прудах жилой застройки *A. priodonta*, *H. mira*, *C. catellina*, *C. gilba*, *P. major* и *T. intermedia* [15].

Изменения численности 6-ти доминирующих в сообществе родов коловраток в период исследования показаны на Рис. 1.

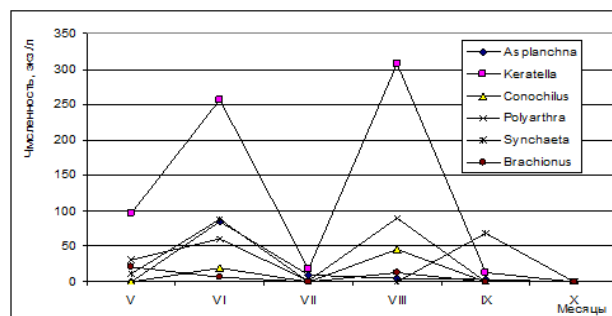


Рисунок 1 - Сезонная динамика численности ведущих видов коловраток в 2010 г.

Наибольшей численности достигали популяции родов *Keratella*, *Polyarthra*, *Synchaeta* и *Conochilus* (средняя численность на пробу 12-46 экз/л). Представители родов *Asplanchna* и *Brachionus* и встречались реже (средняя численность 5-6 экз/л). Большинство видов этих родов являются планктонными.

Средняя численность коловраток ещё 4-х родов (*Filinia* и *Colurella*-планктонные; *Euchlanis* и *Lecane*-придонные) колебалась в пределах от 0,2 до 1,7 экз/л (Рис.2).

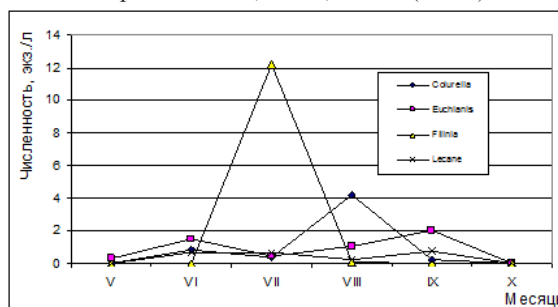


Рисунок 2 - Сезонная динамика численности субдоминантных видов коловраток в 2010 г.

Таблица 1
Виды коловраток, обитающие в пруду

Название таксона	Название таксона
Cem. Asplanchnidae	<i>L. luna</i> (Müller, 1776)
<i>Asplanchna girodi</i> Guerne, 1888	<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	<i>L. nana</i> (Murr., 1913)
<i>Asplanchnopsis multiceps</i> (Schrank, 1793)	Cem. Mitilidae
Cem. Brachionidae	<i>Mitilina ventralis</i> Ehrenberg, 1832
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	Cem. Notommatidae
<i>Br. calyciflorus</i> Pallas, 1776	<i>Cephalodella catellina</i> (Müller, 1786)
<i>Br. diversicornis</i> Daday, 1883	<i>C. gibba</i> (Ehrenberg, 1834)
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	<i>Eosphora najas</i> (Ehrenberg, 1830)
<i>K. quadrata</i> (Müller, 1786)	Cem. Phylodiniidae
<i>K. valga</i> (Ehrenberg, 1834)	<i>Disotrocha aculeata</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>Platias quadricornis</i> Ehrenberg, 1832	<i>Habrotrocha collaris</i> (Ehrenberg, 1832)
Cem. Collotheidae	<i>Philodina roseola</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>Collothea mutabilis</i> (Hudson, 1885)	<i>Rotaria neptunia</i> (Ehrenberg, 1832)
Cem. Colurellidae	<i>R. tardigrada</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)	Cem. Proalidae
Cem. Conochilidae	<i>Proales decipiens</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>Conochilus unicornis</i> Rousset, 1892	Cem. Synchaetidae
Cem. Dicranophoridae	<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925
<i>Dicranophorus luetzeni</i> (Bergendal, 1892)	<i>P. major</i> Burckhardt, 1900
Cem. Euchlanidae	<i>Synchaeta oblongata</i> Ehrenberg, 1831
<i>Euchlanis alata</i> Voronkov, 1911	<i>S. pectinata</i> Ehrenberg, 1832
<i>Eu. dilatata</i> Ehrenberg, 1832	<i>S. tremula</i> (Müller, 1786)
<i>Eu. incisa</i> Carlin, 1939	Cem. Testudinellidae
<i>Eu. lyra</i> Hudson, 1886	<i>Testudinella patina</i> Hermann, 1783
<i>Eu. meneta</i> Myers, 1930	Cem. Trichocercidae
Cem. Filinidae	<i>Trichocerca elongata</i> (Gosse, 1886)
<i>Filinia cornuta</i> (Weisse, 1847)	<i>T. intermedia</i> (Stenroos, 1898)
<i>F. longicoma</i> (Ehrenberg, 1834)	<i>T. ruttii</i> (Müller, 1776)
Cem. Hexarthridae	<i>Tr. rousseleti</i> (Voigt, 1902)
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	Cem. Trichotriidae
Cem. Lecanidae	<i>Trichotria pocillum</i> (Müller, 1786)
<i>Lecane cornuta</i> (Müller, 1786)	

Наконец, средняя на пробу численность коловраток остальных 10-ти родов не превышала 0,2 экз./л. Все виды, относящиеся к этим родам обитают в придонной зоне или в зарослях водных растений.

У наиболее многочисленного в пруду рода *Keratella* наблюдалось два чётко выраженных подъёма численности (Рис.1). При этом июньский подъём обеспечивался за счёт массового размножения в популяции *K.cochlearis*, а августовский-*K. quadrata*. Третий представитель рода-*K.valga*-присутствовал в пробах только в июле, был крайне малочисленным (максимально 0,02 экз./л, в 800 раз меньше, чем у двух массовых видов *Keratella*) и не оказал никакого влияния на вклад рода в динамику сообщества. У родов *Brachionus*, *Conochilus* и *Polyarthra* динамика сходная, но численность в 3-6 раз меньше. У остальных родов один подъём численности за сезон, у *Asplanchna* (активно размножались оба вида, но вклад *A.girodi* был на 10% больше) в июне, у *Synchaeta* (за счёт *S.pectinata*, т.к. хотя *S.oblongata* и достигала 17 экз./л в мае, но далее не встречалась до конца августа)-в сентябре. Среди менее многочисленных родов 2 подъёма численности за сезон происходило у *Colurella* и *Euchlanis*. Численность популяции *F.longisetia* очень сильно (более чем в 1000 раз) увеличилась 1 июля, и также резко упала к 10 июля.

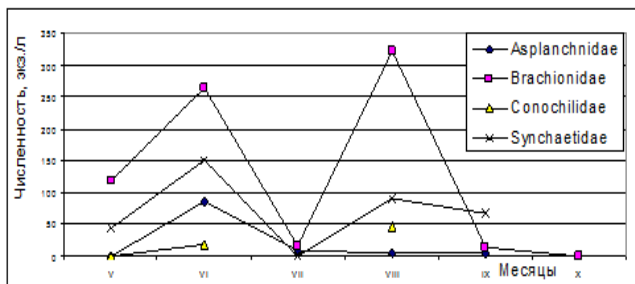


Рисунок 3 - Сезонная динамика численности семейств коловраток в 2010 г.

На рис.3 показаны только те семейства, чья численность превышает 10 экз./л на 1 пробу. Из 18-ти семейств только 4 отвечают этому критерию. Хорошо видно, что в целом изменения суммарной численности всех коловраток практически полностью определяются видами сем. *Brachionidae*, конкретно, видами рода *Keratella*.

Это подтверждается и соотношением суммарных численностей 6-ти семейств коловраток, чья доля превышала 0,5% общей численности за сезон (Рис.4).

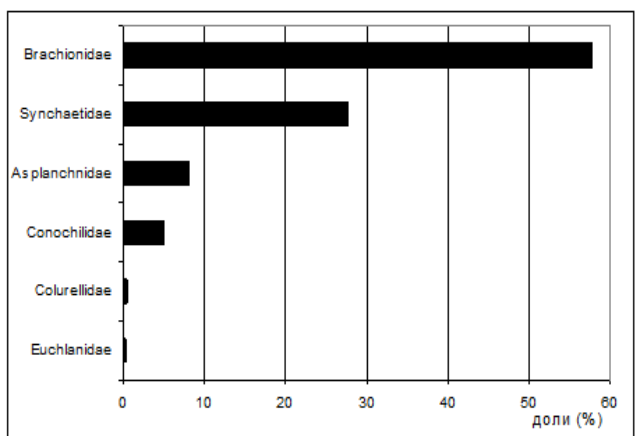


Рисунок 4 - Вклад семейств коловраток в общую численность

Шесть семейств обеспечили 99,5% суммарной за весь сезон численности сообщества коловраток, остальные 12 семейств-только 0,5%. По численности доминируют 2 семейства планктонных коловраток.

В Табл. 2 приведены данные по биомассе представителей 8-ми родов, чья суммарная за сезон биомасса превышала 1 мг/м3. Суммарная биомасса всех остальных 16-ти родов не превышает 0,1% общей биомассы коловраток. По биомассе также лидируют коловратки, обитающие в толще воды, из придонных только у коловраток рода *Euchlanis* биомасса превышает 1% общей биомассы.

Таблица 2
Суммарные за сезон биомассы (мг/м3) доминирующих родов коловраток в 2010 г.

Роды	Суммарные за сезон	Среднемесячные	% от общей биомассы
<i>Asplanchna</i>	1038,5	173,08	61,5
<i>Synchaeta</i>	507,2	84,53	30
<i>Keratella</i>	69,3	11,55	4,1
<i>Polyarthra</i>	36,7	6,12	2,1
<i>Brachionus</i>	19,6	3,27	1,2
<i>Conochilus</i>	6,5	1,1	0,4
<i>Euchlanis</i>	5,7	0,95	0,5
<i>Hexarthra</i>	2,9	0,48	0,2

На Рис. 3 показана динамика численности семейств. Только 14 видов коловраток из 47 пелагические, остальные-зарослевые или придонные.

Мы сравнили полученные результаты с данными по соседнему (Левому) пруду [16]. Из найденных 51-го вида коловраток 40 видов обитают в обоих прудах. Величина индекса видового сходства Серенсена 7,27. Это неудивительно, т.к. расстояние между прудами около 5 м (ширина разделяющей их дамбы) и в начале сезона они временно соединяются. В Левом пруду на 2 семейства (*Collotheidae* и *Conochilidae*) меньше, чем в Правом.

На рис.5 показана сезонная динамика общей численности коловраток в обоих прудах.

Численность коловраток в Правом пруду почти вдвое (если просуммировать численности популяций всех видов за весь сезон) больше, чем в Левом. Резко различается характер сезонной динамики численности.

Доминирующие по численности группы сходны: *Brachionidae* 57% общей численности в Правом пруду,

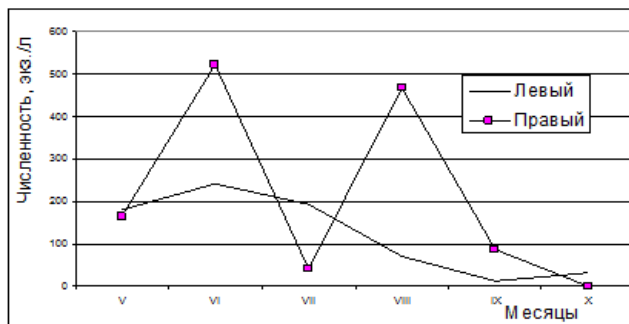


Рисунок 5 - Сезонная динамика численности коловраток в Левом и Правом прудах в 2010 г.

В Правом пруду существенно меньше доли сем. *Lecanidae* (в 10 раз), *Filinidae* (в 5 раз), *Euchlanidae* (в 2 раза). Зато доля сем. *Conochilidae*, не обнаруженного в левом пруду, в Правом составляет 5% общей численности.

Сообщества коловраток соседних прудов различаются и по соотношению долей родов в общей численности. В Табл. 3 показаны роды с долей более 1% общей численности.

Таблица 3
Доли (%) родов по численности в сообществе коловраток двух прудов в 2010 г.

Род	Левый	Правый	Род	Левый	Правый
<i>Asplanchna</i>	5,26	8,09	<i>Polyarthra</i>	22,78	14,31
<i>Brachionus</i>	3,25	3,27	<i>Synchaeta</i>	3,63	13,18
<i>Keratella</i>	57,86	53,98	<i>Filinia</i>	1,0	0,95
<i>Lecane</i>	1,72	0,18	<i>Conochilus</i>	-	5,05

Если у родов *Brachionus* и *Filinia* доли в обоих прудах практически одинаковые, а у *Keratella* и

Asplanchna различаются не очень значительно, то у родов сем. *Synchaetidae* различия гораздо больше, причём соотношение зеркальное: численность *Polyarthra* больше в левом пруду, а *Synchaeta* – в Правом. Из малочисленных видов в Правом пруду значительно меньше доли *Habrotrocha*, *Cephalodella*, *Euchlanis*, *Mytilina* и *Trichotria*, а вот *Colurella* – наоборот, больше.

В Табл.4 приведены величины экологических индексов для сообщества коловраток.

Таблица 4
Экологические индексы для сообщества коловраток прудов на ул.Аминев в 2010 г.

Индексы	Период						За сезон
	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Индекс Шеннона							
Правый пруд	1,76	2,77	2,04	2,16	1,19	1,55	2,92
Левый пруд	1,07	2,34	1,18	2,38	2,74	1,72	2,74
Индекс Пайелу							
Правый пруд	0,32	0,50	0,37	0,39	0,21	0,28	0,52
Левый пруд	0,19	0,41	0,21	0,42	0,48	0,30	0,48

В связи с различиями численности популяций, величины индексов в соседних прудах несколько различаются, наибольшие различия наблюдаются в сентябре.

Помимо коловраток, в пруду обитают и другие беспозвоночные.

В 2010 году в пробах обнаружены имаго и личинки 17-ти идентифицированных видов водных насекомых, а также представители отряда *Plecoptera*, определенные до рода.

Отр. *Collembola*, сем. *Poduridae*: *Podura aquatica* L.

Отряд *Ephemeroptera*, Сем. *Baetidae*: *Cloeon dipterum* L. Сем. *Caenidae*: *Caenis horaria* L.

Отряд *Odonata*, Сем. *Coenagrionidae*: *Coenagrion armatum* (Charp), *C.hastulatum* (Charp), *Erythromma najas* Hans. Сем. *Libellulidae*: Отряд *Plecoptera*: *Nemoura* sp.

Отряд *Trichoptera*, Подотряд *Integripalpia*, Сем. *Leptoceridae*: *Leptocerus tineiformes* L.

Отряд *Hemiptera*, Сем. *Corixidae*: *Sigara striata* L., Сем. *Naucoridae*: *Iliocoris cimicoides* L. Сем. *Notonectidae*: *Notonecta reuteri* Hung. Сем. *Nepidae*: *Ranatra linearis* L. Сем. *Gerridae*: *Gerris lacustris* (L.); Сем. *Pleidae*: *Plea minutissima* Leach, 1817.

Отряд *Coleoptera*, Сем. *Dytiscidae*: *Agabus* sp.

Отряд *Diptera*, Сем. *Ceratopogonidae*: *Bezzia xantoccephala* Goet., *Palpomyia tibialis* Meig. Сем. *Chaoboridae*: *Chaoborus cristallinus* de Geer, 1776; Сем. *Culicidae*: *Culex modestus* Fic.

Кроме вышеперечисленных видов, в пруду обитают многочисленные представители семейства *Chironomidae*, определение их видов нами не проводилось.

Наибольшая численность была у личинок хирономид и подёнок *Cl.dipterum* (более 100 экз/м²), которые встречались в 90% проб. Менее многочисленны (до 10 экз/м²) были полужесткокрылые (*Corixidae*, *Gerridae*) и ручейники, которые в обследованных нами 27-ми прудах г. Самары найдены ещё только в 2-х. Остальные виды насекомых были очень малочисленны. Большое количество насекомых связано, скорее всего, с сильным развитием зарослей погруженных и воздушно-водных растений в этом мелководном пруду. Видовой состав насекомых почти полностью совпадает с энтомофауной Левого пруда [16], что неудивительно, учитывая большую мобильность этих беспозвоночных.

Ракообразных выявлено более 30-ти видов, однако этот материал пока не обработан.

Из моллюсков в пруду обнаружено 2 вида брюхоногих, это *Limnaea stagnalis* L., 1758 и *Planorbarius corneus* L., 1758.

В пробах постоянно присутствовали водные черви: кл. *Turbellaria* и кл. *Nematoda* (не определялись), кл. *Gastrotricha* (*Dasydytes bisetosus* Thompson, 1891) и кл. *Oligochaeta* (*Limnodrilus hoffmeisteri* Clap.; *Aelosoma*

hemprichi Ehrenberg 1828).

Среди погружённых макрофитов в пруду много гидр-*Hydra vulgaris* L.

В пруду обитает большое количество видов простейших, среди которых много инфузорий. На многих веслоногих ракообразных встречались колониальные инфузории. О.В.Мухортова указывает [17], что представители родов *Epistylis*, *Colacium* и *Vorticella*, постоянно встречаются на ракообразных в водоёмах г. Самары. Весной инфузорий много, летом их количество в пробах уменьшается, более или менее постоянно встречаются только представители рода *Stentor*, численность которых иногда превышает 100 экз/л.

Несколько раз в планктонную сеть попадались мальки рыб, которые были определены как дальневосточный ротан-головешка *Percottus glenii* Dybowski, 1877.

Помимо проведения химических анализов, мы предприняли также изучение общей токсичности воды из пруда на дафниях. Гибели подопытных рачков в прудовой воде не происходило, различия по величинам плодovitости между опытом и контролем были недостоверными [18]. Таким образом, негативного влияния на выживаемость и размножение дафний прудовая вода не оказала.

Заключение

В результате нашей работы в Правом пруду в районе ул. Ново-Садовой выявлено многовидовое сообщество беспозвоночных, включающее представителей инфузорий и других простейших, кишечнополостных, коловраток, ракообразных, плоских, круглых и кольчатых червей, моллюсков и насекомых. Одних только коловраток обнаружено 47 видов. Это гораздо больше, чем, например, в прудах городов Саратова, Нижнего Новгорода, в прудах городов Англии [2,3,19], а также в некоторых прудах г. Самары [15]. Гидрохимические и токсикологические исследования показали незначительное загрязнение воды данного пруда. Исходя из большого количества обнаруженных видов беспозвоночных, величин рассчитанных нами экологических индексов, а также выявленного слабого химического загрязнения воды и результатов токсикологических исследований, можно считать, что экосистема данного пруда находится в относительно благополучном состоянии. Однако удаление накопившихся донных осадков и укрепление берегов, несомненно, увеличат потенциал самоочищения и улучшат санитарное состояние данного водоёма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мингазова Н.М. Эколого-токсикологическое изучение водоемов урбанизированных территорий (на примере озерной системы Кабан г. Казани). /Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1984. 21 с.
2. Малинина Ю.А. Эколого-биологическая диагностика поверхностных вод крупного промышленного центра / Автореферат... дисс. канд. биол. наук, Самара, 1999. 22 с.
3. Макеев И.С. Особенности видовой структуры зоопланктона озер урбанизированных территорий как показатель антропогенной нагрузки (на примере водоемов г.Н.Новгорода) / Автореферат дисс... канд. биол. наук, Н. Новгород, 1999. 21 с.
4. Матвеев В.И., Гейхман Т.В., Соловьева В.В. Самарские пруды как объект ботанических экскурсий. Самара, 1995. 44 с.
5. Герасимов Ю.Л., Антонов М.Л., Ефимов Е.В. Планктонные беспозвоночные прудов Ботанического сада г. Самара // Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг. Москва-Самара, 2000. С. 223-224.
6. Синицкий А.В. Особенности структурной организации зоопланктоценозов малых водоемов урбанизированных территорий / Дисс. ... канд.биол. наук. Самара, 2004. 167 с.
7. Шабанова А.В., Бауман М.А. Оценка состояния

водоемов во внутриквартальной застройке по комплексу гидрохимических и гидробиологических показателей на примере Самары // Экологические проблемы промышленных городов. Саратов, СГТУ, 2013. С. 304–306.

8. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высшая школа, 1960. 189 с.

9. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 246 с.

10. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. / СПб.: ЗИН, 1994. 394 с.

11. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. / Л.: Наука, 1970. – 744 с.

12. Кутикова Л.А. Бделлоидные коловратки фауны России. / М.: ТНИ КМК, 2005. 315 с.

13. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология / Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. 463 с.

14. Строганов Н.С. Методика определения токсичности водной среды // Методики биологических

исследований по водной токсикологии. М.: Наука, 1971. С. 14-60.

15. Герасимов Ю.Л. Зоопланктон как компонент гидробиоценозов городских прудов // Вестник Самарского государственного университета, 2007, №8(58). С. 39-49.

16. Васин А.Е., Герасимов Ю.Л., Дюжаева И.В. и др. Беспозвоночные в экосистеме пруда на ул.Аминева (г. Самара) в 2010 г. // Вестник Самарского государственного университета, Ест. научн. серия, 2012, №3/2 (94). С. 45-52.

17. Мухортова О.В. Сообщества зоопланктона пелагиали и зарослей высших водных растений разнотипных водоемов средней и нижней Волги / Дисс. ... канд. биол. наук. Тольятти: ИЭВБ, 2008. 126 с.

18. Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов Л.: Медицина, 1978. 294 с.

19. Langley J.M., Kett S., Al-Khalilil R.S., Humphrey C.J. The conservation value of English urban ponds in terms of their rotifer fauna // Hydrobiologia, 1995, V. 313-314, №2. P. 259-266.

INVERTEBRATES IN THE COMMUNITY OF URBAN POND NEAR NOVO-SADOVAJA STREET (SAMARA-CITY) IN 2010

© 2015

Yu.L. Gherasimov, Candidate of Biological Sciences, Chief of the Department of Zoology, Genetics and Common Ecology
Samara State University, Samara (Russia)

Annotation. The state of right pond of two nearly located small ponds in Samara-city was described. 47 Rotatoria species (26 genus, 18 familiars) was found in 2010, the list of met rotifer species is quoted. The Brachionidae, Phylodiniidae and Synchaetidae have maximum species quantity. The numerity and biomass seasonal dynamics was studied. Two numerity and biomass growths (in May and August) observes in majority Rotifera populations. Brachionidae и Synchaetidae had maximal numerity, Asplanchnidae and Synchaetidae have maximal biomass. The Rotatoria numerity was in twice more than in near located pond. Value of index species similarity of Serensen is equal 7,27. The Shannon and Pielu indexes was calculated. 17 water Insect species lives in pond. Crustaceans, Gastropods, Turbellaria, Nematoda, Oligochaeta and Ciliophora was founded in pond. The fish *Percottus glenii* was founded too. The chemical analysis show four water characteristics was greater than LAC values. The pond water toxicity for *Daphnia* was studied in laboratory, the N.S.Stroganov standart method was used. The pond water didn't show negative influence for *Daphnia* survival and fecundity. The species numerity in studied pond is greater than in some urbanized water bodies. The pond ecosystem state is close to satisfactory.

Key words: urban pond; invertebrates; species composition; population numerity; Rotatoria; Insecta; chemical composition; water toxisity.

УДК 615.37-053.2:616.233-002

О РОЛИ ПЕРЕКИСНОЙ И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМ В ПАТОГЕНЕЗЕ БРОНХИАЛЬНОЙ ОБСТРУКЦИИ

© 2015

Н.Г. Герасимова, доктор медицинских наук, профессор кафедры педиатрии
Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

Т. Б. Ахвердиева, аспирант кафедры педиатрии
Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

Ю. В. Шувалова, аспирант кафедры педиатрии
Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

Е. Н. Коваленко, кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной физиологии
с курсом медицинской биохимии

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

В.А. Горбатов, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии
Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

Аннотация. Синдром бронхиальной обструкции лежит в патогенезе ряда заболеваний бронхолегочной системы, в частности рецидивирующего обструктивного бронхита и бронхиальной астмы. Изучение аспектов патогенеза этих заболеваний имеет важное значение для повышения эффективности терапии и реабилитации пациентов. У пациентов с синдромом бронхиальной обструкции отмечается дисбаланс реакций перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты со склонностью к значительному повреждению биологических мембран на клеточном и субклеточном уровне. Метаболические реакции у данных пациентов характеризуются меньшими компенсаторными возможностями, что приводит к их неконтролируемому цепному течению с развитием более тяжелых форм заболевания. Анализ исследований показал, что до начала терапии у детей с рецидивирующим обструктивным синдромом отмечалось уменьшение показателей антиоксидантной защиты (содержание церулоплазмина и каталазы в сыворотке крови) и увеличение показателей интоксикации (содержание малонового альдегида в сыворотке крови). После применения полиоксидония у детей наблюдается достоверное повышение содержания церулоплазмина и каталазы и снижение содержания малонового альдегида в сыворотке крови. Установлено, что до

начала терапии отмечалось увеличение показателя интоксикации (оксида азота), после применения иммуномодулятора наблюдалось достоверное снижение данного биохимического показателя в сыворотке крови у пациентов.

Ключевые слова: бронхообструктивный синдром; бронхиальная астма; рецидивирующий бронхит; перекисное окисление липидов; антиоксидантная защита; пациенты; терапия; биохимические показатели.

Бронхообструктивный синдром в детском возрасте принадлежит к числу наиболее распространенных патологий среди всех заболеваний респираторного тракта [1,2,3, с. 15-16]. В последнее десятилетие неуклонно наблюдается рост диспансерной группы «часто болеющих детей» (ЧБД), в которой рецидивирующие бронхиты являются одной из ведущих нозологических форм, нередко являясь дебютом хронических бронхолегочных заболеваний [4,5,6, с.25 - 26].

Возникновение обострений бронхиальной обструкции обуславливается бронхоспазмом, отеком слизистой оболочки бронхов, скоплением мокроты в просвете бронхов, обсуждаются различные патофизиологические механизмы развития на клеточном и молекулярном уровне, в том числе механизмы антиоксидантной системы, маркеры структурно-функционального состояния эндотелия, показатели интоксикации [7,8, с. 26-28]. Среди ведущих триггерных факторов развития обострений данного синдрома у детей является острое респираторное вирусное и бактериальное инфекции [9, с. 28]. Для повышения защитных сил организма предлагаются различные методы лечения, оказывающие регулирующее влияние на различные звенья иммунитета [10,11,12, с. 40-41].

В настоящее время бронхиальную астму у детей рассматривают как аллергическое заболевание, в основе которого лежит особое иммунное воспаление дыхательных путей [13, с. 34]. Отмечаемое при обострении болезни нарушение дыхания с резко затрудненным выдохом сопровождается приступами удушья, одышкой, свистящими хрипами, кашлем, образованием мокроты. Выраженность симптомов болезни зависит от степени ее тяжести. Обструкция бронхов является обратимой спонтанно или под влиянием лечения. Установлено, что свободнорадикальные процессы играют существенную роль в патогенезе различных форм бронхиальной астмы. Активные формы кислорода (АФК) в силу высокой токсичности могут участвовать в первичных процессах запуска БА. Они не только способствуют развитию оксидативного стресса, инициирующего бронхоспастическим синдромом, но и приводят к хронизации воспалительного процесса в бронхах и легких [14, с. 87].

Избыток АФК патологически воздействуют на легкие, обуславливая основные клинические проявления: воспаление, нарушение функции внешнего дыхания, вторичную эмфизему. Это связано с тем, что свободные радикалы быстро реагируют с ненасыщенными липидами мембран, способствуя образованию липидных перекисей, и окисляют восприимчивые группы белков и нуклеиновых кислот [14, с. 86].

Патологические последствия оксидантного стресса, как показали морфологические исследования легочной ткани, связаны с гипертрофией и гиперплазией альвеолоцитов II типа, интерстициальным отеком, гиперплазией интерстициальных клеток, разрушением легочных капилляров. В то же время неинтенсивная реакция лейкоцитов на бактериальный агент может привести к персистенции его в организме, накоплению липидных медиаторов воспаления и хронизации процесса. Контроль за интенсивностью и продолжительностью свободнорадикальной реакции осуществляет система антиоксидантной защиты (АОЗ). Эта система включает ферменты (каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза), высокомолекулярные неферментные компоненты (трансферрин, церулоплазмин, альбумины сыворотки), а также низкомолекулярные компоненты (витамины А, Е, С,

глутатион) [14, с. 88].

В лечении БА используют ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГКС), глюкокортикостероиды для системного применения, антилейкотриеновые препараты, анти-IgE антитела, β_2 -агонисты длительного действия (сальмотерол, формотерол), теофиллины [15, с. 100].

Дополнительную группу при лечении астмы составляют препараты, обладающие иммуномодулирующим и антиоксидантным действиями. При их использовании в комплексе с базисной терапией отмечается прекращение (уменьшение) числа приступов, улучшение качества жизни (уменьшение ночных эквивалентов БА, повышение работоспособности), сокращение потребности в симпатомиметиках [16,17,18, с.202]. Снижается уровень продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ), повышается активность ферментов антиоксидантной защиты [19,20, с. 67].

Одной из задач нашей работы было исследование биохимических показателей антиоксидантной защиты и продуктов ПОЛ у детей с бронхиальной астмой до и после лечения стандартной терапией и полиоксидонием. С этой целью проведено исследование сыворотки крови у детей с бронхиальной астмой (n=15) и рецидивирующим бронхитом (n=15) на содержание церулоплазмينا, малонового альдегида и каталазы. Возраст детей-от 5-ти до 15-и лет. В качестве контроля исследована сыворотка крови практически здоровых детей того же возраста (n=15).

Определение малонового диальдегида в сыворотке крови оценивали в реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК) в кислой среде при высокой температуре. В пробирки вносили реактивы по таблице 1

Таблица 1
Определение малонового диальдегида

	Холодная проба, мл	Опытная проба, мл
Ортофосфорная кислота	3,00	3,00
Сыворотка крови	-	0,25
Дистиллированная вода	0,25	-
Раствор ТБК	1,00	1,00
Пробирки накрывают конденсирующими колпачками и помещают в водяную баню на 45 минут при 100 С. После кипячения пробирки охлаждают в холодной воде 3 – 5 минут.		
n-Бутанол	4,00	4,00

Пробирки интенсивно встряхивали до образования однородной белой суспензии, имеющей розовый оттенок. Затем пробирки центрифугировали 10 минут при 3000 об/мин. Сразу после центрифугирования отбирали 3 мл супернатанта в чистую пробирку и измеряли оптическую плотность опытной пробы против холодной пробы при $\lambda = 535$ нм и $\lambda = 570$ нм в кювете толщиной 10 мм. Измерение проводили не позднее 1,5 ч после центрифугирования (Габриэлян Н.Г., Королюк М.А., 1988).

Расчет проводили по формуле:
 $C = (D_{535} - D_{570}) / 0,156 \cdot 16$, где

C – содержание ТБК-активных продуктов в опытной пробе мкмоль/л;

D₅₃₅ – оптическая плотность опытной пробы при $\lambda = 535$ нм;

D₅₇₀ – оптическая плотность опытной пробы при $\lambda = 570$ нм;

0,156 – коэффициент молярной экстинкции комплекса малонового диальдегид-ТБК в л/мкмоль/см;

16 – коэффициент разведения сыворотки.

Определение уровня церулоплазмينا в сыворотке крови проводили по методу Равина (1956 г.), основанному на окислении р-фенилендиамина. По

оптической плотности образующихся продуктов судили о концентрации церулоплазмينا. После инкубации сыворотки крови в течение 1 часа при температуре +37° С с 1 мл раствора р-фенилендиамина добавляли 2 мл раствора фтористого натрия и выдерживали в течение 30 минут при температуре +4° С. Пробы колориметрировали в кюветах шириной слоя 10 мм при зеленом светофильтре при длине волны 530 нм на фотометре КФК-3-01-«ЗОМЗ». Значение оптической плотности умножали на коэффициент пересчета 87,5 и получали величину концентрации церулоплазмينا в мг%.

Определение активности каталазы в сыворотке крови проводили фотометрическим методом. Принцип метода основан на реакции перекиси водорода с молибденовокислым аммонием в неокрашенных или слабоокрашенных растворах. К 0,1 мл сыворотки добавляли 2 мл 0,03% раствора перекиси водорода и инкубировали 10 минут при комнатной температуре. В холостую пробу вместо сыворотки крови вносят 0,1 мл дистиллированной воды. Реакцию останавливали, добавляя 1 мл 4% раствора молибденовокислого аммония. После центрифугирования при 3000 об/мин в течение 30 минут пробы колориметрировали в кюветах шириной слоя 10 мм при зеленом светофильтре при $\lambda=410$ нм против контрольной пробы, в которую вместо перекиси водорода вносят 2 мл дистиллированной воды.

Об уровне содержания оксида азота в крови судили по содержанию нитрит-иона, для определения которого использовали реактив Грисса, состоящий из N-нафтилэтилендиаминадигидрохлорид (12,5 мМ) и сульфаниловой кислоты (37,5 мМ) в равных соотношениях (Guevara E. et al., 1998). Пробирки с кровью центрифугировали в течение 10 минут. Далее надосадочную жидкость добавляли к реактиву Грисса в соотношении 1:9. Содержание оксида азота определяли спектрофотометрически.

Полученные данные показали, что у больных детей с бронхиальной астмой в период обострения содержание церулоплазмينا в сыворотке крови составило $15,9 \pm 0,8$ мг%, содержание каталазы в сыворотке крови до лечения составило $0,8 \pm 0,1$ мккатал/л ($p < 0,05$), что ниже чем у здоровых детей, содержание малонового альдегида до лечения $5,4 \pm 0,3$ мкмоль/л, что достоверно выше, чем у здоровых детей. После проведенного лечения содержание церулоплазмينا и активность каталазы в сыворотке крови повысилась до $19,9 \pm 0,9$ мг% и $1,6 \pm 0,3$ мккатал/л соответственно. Содержание малонового альдегида на 15 сутки от начала терапии у детей с БА достоверно снизилось до $3,7 \pm 0,4$ мкмоль/л.

Содержание оксида азота в сыворотке крови больных бронхиальной астмой составило до лечения $6,1 \pm 0,16$ нмоль/мл, после терапии с применением азоксимера бромида $4,3 \pm 0,21$ нмоль/мл (у здоровых детей $3,7 \pm 0,18$ нмоль/мл). Данные исследования биохимических показателей крови представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание церулоплазмينا, каталазы и малонового альдегида в сыворотке крови детей с бронхиальной астмой

Показатели антиоксидантной системы, ПОЛ	Контроль-здоровые дети	До лечения	После лечения
Церулоплазмин, мг%	$22,8 \pm 0,8$	$15,9 \pm 0,8^*$	$19,9 \pm 0,9^{**}$
Активность каталазы, мккатал/л	$1,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1^*$	$1,6 \pm 0,3^{**}$
Малоновый альдегид, мкмоль/л	$3,5 \pm 0,9$	$5,4 \pm 0,3^*$	$3,7 \pm 0,4^{**}$
Оксид азота (нитриты), нмоль/мл	$3,7 \pm 0,18$	$6,1 \pm 0,16^*$	$4,3 \pm 0,21^{**}$

Примечание: * - значение показателей, достоверно отличающиеся от группы контроля; ** - значение показателей, достоверно отличающиеся от предыдущего этапа наблюдений при $p < 0,05$

У больных с рецидивирующим бронхитом в период обострения содержание церулоплазмينا и каталазы в

сыворотке крови достоверно ниже, чем у здоровых детей и составило до лечения $17,9 \pm 0,7$ мг% и $0,8 \pm 0,1$ мккатал/л соответственно, содержание малонового альдегида до лечения $4,8 \pm 0,2$ мкмоль/л, что достоверно выше, чем у здоровых детей. После проведенного лечения содержание церулоплазмينا и активность каталазы в сыворотке крови повысилась до $21,9 \pm 0,8$ мг% и $1,4 \pm 0,4$ мккатал/л соответственно, содержание малонового альдегида на 15 сутки от начала терапии у детей с рецидивирующим бронхитом достоверно снизилось до $3,6 \pm 0,2$ мкмоль/л.

Содержание оксида азота в сыворотке крови больных с рецидивирующим бронхитом составило до $6,2 \pm 0,24$ нмоль/мл, после терапии с применением азоксимера бромида $4,1 \pm 0,22$ нмоль/мл (у здоровых детей $3,7 \pm 0,18$ нмоль/мл). Данные исследования биохимических показателей крови представлены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание церулоплазмينا, каталазы и малонового альдегида в сыворотке крови детей с рецидивирующим бронхитом

Показатели антиоксидантной системы, ПОЛ	Контроль-здоровые дети	До лечения	После лечения
Церулоплазмин, мг%	$22,8 \pm 0,8$	$17,9 \pm 0,7^*$	$21,9 \pm 0,8^{**}$
Активность каталазы, мккатал/л, M ± m	$1,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2^*$	$1,4 \pm 0,4^{**}$
Малоновый альдегид, мкмоль/л, M ± m	$3,5 \pm 0,9$	$4,8 \pm 0,2^*$	$3,6 \pm 0,2^{**}$
Оксид азота (нитриты), нмоль/мл	$3,7 \pm 0,18$	$6,2 \pm 0,24^*$	$4,1 \pm 0,22^{**}$

Примечание: * - значение показателей, достоверно отличающиеся от группы контроля; ** - значение показателей, достоверно отличающиеся от предыдущего этапа наблюдений при $p < 0,05$

Таким образом, по содержанию церулоплазмينا и активности каталазы можно судить об интенсивности антиоксидантной защиты, малонового альдегида-об активности перекисного окисления липидов, оксида азота-о тяжести интоксикации организма до и после лечения с использованием полиоксидония. У детей с рецидивирующей бронхообструкцией в период обострения повышена активность перекисного окисления липидов и снижена антиоксидантная защита. В период клинического выздоровления при использовании базисной терапии в комплексе с иммуномодулятором наблюдается снижение продуктов ПОЛ и повышение показателей антиоксидантной защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А. Детская аллергология. Руководство для врачей // М.: Геотар-Медиа, 2006. 100 с.
2. Хапхаева Г.Э. Обострение атопической бронхиальной астмы при респираторной инфекции: значение респираторных возбудителей, системных биомаркеров, состояние гуморального и клеточного иммунитета // Аллергология. 2010. №2. С. 15-19.
3. Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика. Национальная программа. 2-е издание. М.: Издательский дом «Русский врач», 2006. 100 с.
4. Романцов М.Г. Рациональная фармакотерапия часто болеющих детей: пособие для врачей. Под ред. М.Г. Романцова. СПб. 2006. 96 с.
5. Зиновьева Н.В., Давыдова Н.В., Щербина А.Ю., Продеус А.П., Румянцев А.Г. Часто болеющие дети: чем они больны на самом деле? //Трудный пациент. 2007. №2, Педиатрия. С. 25-27.
6. Ермолаева Е.В. Оптимизация лечения часто и длительно болеющих детей: иммунокоррекция препаратом Деринат// Медицинская кафедра. 2006. №3.С. 3-9.
7. Зубаренко А. В. Ключевые положения бронхиальной астмы у детей / А. В. Зубаренко, Т. В. Стоева, О. А. Портнова // Здоровье ребенка. 2006. №2.С. 82–86.

8. Балаболкин И.И., Смирнов И.Е., Булгакова В.А. и др. Современная концепция патогенеза бронхиальной астмы у детей. // Иммунология, аллергология, инфектология. 2006. №1. С. 26-35.
9. Ильенкова Н.А. Оптимизация диагностики и лечения болезней органов дыхания у детей: Автореф. дис. д-ра мед. наук. Красноярск, 2007. 46 с.
10. Булгакова В.А., Балаболкин И.И., Сенцова Т.Б., Булгакова В.А., Рылеева И.В. Влияние вирусных инфекций на состояние гуморального и клеточного иммунитета у детей с аллергическими заболеваниями // Иммунология. 2005. №1. С. 21-25.
11. Демко И.В. Клинические и фармакоэкономические проблемы бронхиальной астмы / И.В. Демко, И.П. Артюхов // Первая краевая. 2008. №33. С. 19-26.
12. Балаболкин И.И., Сюржакшина М.В., Тюменцева Е.С. Иммунокорригирующая терапия в комплексном лечении детей с аллергией // Лечащий врач. 2005. №7. С. 40-43.
13. Зайцева О.В. Бронхиальная астма и респираторные инфекции у детей // Медицинский совет. 2013. №1. С. 34-41.
14. Герасимов С.В. Peroxidation окисление липидов и антиоксидантная защита при бронхиальной астме / С.В. Герасимов // Укр. мед. часопис. 2000. №1 (15). С. 86-91.
15. Балаболкин И.И. Лечение аллергических болезней у детей. / Под ред. И. И. Балаболкина.-М.: «Медицинское информационное агентство», 2008.-352с.
16. Любичкий О.Б., Клебанов Г.И., Дьяконова В.А. Изучение антиоксидантных свойств иммуномодулятора полиоксидония. //Иммунология. 2005. №4. С. 200-205.
17. Болотских В.И. Клинико-лабораторное обоснование использования дифференцированной иммунокоррекции в комплексном лечении бронхиальной астмы// Автореф. дисс. на соискание докт. мед наук.-2007. 48 с.
18. Шувалова Ю.В. Клинико-лабораторная эффективность полиоксидония в комплексной терапии синдрома рецидивирующей бронхиальной обструкции у детей / Ю. В. Шувалова, Т.Б. Ахвердиева, Н.Г. Герасимова, Е.Н. Коваленко, Т.Е. Чашина, Л.В. Зотова, В.А. Горбатов // Современные проблемы науки и образования. 2013. №2. www.science-education.ru/108-8968.
19. Захарова Л.И., Битоцкая Т.М., Мокина Н.А. Эффективность рибосомального иммунокорректора в профилактике обострений рецидивирующего обструктивного бронхита и бронхиальной астмы у детей// Вопросы современной педиатрии. Т. 4. №5. 2005. С. 66-68.
20. Шальнева Т.В. Эффективность использования дерината в комплексной фармакотерапии рецидивирующего бронхита и пневмонии у детей// Автореф. дисс. на соискание канд. мед наук. 2009. 22 с.

THE MEANING OF PEROXIDATION AND ANTIOXIDANT SYSTEMS IN THE PATHOGENESIS OF BRONCHIAL OBSTRUCTION

© 2015

N.G. Gerasimova, doctor of medicine, professor of the pediatrics department
Mordovia N.P. Ogarev State University, Saransk (Russia)
T.B. Akhverdiev, post-graduate student of the pediatrics department
Mordovia N.P. Ogarev State University, Saransk (Russia)
Y.V. Shuvalova, post-graduate student of the pediatrics department
Mordovia N.P. Ogarev State University, Saransk (Russia)
E.N. Kovalenko, candidate of biological sciences, associate professor of the normal physiology department with a course of medical biochemistry
Mordovia N.P. Ogarev State University, Saransk (Russia)
V.A. Gorbatov, candidate of medical sciences, senior lecturer of the pediatrics department
Mordovia N.P. Ogarev State University, Saransk (Russia)

Annotation. the pathogenesis of several diseases of respiratory system, in particular recurrent obstructive bronchitis and bronchial asthma are founded on syndrome of bronchial obstruction. The study of the pathogenesis aspects of these diseases is essential to improve the efficiency of treatment and rehabilitation of patients. Patients with bronchial obstruction syndrome have imbalance between reactions of lipid peroxidation and antioxidant system with a significant damage to biological membranes at the cellular and subcellular level. Metabolic response in these patients have lower compensatory capacity, that leads to development of more severe forms of the disease. The analysis of the data obtained showed that prior to initiating therapy in children with recurrent obstructive syndrome was a decrease in antioxidant protection indicators (ceruloplasmin content and catalase activity in blood serum) and an increase in indicators of intoxication (malondialdehyde content in the blood serum). After the use of polyoxidonium in a complex therapy the patients showed a reliable increase in the content of ceruloplasmin and catalase activity in the blood serum and decrease in the content of malondialdehyde in the blood serum. It was found that before treatment patients had an increase in the index of intoxication (nitric oxide), after the use of polyoxidonium in a complex therapy they had a significant reduction of nitric oxide in the blood serum.

Keywords: bronchial obstruction; bronchial asthma; recurrent bronchitis; lipid peroxidation; antioxidant protection; patients; therapy; biochemical parameters.

УДК 504.054

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОАО «ЗАВОД БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

© 2015

М.Ю. Гарицкая, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)
А.И. Байтелова, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)
Л.А. Пикус, студентка кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)
К.А. Косачёва, студентка кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)

Аннотация. Почва, выполняя ряд важных функций, является геомембраной и влияет на протекание большинства процессов в биосфере. При этом геохимические процессы, происходящие в почвах, играют важную роль в судьбе загрязнителей, так как органическое вещество, контролируя их перераспределение в экосистеме

между ее различными компонентами, как правило, приводит к формированию устойчивых зон загрязнения. Почва не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений в атмосферу. Вокруг промышленных предприятий образуются геохимические аномалии с повышенным содержанием загрязняющих веществ, радиус которых может достигать 10—50 км, а влияние крупных промышленных центров прослеживается на расстоянии до 100 км. Все известные технологические процессы обработки металлов сопровождаются образованием больших количеств отходов, которые загрязняют атмосферу, воду и поверхность земли. Машиностроение является важной отраслью промышленности Оренбургской области и представлено предприятиями оборонно-промышленного комплекса, сельхозмашиностроения, станкостроения, производством оборудования для черной и цветной металлургии, транспортных средств, электродвигателей, бытовой техники.

В машиностроительный комплекс Оренбургской области входит более 70 крупных предприятий. Доля продукции машиностроения в объеме промышленного производства составляет порядка 8%. При этом природная среда города Оренбурга слабозащищена от большинства неблагоприятных геоэкологических факторов. На основании этого, нами было проведено исследование качества почв и экологической ситуации, складывающейся на территории г. Оренбурга, находящейся в зоне влияния предприятия ОАО «Завод бурового оборудования».

Ключевые слова: экологическая ситуация; источники загрязнения; показатель химического загрязнения; коэффициент концентрации.

Почва, выполняя ряд важнейших планетарных и экологических функций (поддержание жизни на Земле, взаимодействие большого и малого круговоротов веществ, регулирование состава атмосферы и гидросферы, и др.), является геомембраной, влияющей на протекание большинства процессов в биосфере. При этом особенность почвы—это медленное накопление изменений (высокая буферность) и еще более медленное восстановление утраченных функций [1]. Геохимические процессы, происходящие в почвах, играют важную роль в судьбе поллютантов, поскольку органическое вещество, контролируя их перераспределение в экосистеме между ее различными компонентами, как правило, приводит к формированию устойчивых зон загрязнения. С этой точки зрения большое значение имеет изучение показателей химического загрязнения, биотоксичности почвы, а также установление форм миграции поллютантов под воздействием факторов окружающей среды [2]. Почва, в отличие от других компонентов природной среды, не только геохимически аккумулирует компоненты загрязнений, но и выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов и соединений в атмосферу, гидросферу и живое вещество.

Известно, что вокруг промышленных предприятий образуются геохимические аномалии с повышенным содержанием загрязняющих веществ, радиус которых может достигать 10—50 км, а влияние крупных промышленных центров прослеживается на расстоянии до 100 км.

Все известные технологические процессы обработки металлов сопровождаются образованием больших количеств отходов в виде вредных газов и пыли, шлаков, шламов, сточных вод, содержащих различные химические компоненты, окислы, боя огнеупоров, мусора и других выбросов, которые загрязняют атмосферу, воду и поверхность земли. Попадая на поверхность почв, загрязняющие вещества могут либо накапливаться, либо рассеиваться в зависимости от характера геохимических барьеров, свойственных данной территории [5].

Машиностроение является важной отраслью промышленности Оренбургской области и представлено предприятиями оборонно-промышленного комплекса, сельхозмашиностроения, станкостроения, производством оборудования для черной и цветной металлургии, транспортных средств, электродвигателей, бытовой техники.

В машиностроительный комплекс Оренбургской области входит более 70 крупных предприятий. Доля продукции машиностроения в объеме промышленного производства составляет порядка 8%. Проводимая промышленная политика области направлена на выпуск предприятиями машиностроения готовой, конкурентоспособной продукции [4]. При этом стоит отметить слабую защищенность природной среды города Оренбурга от большинства неблагоприятных геоэкологических факторов. На значительных площадях поверхность города

подвергается экзогенным процессам (речная эрозия, плоскостной смыв, оврагообразование, оползни и др.). На большей части площади Оренбурга отсутствует экраннующий слой над подземными водами. Грунтовые воды относятся к категории либо условно защищенных, либо вообще незащищенных. В результате 85% территории города относится к категории с весьма неблагоприятными геоэкологическими условиями.

Объектом исследования являлась территория, прилегающая к предприятию ОАО «Завод бурового оборудования», расположенный в г. Оренбурге.

На территории города имеется множество источников загрязнения окружающей среды и отделить их территориально друг от друга подчас невозможно, поэтому целью исследования являлось оценить экологическую ситуацию, складывающуюся на данной территории. Предприятие ОАО «Завод бурового оборудования» расположено на одной промышленной площадке. Ближайший жилой массив расположен в 6 м.

Основным видом деятельности ОАО «Завод бурового оборудования» является производство бурового оборудования:

1. Буровой инструмент: трубы бурильные, технологические и бурильные трубы для КРС, штанги с системой телеметрии, штанги бурильные шнековые, штанги бурильные для ГНБ, обсадные колонковые трубы, вилки, переходники, наголовники, замки.
2. Комплекс ССК, Wireline N, Wireline H, Wireline P.
3. Буровые установки.
4. Буровые колонки, алмазные коронки.
5. Буровые растворы.
6. Комплекующие к буровым установкам.

На территории промплощадки расположены: котельная, производственный цех, инструментальный участок, гараж, участок нестандартной продукции.

Источниками организованных выбросов на предприятии являются труба от водонагревательного котла и вентиляционные трубы от котла заточного станка, сварочных аппаратов, окрасочно-сушильной камеры, соляной ванны, печи закалочной, печь отпускной, печи цементации. Основными загрязняющими веществами, выбрасываемыми данными источниками являются: диоксид азота, оксид азота и оксид углерода.

Приоритетным направлением ветра является северо-восточное направление. В связи с этим нами были отобраны пробы почвы на границе санитарно-защитной зоны— 50 м на северо-востоке и юго-западе, далее на расстоянии 500 м и 1000 м от СЗЗ также на северо-востоке и юго-западе. Все образцы были отобраны и подготовлены согласно стандартным методикам и по ГОСТ 26488-85, ПНДФ 16.1:2.2.2:3.51-08, МУ М. 1993г.

В отобранных пробах определялось содержание кислотообразующих веществ, металлов и рН. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1
Концентрация загрязняющих веществ в почве

Место отбора	Концентрация загрязняющих веществ, мг/кг											pH
	NO ₃	NO ₂	HCO ₃	Cl	HS	Ca	Mg	Zn	Fe	NH ₄	SO ₄	
ЮЗ-50	64,3	0,21	435,8	328,3	10,9	75,4	18,1	0,15	21,9	93,15	11,03	5,4
ЮЗ-500	34,7	0,14	290,4	112,7	6,4	127,4	26,4	0,13	1,65	78,4	7,4	5,2
ЮЗ-1000	55,0	0,43	472,1	469,1	7,9	142,9	55,3	0,11	6,56	67,32	5,85	8,4
СВ-50	55,4	0,54	299,8	171,9	6,13	105,1	7,9	0,11	3,5	127,5	4,4	7,3
СВ-500	138,0	0,73	355,7	115,4	3,34	103,2	10	0,13	6,5	56,7	5,3	8,1
СВ-1000	57,5	0,32	423,8	187,3	9,1	121,9	10,75	0,11	5	68,4	5,3	8,8

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что среди кислотообразующих веществ во всех пробах и на всех расстояниях приоритетным загрязняющим веществом являются гидрокарбонат-и хлорид-ионы, концентрация которых изменяется от 290,4 до 472,1 мг/кг, и от 112,7 до 469,1 мг/кг соответственно. Среди металлов в почве преобладают ионы кальция, концентрация которого изменяется от 75,4 до 142,9 мг/л. Анализ pH почв показал, что значение pH в почвах юго-западного направления изменяется с увеличением расстояния от 5,4 до 8,4, т.е. pH смещается от кислой до щелочной среды. В почвах северо-восточного направления складывается более благоприятная ситуация по значениям pH, т.к. оно составляет 7,3- 8,8 и имеет щелочную среду. Для выявления зон экологического неблагополучия нами рассчитывался коэффициент концентрации (K) и показатель химического загрязнения (X_n) почв, которые определяли по формуле:

$$X_n = K_1 + K_2 + \dots + K_n = \sum K_i, (1)$$

где K_i–коэффициент концентрации i-го загрязняющего вещества.

$$K_i = C_i / C_0, (2)$$

где C_i–концентрация i-го загрязняющего компонента, мг/кг;

C₀–фоновая концентрация i-го компонента, мг/ кг [3].

Расчеты коэффициента концентрации и показателя химического загрязнения осуществлялись относительно значений фоновых концентраций, отобранных в Ташлинском районе Оренбургской области. В ходе расчетов были получены следующие результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2
Коэффициент концентрации загрязняющих и показатель химического загрязнения почв

Место отбора	Концентрация загрязняющих веществ, мг/кг											ПХЗ
	NO ₃	NO ₂	HCO ₃	Cl	HS	Ca	Mg	Zn	Fe	NH ₄	SO ₄	
ЮЗ-50	6,34	0,094	1,15	11,6	2,5	0,75	0,65	15	0,97	1,22	0,57	40,83
ЮЗ-500	2,51	0,071	0,76	3,98	1,45	1,25	0,94	12,4	0,07	0,95	0,45	24,83
ЮЗ-1000	3,66	0,053	1,25	16,6	1,79	1,43	1,97	10	0,31	0,88	0,3	38,21
СВ-50	1,4	0,091	0,94	4,07	1,43	1,03	0,36	14,5	0,54	1,67	0,23	26,26
СВ-500	9,2	0,092	0,79	6,06	0,8	1,04	0,28	12,4	0,35	0,74	0,27	32,02
СВ-1000	3,83	0,039	1,1	6,6	2,07	1,21	0,38	9,1	0,22	0,64	0,24	25,42

Исходя из данных, приведенных в таблице, можно сделать вывод о том, что по коэффициенту концентрации приоритетными среди кислотообразующих загрязняющих веществ во всех пробах являются хлориды и нитраты, превышения фона по которым составляет от 3,98 до 16,6 раз и от 1,4 до 9,2 раз соответственно. Среди металлов приоритетным во всех пробах и на всех расстояниях от СЗЗ является цинк.

Ранжирование исследуемой территории проводили согласно критериям, разработанным в 1992 году Министерством природы РФ.

Ранжирование проведенное по значениям pH показало, что данная территория на расстояниях 50 и 500 м в юго-западном направлении относится к зоне экологического бедствия, т.к. pH среды составляет 5,4 и 5,2 соот-

ветственно. На всех остальных расстояниях территория относится к зоне с относительно удовлетворительной экологической ситуацией.

По показателю химического загрязнения почв территорию, прилегающую к ОАО «Завод бурового оборудования», на расстояниях 50 и 1000 м от источника в юго-западном направлении и 500 м в северо-восточном направлении следует отнести к зоне с чрезвычайной экологической ситуацией, т.к. ПХЗ изменяется от 32,02 до 40,83, а территория на расстояниях 500 м в юго-западном направлении, 50 м и 1000 м в северо-восточном направлении относится к зоне с критической экологической ситуацией, т.к. ПХЗ изменяется от 24,83 до 26,26.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что существенное влияние на распределение примесей оказывают интенсивность и направление ветра. Снос загрязняющих веществ осуществляется в юго-западном направлении, так как приоритетными являются северо-восточные ветра, что и подтверждает сложившаяся экологическая обстановка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологическое почвоведение: Лабораторные занятия для студентов-экологов (бакалавров): Метод. указания / Сост. И.Н. Волкова, Г.В. Кондакова; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2002. 35 с.
2. Экологическая геохимия: Тяжелые металлы в почвах в зоне влияния промышленного города: учебн. пособие/ В.А. Бычинский, Н.В. Вышукевич. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та 2008. 189 с.
3. Методика «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (утв. Минприроды РФ 30.11.1992)// Консультант-Плюс: справочная правовая система 1992-2015.-Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_90799/.
4. Портал Правительства Оренбургской области–Режим доступа <http://www.orenburg-gov.ru/magnoliaPublic/regportal/Info/Economics/Industry/cars.html>
5. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Экология почв: Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв. Ростов-на-Дону: УПД РГУ, 2004. 54 с. Соавторы: гл. 1–А.А. Попович, гл. 3–Т.В. Денисова, гл. 7–С.С. Ташиев.
6. Байтелова А.И., Куксанов В.Ф., Тарасова Т.Ф., Гарицкая М.Ю., Грошев И.В. Межгосударственный приграничный экологический мониторинг Оренбургской области (монография) Охрана окружающей среды Оренбургской области. Оренбург: ОГУ, 2006.
7. Байтелова А.И., Тарасова Т.Ф., Гарицкая М.Ю. Оценка экотоксикологического состояния почв территории Илекского района (статья) Вестник Оренбургского государственного университета (75), 2007. Оренбург: ГОУ ОГУ. С. 344-346.
8. Байтелова А.И., Тарасова Т.Ф., Гарицкая М.Ю., Тарасова Н.С. Трансграничный перенос загрязняющих веществ и его влияние на состояние природных экосистем приграничных территорий (статья) Вестник Оренбургского государственного университета. Спецвыпуск. Материалы IV Всероссийск. научн.–практ. конф. «Проблемы экологии Южного Урала». Часть II. Пространств.–временные особенности структурно–функц. организации и проблемы развития территорий. 2009. Оренбург: ГОУ ОГУ. С. 373-375.
9. Байтелова А.И., Тарасова Т.Ф. Анализ взаимодействия между техногенной и квазиприродной средами в городской экосистеме (статья) Вестник Оренбургского государственного университета. Спецвыпуск. Материалы IV Всеросс. научн.–практ. конф. «Проблемы экологии Южного Урала». Часть II. Пространств.–временные особенности структурно–функц. организации и проблемы развития территорий. 2009. Оренбург: ГОУ ОГУ. С.226-228.

10. Гарицкая М.Ю. Экология города: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 280700.62 Техносферная безопасность и 022000.62 Экология и природопользование / М.Ю. Гарицкая, А.И. Байтелова, О.В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. экологии и природопользования. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 419.78 Kb). - Оренбург: ОГУ, 2014.

11. Экология региона: учеб. пособие / В.Ф. Куксанов [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008.

12. Соколов М.С. Здоровая почва как необходимое условия жизни человека / М.С. Соколов, Ю.Л. Дородных, А.И. Марченко // Почвоведение, 2010. №7. С. 858- 866.

13. Воробьева Л.А. Щелочные засоленные почвы России / Л.А. Воробьева, Е.И. Панкова // Почвоведение, 2008. №5. С. 517-532. Библиогр.: С. 531-532 (47 назв.).

14. Керженцев А.С. Почва-основа существования человека / А.С. Керженцев, Ю.А. Кузьменчук // Экология и жизнь, 2009. №4. С. 11-16. -Окончание следует. - Библиогр. в сносках.

15. Керженцев А.С. Почва-основа существования человека / А.С. Керженцев, Ю.А. Кузьменчук // Экология и жизнь, 2009. №5. С. 13-15. -Окончание. Начало в №4.

16. Шибаева, И. Н. Экологический риск и загрязнение почв / И. Н. Шибаева, В. Д. Васильевская // География и природные ресурсы, 2003. №1. С. 28-34. -Илл.: 2 рис.; 1 табл. - Библиогр.: с. 34 (25 назв.).

17. Кузнецов М.Н. Накопление тяжелых металлов в плодах и почве в зонах техногенного загрязнения / М.Н. Кузнецов, С.М. Мотылева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2008. №4. С. 80-82. -Библиогр.: с. 82.

18. Груздев В.С. Геохимическая трансформация городских почв в регионах с черной металлургией / В.С. Груздев, Л.П. Груздева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2013. №11. С. 61-65.

19. Карпукhin М.М. Влияние компонентов почвы на поглощение тяжелых металлов в условиях техногенного загрязнения / М.М. Карпукhin, Д.В. Ладонин // 0032-180X, ISSN Почвоведение, 2008. №11. С.1388- 1398. -Библиогр.: с. 1398 (18 назв.).

20. Коваль М.А. Загрязнение почв городов, сельскохозяйственных земель и техногенных ландшафтов Оренбургской области [Текст] / Коваль М. А. // Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. №4. Прил.-С. 54-56. -Библиогр.: с. 56 (5 назв.).

QUALITY ASSESSMENT TERRITORY ADJACENT TO THE «DRILLING EQUIPMENT PLANT»

© 2015

M.Y. Garitskaya, candidate of biological sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Sciences

Orenburg State University, Orenburg (Russia)

A.I. Baitelova, candidate of technical sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Sciences

Orenburg State University, Orenburg (Russia)

L.A. Pikus, a student at the Department of Ecology and Environmental Sciences

Orenburg State University, Orenburg (Russia)

K.A. Kosacheva, a student at the Department of Ecology and Environmental Sciences

Orenburg State University, Orenburg (Russia)

Abstract. Soil, performing a number of important functions is the geomembrane and affects the flow of most processes in the biosphere. Wherein geochemical processes occurring in the soil play an important role in the fate of contaminants as organic matter while controlling their redistribution in the ecosystem between its various components are generally leads to the formation of stable areas of contamination. The soil not only geochemically components accumulates contaminants, but also acts as a natural buffer that controls the transfer of chemical elements and compounds in the atmosphere. Around industrial enterprises formed geochemical anomalies with high content of pollutants, which can reach a radius of 10-50 km, and the impact of large industrial centers can be traced to a distance of 100 km. All known processes of metal accompanied by the formation of large amounts of waste that pollutes air, water and land surface. Mechanical engineering is an important industry of the Orenburg region and is represented by enterprises of the military-industrial complex, agricultural machinery, machine tools, equipment for ferrous and non-ferrous metals, vehicles, electric household appliances.

In the machine-building complex of the Orenburg region includes more than 70 large enterprises. The share of engineering products in the volume of industrial production is about 8%. In this case, the natural environment of the city of Orenburg slabozaschischena from most adverse geo-environmental factors. Based on this, we carried out a study on the quality of soil and environmental situation prevailing in the city of Orenburg, in the zone of influence of the enterprise «Plant drilling equipment.»

Keywords: environmental situation; sources of pollution; the rate of chemical contamination; the concentration factor.

УДК 581.9: 502.1

ДОПОЛНЕНИЕ К СПИСКУ ВИДОВ РАСТЕНИЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ, НУЖДАЮЩИХСЯ В ОХРАНЕ

© 2015

О.Н. Давиденко, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и экологии
Саратовский государственный университет, Саратов (Россия)

С.А. Невский, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и экологии
Саратовский государственный университет, Саратов (Россия)

Аннотация. В данной статье приводятся новые сведения о распространении на территории Саратовской области десяти видов растений, рекомендованных для включения в третье издание региональной Красной книги по итогам изучения растительного покрова региона за последние годы. По каждому виду приведены сведения о его местообитании и состоянии ценопопуляций. Исследования выполнены по стандартным методикам, принятым в фитоценологии и гидробиотанике. Полученные данные расширяют представление о распространении

по территории области ряда редких видов растений (*Halocnemum strobilaceum*, *Ceratophyllum tanaiticum*, *Ceratophyllum submersum*, *Suaeda salsa*, *Batrachium rionii*, *Elatine alsinastrum*, *Aegilops cylindrica*) и вносят вклад в расширение представлений о флористическом богатстве региона. Приводятся сведения о трех новых для области видах: *Silene cretacea*, *Hymenolobus procumbens*, *Camphorosma lessingii*. Все вновь полученные сведения внесены в электронные базы данных «Состояние популяций редких видов растений Саратовской области «Растительность водоемов саратовского Заволжья» и «Растительный покров ООПТ Саратовской области». На основании данных о распространении ряда видов по территории области и состоянии их ценопопуляций рекомендовано придать природоохранный статус памятников природы следующим территориям: урочищу «Дальнее» Красноармейского района, озерам Большой и Малый Морцы Озинского района, пруду Терешкин Федоровского района, пруду Новиковский Новоузенского района. Заложены основы мониторинга состояния ценопопуляций данных редких видов, которые будут использоваться при ведении Красной книги Саратовской области и при оценке динамики растительного покрова ряда памятников природы и территорий, рекомендуемых к охране.

Ключевые слова: Красная книга; редкие виды растений; Саратовская область.

В 2006 году вышло в свет второе издание Красной книги Саратовской области [1]. В настоящий момент ведется работа над третьим изданием. На основании исследований растительного покрова Саратовской области в 2008-2014 годах нами были выявлены виды растений, ранее не указанные для территории области, а также уточнено распространение по области ряда видов, встречающихся крайне редко. Считаем возможным рекомендовать эти виды для включения в третье издание региональной Красной книги. Исследования проводились по стандартным методикам, принятым в гидроботанике и фитоценологии [2-6].

Смолевка меловая (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng.). На территории Саратовской области (в ее нынешних границах) смолевка меловая собиралась К. Клаусом в середине XIX века в окрестностях с. Норка Саратовского уезда (ныне с. Некрасово Красноармейского района) [7]. С тех пор достоверная информация о сборах данного вида на территории области отсутствует. А. г. Еленевский с соавторами [8] считает, что указание смолевки меловой для территории Саратовской области, вероятно, является ошибочным.

Смолевка меловая не была включена в первое издание «Красной книги Саратовской области» [9], однако упоминается там в списке не обнаруженных за последние годы видов. Во второе издание «Красной книги Саратовской области» вид также не вошел ввиду отсутствия его находок на территории области в течение столь длительного периода времени.

Летом 2008 г. небольшая популяция смолевки меловой была обнаружена нами в 6 км юго-западнее с. Некрасово (урочище «Дальнее») Красноармейского района Саратовской области. Было выявлено и изучено три ценопопуляции данного редкого вида, приуроченные к меловым обнажениям склонов юго-восточной экспозиции [10].

Исходя из имеющихся данных, есть все основания утверждать, что изученные ценопопуляции *Silene cretacea* являются уникальными для территории области. Информация о нахождении *Silene cretacea* на территории Красноармейского района Саратовской области должна быть учтена при составлении региональных флористических списков. Смолевку меловую необходимо включить в третье издание «Красной книги Саратовской области» с категорией и статусом 1 (Е)–вид, находящийся под угрозой исчезновения, поскольку известно всего одно местонахождение вида с общей численностью особей менее 600 экз. В качестве основной меры охраны вида следует рекомендовать сохранение целостности местообитания [11].

Водяной лютик Риони (*Batrachium rionii* Lager). По данным Еленевского А.Г., Буланого Ю.И., Радыгиной В.И. [8], вид отмечен в Озинском и Татищевском районах. В 2008 г. найден сотрудниками кафедры ботаники и экологии СГУ в Хвалынском районе. В июне 2012 г. водяной лютик Риони обнаружен нами в Федоровском районе в пруду Тамбовский в окрестностях с. Тамбовка. Здесь *Batrachium rionii* образовывал монодоминантные сообщества на глубинах 70-120 см.

Кроме того данный вид отмечен в роли содоминанта в сообществе *Batrachium trichophyllum* + *Batrachium rionii*, где на его долю приходилось до 30% проективного покрытия. В 2014 году вид отмечен в ряде водоемов Новоузенского и Питерского районов [12-13].

Рекомендуем включить данный вид в третье издание Красной книги Саратовской области со статусом и категорией 2 (V)–уязвимый вид.

Сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieb.). Согласно А.Г.Еленевскому и др. [8], встречается на крайнем юго-востоке Левобережья в Алгайском и Новоузенском районах.

В мае 2012 г. отмечен в Озинском районе на побережье озера Бол. Морец на солончаке гидроморфном типичном в пределах озерной поймы [14].

Находка сарсазана шишковатого в Озинском районе Саратовской области расширяет представления о северной границе его ареала в Поволжье.

В связи с тем, что данный вид распространен на территории области крайне ограниченно, считаем необходимым рекомендовать данный вид для включения в третье издание Красной книги Саратовской области со статусом и категорией 1 (Е)–вид, находящийся под угрозой исчезновения.

Роголистник донской (*Ceratophyllum tanaiticum* Sapjegin). Во втором издании Красной книги Саратовской области внесен в Приложение 2 как вид, рекомендуемый к выведению из списка аборигенной флоры Саратовской области [1]. В конспекте флоры Саратовской области вид не значится [8]. Однако, имеются указания Ю.И. Буланого и О.В. Чеботаревой о находке данного вида в Дергачевском районе [15].

Крупная популяция роголистника донского была обнаружена нами в июне 2010 г. в Новоузенском районе в пруду Новиковский [16].

В 2012 г. *Ceratophyllum tanaiticum* был отмечен в Федоровском районе в пруду Терешкин в 4,5 км южнее с. Романовка. Здесь были описаны следующие ассоциации с участием *Ceratophyllum tanaiticum*: *Ceratophyllum tanaiticum*, *Scirpus lacustris*–*Ceratophyllum tanaiticum*, *Ceratophyllum tanaiticum*–*Polygonum amphibium*. Все сообщества отмечены на глинистом грунте на глубинах 20-100 см.

В Аткарском районе *Ceratophyllum tanaiticum* был отмечен в 2012 г. в 4,5 км восточнее с. Озерное в долине р. Идолга в озере Артемовом. Здесь сообщества с доминированием данного вида занимают участки с илистым грунтом на глубинах 10-40 см. Помимо доминанта в фитоценозах отмечены *Lemna minor*, *Scirpus lacustris*, *Ceratophyllum demersum* [17].

Рекомендуем включить *Ceratophyllum tanaiticum* в третье издание Красной книги Саратовской области со статусом и категорией 2 (V)–уязвимый вид.

Роголистник светло-зеленый (*Ceratophyllum submersum* L.). В Конспекте флоры [8] вид указывается для Марковского, Новоузенского (хут. Ровный, пруд) и Самойловского (заводы р. Иловли) районов.

Крупные ценопопуляции данного вида были отмечены нами в 2009 г. в Новоузенском районе в пруду Новый,

в р. Таволожке и в 2012 г. в Питерском районе в лимане в окрестностях с. Моршанка. В пруду Новый данный вид образовывал моnodоминантные сообщества на глубинах 40-70 см с незначительной примесью *Potamogeton lucens*. В реке Таволожке *Ceratophyllum submersum* был отмечен на глубинах 50-100 см в сообществах с доминированием *Typha angustifolia* и *Myriophyllum spicatum*. В лимане близ с. Моршанка роголистник светло-зеленый был отмечен с небольшим обилием в фитоценозах с доминированием *Scirpus lacustris* на глубинах 20-50 см. Из сопутствующих видов отмечены также *Lemna minor*, *Rorippa amphibia*.

На территории Ровенского района данный вид отмечен в 2010 г. в р. Бизюк в у с. Кривояр в сообществах с доминированием *Ceratophyllum demersum* и *Potamogeton pectinatus* на глубинах 30-50 см.

В пределах Советского района описана крупная ценопопуляция *Ceratophyllum submersum* в пруду в окрестностях с. Лебедево. Здесь *Ceratophyllum submersum* образовывал моnodоминантные сообщества на глубинах 20-140 см на илистом грунте. В качестве примеси к доминанту отмечены *Potamogeton pectinatus*, *Lemna minor*, *Oenanthe aquatica*, *Eleocharis palustris*.

В Краснокутском районе в окрестностях с. Дьяковка также отмечены крупные ЦП данного вида во временном водоеме. *Ceratophyllum submersum* здесь образовывал как моnodоминантные сообщества, так и фитоценозы, где в качестве содоминанта выступали *Potamogeton pectinatus*, *P. gramineus*. Все сообщества отмечены на илистом грунте на глубинах 30-60 см [17].

Рекомендуем включить данный вид в третье издание Красной книги Саратовской области с категорией и статусом 2 (V)–уязвимый вид.

Сведа солончаковая (*Suaeda salsa* (L.) Pall.) встречается изредка в Левобережье (Краснокутский и Энгельсский районы) [8]. Данный вид был также отмечен нами в пойме озера Бол. Морец Озинского района в составе сообществ с доминированием суккулентных терофитов: ас. *Salicornia perennans*, *Suaeda acuminata*, *Salicornia perennans* + *Suaeda acuminata*, *Suaeda acuminata* + *Ofaiston monandrum*.

Рекомендуем включить вид в третье издание региональной Красной книги с категорией и статусом 3 (R)–редкий вид.

Повойничек мокричный (*Elatine alsinistrum* L.). Вид не внесен в Красную книгу Саратовской области, однако его распространение на территории региона весьма ограничено. На территории саратовского Заволжья указывается лишь для Озинского и Энгельсского районов [8].

В июне 2012 г. небольшая ценопопуляция данного вида была обнаружена нами в Краснокутском районе в 2 км северо-западнее с. Дьяковка во временном водоеме у р. Еруслан. В связи с крайне ограниченным распространением вида на территории области, малой численностью его ценопопуляций и приуроченностью к экотонным нестабильным местообитаниям, рекомендуем рассмотреть вопрос о включении вида в третье издание Красной книги Саратовской области с категорией и статусом 3 (R)–редкий вид.

Гименолобус лежачий (*Hymenolobus procumbens* (L.) Nutt.). А. г. Еленевский и др. [8] указывают, что вид встречался в окрестностях с. Валуевка Новоузенского уезда. По нынешнему административно-территориальному делению, с. Валуевка находится в Волгоградской области. Современных указаний на произрастание вида в нашей области нет.

В мае 2011 года *Hymenolobus procumbens* был найден нами в Озинском районе на побережье озера Бол. Морец. Здесь описаны как чистые заросли данного вида, так и сообщества с доминированием *Hymenolobus procumbens*, в которых в качестве сопутствующих видов отмечены *Salicornia perennans*, *Limonium caspium*, *Lepidium perfoliatum*.

На основании имеющихся данных рекомендуем включить данный вид в третье издание Красной книги Саратовской области с категорией и статусом 1 (E)–вид, находящийся под угрозой исчезновения.

Камфоросма Лессинга (*Camphorosma lessingii* Litv.) В «Конспекте флоры Саратовской области» [8] этот вид не указан. Нами камфоросма Лессинга найдена западнее п.г.т. Озинки и в окрестностях сёл Восточный, Ленинский и пос. Синегорский. Ранее этот вид был обнаружен С.И. Гребенюк в окрестностях пос. Модин этого же района. Популяции вида приурочены к солонцам автоморфным и солонцеватым разностям каштановых почв. Численность ценопопуляций–десятки особей. Наши данные меняют статус данного вида для области, и есть все основания включить его в список региональной флоры. Кроме того, мы рекомендуем *Camphorosma lessingii* для внесения в третье издание Красной книги региона с категорией и статусом 2(V)–уязвимый вид.

Эгилопс цилиндрический (*Aegilops cylindrica* Host) Для Саратовской области известно о произрастании данного вида по дорогам и железнодорожным путям лишь в Саратовском районе [8]. Нами данный вид был обнаружен в Озинском районе в окрестностях с. Балаши на солончаке луговом в составе кермеково-эгилопсовых сообществ и в окрестностях пос. Синегорский на солончаках и солонцах в составе солеросовых, солеросово-эгилопсовых и горцово-эгилопсовых фитоценозов. Численность ценопопуляций–сотни особей.

Считаем возможным рекомендовать *Aegilops cylindrica* для включения в третье издание региональной Красной книги с категорией и статусом 2(V) – уязвимый вид.

Все вновь полученные сведения внесены в электронную базу данных «Состояние популяций редких видов растений Саратовской области» [18]. Кроме того, сведения пополнили электронные базы «Растительность водоемов саратовского Заволжья» и «Растительный покров ООПТ Саратовской области» [19, 20]. На основании данных о распространении ряда видов по территории области и состоянии их ценопопуляций рекомендовано придать природоохранный статус памятников природы следующим территориям: урочищу «Дальнее» Красноармейского района, озерам Большой и Малый Морцы Озинского района, пруду Терешкин Федоровского района, пруду Новиковский Новоузенского района.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратов. обл., 2006. 528 с.
2. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР: Методы изучения. Л.: Наука, 1981. 187 с.
3. Папченков В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБ и НТ, 2001. 213 с.
4. Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учебное пособие. Самара, 2006. 311 с.
5. Юнатов А. А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей / Полевая геоботаника. М.-Л., 1964. Т. 3. С. 9-36.
6. Папченков В.Г. Доминантно–детерминантная классификация водной растительности // Гидробиотаника: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотанике (п. Борок, 8–12 апреля 2003 г.). Рыбинск: Рыбинский дом печати, 2003. С. 126–131.
7. Флора Юго-Востока европейской части СССР. Вып. IV. Л.: Издание Главного Ботанического Сада, 1930. 360 с.
8. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Наука, 2008. 232 с.

9. Красная книга Саратовской области: Растения, грибы, лишайники. Животные. Саратов: Детская книга, 1996. 264 с.
10. Невский С.А., Давиденко О.Н., Березуцкий М.А., Архипова Е.А. О находке смолёвки меловой (*Silene cretacea* Fisch. ex Spreng., Caryophyllaceae) в Саратовской области // Поволжский экологический журнал, 2009. №2. С. 170-173.
11. Давиденко О.Н., Невский С.А. Материалы к третьему изданию Красной книги Саратовской области // Изв. Саратов. гос. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13. Вып. 2. С. 40-49.
12. Давиденко О.Н., Невский С.А., Гребенюк С.И. и др. Современное состояние растительного покрова и перспективы сохранения фитоценообразия саратовского Заволжья. Саратов: ООО Издательский центр «Наука», 2013. 148 с.
13. Невский С.А., Давиденко О.Н. Новые данные о распространении редких видов растений в саратовском Заволжье // Вестник СГАУ. 2013. №1. С. 14-18.
14. Невский С.А., Давиденко О.Н., Пискунов В.В., Давиденко Т.Н. Растительные комплексы побережий солоноватых озёр восточной части саратовского Заволжья // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. №1-4. С. 1077-1079.
15. Буланый Ю.И., Чеботарева О.В. Роголистники (*Ceratophyllum*, *Ceratophyllaceae*) Саратовской области // Изв. Саратов. гос. ун-та. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2012. Т. 12. Вып. 3. С. 56-58.
16. Давиденко О.Н., Невский С.А. Редкие сообщества водной макрофитной растительности саратовского Заволжья и вопросы их охраны // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2013. Т. 7. №2. С. 86-93.
17. Давиденко О.Н. Новые данные о распространении редких видов роголистников в Саратовской области и эколого-фитоценоотическая характеристика их местообитаний // Известия Саратов. гос. ун-та. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2014. Т. 14. Вып. 3. С. 95-99.
18. Давиденко О.Н., Невский С.А., Давиденко Т.Н. Региональная интегрированная база данных как основа мониторинга и сохранения редких видов растений в Саратовской области // Известия Саратов. гос. ун-та. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2011. Т. 11. С. 43-47.
19. Давиденко О.Н., Невский С.А. О принципах организации электронной базы данных «Растительный покров ООПТ Саратовской области» // Известия Саратов. гос. ун-та. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2013. Т. 13. №3. С. 58-63.
20. Давиденко О.Н., Невский С.А. О принципах организации электронной базы данных растительности водоемов саратовского Заволжья // Известия Саратов. гос. ун-та. Новая серия. Серия Химия. Биология. Экология. 2012. Т. 12. №4. С. 71-76.

THE ADDITION TO THE LIST OF SARATOV REGION RARE PLANTS SPECIES

© 2015

O. N. Davidenko, candidate of biological sciences, associate professor, professor of the department of Botany and ecology

Saratov State University, Saratov (Russia)

S. A. Nevskiy, candidate of biological sciences, associate professor, professor of the department of Botany and ecology

Saratov State University, Saratov (Russia)

Abstract. In the article the new data about spreading of 10 rare plants species in Saratov region recommended to the inclusion in the third edition red book of Saratov region are performed. The information about habitat and population condition is considered. All research carried out by standard methods of phytocoenology and gidrobotany. The data extend the idea of the distribution on the territory of the Saratov region some rare plants species (*Halocnemum strobilaceum*, *Ceratophyllum tanaiticum*, *Ceratophyllum submersum*, *Suaeda salsa*, *Batrachium rionii*, *Elatine alsinastrium*, *Aegilops cylindrica*) and contribute to improved knowledge of regional floristic richness. The information about three new plants species (*Silene cretacea*, *Hymenolobus procumbens*, and *Camphorosma lessingii*) is provides. All new data entered in the electronic database "The status of the populations of rare plants species of Saratov region", "Reservoir vegetation of Saratov Zavolzhje" and "Vegetation cover of Saratov nature monuments". Three territories recommended to the conservation status of natural monuments. Laid the foundations for the monitoring data of cenopopulation rare species that will be used in the conduct of the Red Book of the Saratov region, and estimating the dynamics of vegetation of natural monuments and areas recommended for protection.

Key words: Red book; rare plants species; Saratov region.

УДК 612.23

АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА СМА 1/В (G1903A) С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КИСЛОРОДТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА У ЮНОШЕЙ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ

© 2015

А.З. Даутова, аспирант кафедры физиологии человека и зоологии
Бакирский государственный университет, Уфа (Россия)

В.Г. Шамратова, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и зоологии
Бакирский государственный факультет, Уфа (Россия)

Аннотация. В работе изучена ассоциация полиморфного локуса СМА 1/В (G1903A) с показателями кислород-транспортной системы организма (КТС). Для определения нуклеотидных замен в гене СМА1/В, использовали метод ПДРФ-анализа, ПЦР-продукты расщепляли рестриктазой BstXI. Анализ распределения частот аллелей и генотипов гена СМА1/В продемонстрировал статистически значимые различия встречаемости полиморфных вариантов генотипов между спортсменами и контрольной группой. У спортсменов преобладал генотип А/А (0,52) и G/G (0,4), тогда как в контрольной группе наиболее часто встречался генотип А/G (0,58). С помощью факторного анализа обнаружены различия в структуре взаимосвязей показателей КТС в зависимости от генотипов гена СМА. Выявлены взаимосвязи полиморфных вариантов гена с показателями красной крови, гемодинамики и внешнего дыхания, а также с физической выносливостью организма и толерантностью к мышечной нагрузке. Наиболее тесные связи между изучаемыми признаками обнаружены при полиморфном варианте СМА А/А. При данном генотипе физическая выносливость в значительной степени зависит от состояния системы кровообращения и

функциональных резервов дыхательной системы. Кроме того, продемонстрированы связи адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы и экономичности работы сердца с уровнем двигательной активности. Взаимодействие комплекса признаков, характеризующих деятельность кардио-респираторной системы, обуславливает формирование конечного фенотипа, что очевидно и объясняет выявленное распределение частот встречаемости разных генотипов у спортсменов.

Ключевые слова: ген СМА1/В; сердечно-сосудистая система; двигательная активность; кислородтранспортная система организма

Физические качества человека во многом определяются работой сердечно-сосудистой системы (ССС). Рациональная адаптация ССС и дыхательной системы к физическим нагрузкам, опосредованная экономизацией работы миокарда и дыхательных мышц, увеличением числа капилляров вокруг каждого мышечного волокна, оптимизацией сосудистого тонуса, во многом определяется генетическими факторами [1, с. 86; 2, с. 752; 3, с. 35; 4, с. 595; 5, с. 221].

Основными компонентами системы изменения просвета сосудов являются ангиотензин-конвертирующий фермент и химаза, кодируемые соответствующими генами. За последнее десятилетие была установлена связь между инсерционно-делеционным (I/D) полиморфизмом гена ангиотензин-превращающего фермента (АСЕ), ответственным за образование ангиотензина-II и распад брадикинина) и физической работоспособностью человека [6, с. 938; 7, с. 797; 8, с. 268; 9, с. 21; 10, с. 585; 11, с. 48-50]. Выявлены связи полиморфных вариантов гена АСЕ с состоянием газового режима крови и физической выносливостью организма [12, с. 292; 13, с. 1; 14, с. 135].

Наряду с АСЕ в тканях ССС одним из основных ферментов, контролирующих образование ангиотензина II, является химаза (СМА). Ген СМА расположен на длинном плече хромосомы 14 (14q11.2). Особое значение имеет в тканях сердечно-сосудистой системы. Фермент химаза-протеаза с хемотрипсинподобной активностью, локализована в секреторных гранулах тучных клеток. В желудочках сердца за счет химазы образуется до 80% ангиотензина II [15, с. 1344]. Активность химазы играет важную роль в процессах ремоделирования стенок сосудов и миокарда [16, с. 235]. Показано, что наличие аллеля *G снижает образование ангиотензина II в эндотелии сосудов [17, с. 521].

В связи с этим, цель данного исследования заключается в анализе ассоциации гена СМА с показателями кислородтранспортной системы организма (КТС) в зависимости от уровня двигательной активности.

Материалы и методы исследования. В работе использованы образцы ДНК 25 спортсменов в возрасте 18–22 лет, специализирующихся в различных видах спорта. Контрольную группу составили 43 здоровые юноши, не занимающиеся спортом. ДНК была выделена из периферической крови человека стандартным методом фенольно-хлороформной экстракции [18, с. 32-34]. Анализ полиморфного локуса СМА 1/В (G1903A) осуществляли методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) синтеза ДНК с помощью соответствующих праймеров. Для определения нуклеотидных замен в гене СМА 1/В, использовали метод ПДРФ-анализа, ПЦР-продукты расщепляли рестриктазой BstXI. Продукты амплификации анализировались электрофоретически в 7% полиакриламидном геле. За проведение генетического анализа выражаем благодарность проф. кафедры генетики БГПУ им. М. Акмуллы Горбуновой В.Ю. и сотрудникам кафедры.

Гематологические исследования проводили с помощью анализатора «ADVIA 60» производства «BAYER» (Германия). В крови определяли количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина (Hb), гематокрит (Ht), средний объем эритроцитов (MCV).

У всех испытуемых измеряли систолическое и

диастолическое артериальное давление (САД, ДАД), частоту сердечных сокращений (ЧСС) электронным портативным тонометром модели S1 Omron (Япония) с цифровой регистрацией показателей. На основе этих данных проводили расчет ударного (УО) и минутного объема кровообращения (МОК), вегетативного индекса Кердо (ВИК), периферического сопротивления сосудов (ПСС). Рассчитывали показатели, характеризующие адаптационные возможности ССС: АП (адаптационный потенциал) и КЭК (коэффициент экономизации кровообращения) [19, с. 6]. Уровень физического состояния (УФС) определяли по Е. А. Пироговой.

Формула для расчета кардио-респираторного индекса:

КРИС = (ЖЕЛ*10) + МДВ + МЗД + возраст / СД + ДД + ЧСС;
 где ЖЕЛ – жизненная емкость легких (л);
 МЗД – максимальная задержка дыхания (с); МДВ – максимальное давление выдоха (мм.рт.ст.), возраст – полное количество лет.

КРИС определялся в адинамической (КРИС ад.) и в динамической фазах – дозированная физическая нагрузка создавалась на магнитном велотренажере JC-2000 JETstream в течение 5 минут (дистанция составляла 1600 метров). Рассчитывали процент снижения индекса (КРИС%) после выполняемой нагрузки: снижение до 5% говорит о хорошей физической форме человека и высокой выносливости. Снижение КРИС более чем на 35% свидетельствует о наличии патологии ССС или дыхательной системы.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программного обеспечения MS Excel 2003 и методом факторного анализа при помощи пакета программ «Statistics 6.0». При попарном сравнении частот генотипов и аллелей в двух различных группах использовался критерий Х², (Р) для таблиц сопряженности 2х2 (с поправкой Йейтса на непрерывность). Различия считались значимыми при p < 0,05.

Результаты исследования. Для исследования ассоциации гена СМА 1/В (G1903A) с показателями КТС проведен сравнительный анализ частот генотипов и аллелей в контрольной группе и у спортсменов (табл.1). Частоты AA, AG и GG генотипов у спортсменов и в контрольной группе достоверно различаются. В группе спортсменов обнаружено 52% носителей генотипа AA, 40% юношей с генотипом GG, и всего лишь 8% приходится на гетерозиготу. У юношей, не занимающихся профессионально спортом, преобладает гетерозиготный генотип, составляя 58,1%; следующим по частоте встречаемости оказался генотип AA (27,9%); наименьшая доля пришлась на GG – 13,9%. Незначительное преобладание аллеля *A наблюдается как в группе спортсменов, так и в контрольной группе.

Таблица 1

Сравнительный анализ частот генотипов и аллелей

Ген	Алель	Спортсмены (n=25)	Контроль (n=43)	P	χ ²
АСЕ	*A	0,56	0,56	0,45	0,01
	*G	0,44	0,43		
	Генотипы				
	AA	0,52	0,27	0,023*	3,94
	AG	0,08	0,58	0,00002*	16,6
	GG	0,40	0,13	0,0073*	5,96

Примечание: * – достоверность различий в частотах генотипов.

В настоящее время для выявления взаимосвязи генотипов с физиологическими показателями принято

использовать не отдельные признаки, а комплекс признаков, в совокупности определяющих какой-либо конечный фенотип [20, с. 87]. Применение такого подхода приобретает практическую значимость, в частности, при прогнозировании аэробных и анаэробных возможностей организма. Так, на физические возможности и выносливость человека существенное влияние оказывает состояние всех звеньев КТС: внешнего дыхания, красной крови, гемодинамики.

В этой связи представляется информативным использование факторного анализа, который путем выявления скрытых переменных позволяет оценивать взаимовлияние набора признаков, определяющих фенотип.

С этой целью нами с помощью факторного анализа была проведена ассоциация определенной вариации гена СМА с показателями, характеризующими состояние КТС и физическую выносливость организма. В матрицу вносили параметры красной крови, гемодинамики, внешнего дыхания и КРИС а также уровень двигательной активности, закодированный под индексом 1—контроль, 2—спортсмены. Данные факторного анализа по учтенным показателям у юношей с разными вариантами генотипа гена СМА представлены в табл. 2.

Таблица 2

Факторная структура показателей крови и кардио-респираторной системы организма у юношей

	AA		AG		GG	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Hgb						
Hct					0,86	
MCV						
КРИС ад.	0,84		0,69			
КРИС д.	0,79		-0,71			-0,88
%						0,79
ОПСС	-0,77		0,82		0,88	
СОК	0,72				-0,78	
МОК	0,69		-0,92		-0,97	
АП		-0,83		-0,61		
КЭК		-0,81		-0,75		-0,79
ВНК			-0,80			-0,72
ДА		0,71				
УФС		0,90				
ЖЭЛ	0,61				-0,86	
МЗД						
МДВ	0,72			-0,87		
Дисперсия	30%	24,2%	28,2%	20,2%	38,9%	21,07%

Примечание: представлены только достоверные корреляции с фактором.

Наиболее тесные связи между изучаемыми признаками выявлены при полиморфном варианте СМА АА. Судя по набору переменных и знаков с F1, физическая выносливость в значительной степени зависит от сердечного выброса, объема и скорости кровотока, состояния микроциркуляции, а также функциональных резервов дыхательной системы. Кроме того, F2 демонстрирует связи адаптационных возможностей CCC, экономичности работы сердца и уровня физического состояния с уровнем двигательной активности.

При генотипе GG как у лиц с АА вариантом гена СМА, F1 отражает взаимовлияние разных показателей кардио-респираторной системы, однако отсутствие в факторе КРИС свидетельствует об их независимом вкладе в формировании конкретного фенотипического проявления. Здесь также не выявляется фактор, характеризующий роль ДА в обеспечении функциональной активности CCC.

У носителей генотипа AG как и при АА варианте гена СМА F1 характеризует физическую выносливость, однако, корреляции ОПСС и МОК с фактором имеют противоположные знаки. Следует отметить, что физическая выносливость находится здесь под контролем вегетативной нервной системы.

Результаты факторного анализа позволяют предпо-

ложить, что обнаруженное нами распределение частот встречаемости разных генотипов СМА у спортсменов (AA→GG→AG) в определенной мере обусловлено особенностями сформированного конечного фенотипа под влиянием взаимодействия комплекса признаков, характеризующих состояние CCC и дыхательной систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов / И.И. Ахметов, Д.В. Попов, И.В. Астра-тенкова, А.М. Дружевская, С.С. Мисина, О.Л. Виногра-дова, В.А. Рогозкин // Физиология человека. 2008. Т. 34. №3. С. 86-91.
2. The combined impact of metabolic gene polymorphisms on elite endurance athlete status and related phenotypes / I.I. Ahmetov, A.G. Williams, D.V. Popov, E.V. Lyubaeva, A.M. Hakimullina, O.N. Fedotovskaya, I.A. Mozhayskaya, O.L. Vinogradova, I.V. Astratenkova, H.E. Montgomery, V.A. Rogozkin // Human Genetics. 2009. V. 126(6). P. 751-761.
3. Bray M.S. Bouchard The Human Gene Map for Performance and Health-Related Fitness Phenotypes: The 2006-2007 Update / M.S. Bray, J.M. Hagberg, L. Perusse, et al. // Med. Sci. Sports. Exerc. 2009. V. 41. P. 35-73.
4. Reaching new heights: insights into the genetics of human stature / M. N. Weedon [et al.] // Trends Genet. 2008. №. 24. P. 595-603.
5. Human gene for physical performance / H.E. Montgomery [et al.] // Nature. 1998. №. 393. P. 221-222.
6. Williams A.G. Bradykinin receptor gene variant and human physical performance / A.G. Williams, S.S. Dhamrait, P.T. Wootton, et al. // J Appl Physiol. 2004. V. 96(3). P. 938- 942.
7. Nazarov I.B., Woods D.R., Montgomery H.E., Shneider O.V., Kazakov V.I., Tomilin N.V., Rogozkin V.A. The angiotensin converting enzyme I/D polymorphism in Russian athletes. Eur J Hum Genet. 2001. V. 9. P. 797.
8. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта: монография. М.: Сов.спорт, 2009. 268 с.
9. Рогозкин В.А. Генетическая предрасположенность человека к выполнению физических нагрузок / В.А. Ро-гозкин // Генетические, психофизические и педагогиче-ские технологии подготовки спортсменов: сб. науч. тр.—СПб.: СПбНИИФК, 2006. С. 21-33.
10. Association of genetic factors with selected measures of physical performance / W.R. Thompson [et al.] // Phys. Ther. 2006. №. 86. P. 585-591.
11. Elite endurance athletes and the ACE I allele—the role of genes in athletic performance/ G. Gayagay [et al.] // Hum. Genet. 1998. №. 103. P. 48-50.
12. Даутова А.З. Влияние полиморфного вариан-та ALUINS/DEL гена ангиотензин-превращающего фермента (АПФ) на состояние кислородтранспортной функции крови у здоровых юношей / Усманова С.Р., Исаева Е.Е., Рыскова А.А., Шамратова В.Г. // Вестник Че-лябинского государственного университета. 2014. №6. С. 292- 299.
13. Даутова А.З. Взаимосвязь полиморфизма гена ACE с состоянием газотранспортной системы у лиц с разным уровнем двигательной активности / Усманова С.Р., Шамратова В.Г. //Современные проблемы науки и образования. 2015. №3.
14. Даутова А.З. Физическая выносливость и уро-вень физического состояния при различных полиморф-ных вариантах I/D гена ангиотензин превращающего фермента / Усманова С.Р., Исаева Е.Е., Шамратова В.Г. // Материалы VIII Всероссийской научно—практической конференции с международным участием, посвященной памяти В.С. Пирусского-Томск, Национальный иссле-довательский Томский государственный университет, 2014. С. 135-139.
15. Rigat B., Hubert C., Alhenc-Gelas F. //J. Clin Invest. 1990. V. 86. P. 1343-1346 .
16. Murphy T.J., Alexander R.W., Griendling K.K. et al. Isolation of cDNA encoding the vascular type-1 angiotensin

II receptor. //Nature. 1991. V. 351. P. 233-236.

17. Orenes-Piñero E. [et al.]. Impact of polymorphisms in the renin-angiotensin-aldosterone system on hypertrophic cardiomyopathy // J. Renin Angiotensin Aldosterone Syst. 2011. Vol. 12, №4. P. 521-530.

18. Mathew C.C. Methods in Molecular Biology / Ed. Walker J.M. New-York.: Human Press, 1984. V. 2. P. 31-34.

19. Баевский Р.М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе изменения адаптаци-

онного потенциала системы кровообращения // Здоровье охранение РФ. 1987. №8. С. 6.

20. Ахметов И.И., Попов Д.В., Астратенкова И.В., Дружевская А.М., Мисина С.С., Виноградова О.Л., Рогозкин В.А. Использование молекулярно-генетических методов для прогноза аэробных и анаэробных возможностей у спортсменов // Физиология человека. 2008. Т. 34. №3. С. 86-91.

ASSOCIATION OF POLYMORPHISM CMA 1/B (G1903A) WITH THE INDEX OXYGEN TRANSPORT SYSTEM OF THE BODY IN YOUNG MEN WITH DIFFERENT LEVELS OF MOTOR ACTIVITY

© 2015

A.Z. Dautova, post-graduate student of the department of human physiology and zoology
Bashkir State University, Ufa (Russia)

V.G. Shamratova, doctor of biological sciences, professor of the department of human physiology and zoology
Bashkir State University, Ufa (Russia)

Abstract. In the study, we investigated the association of polymorphic locus CMA 1/B (G1903A) with indicators of oxygen transport system of the body. To determine the nucleotide substitutions in the gene CMA1/B, we used RFLP-analysis, PCR products were digested with the restriction enzyme BstXI. Analysis of the distribution of frequencies of alleles and genotypes CMA1/B showed statistically significant differences in the frequency of polymorphic variants of genotypes between athletes and controls. Athletes have predominant genotype A/A (0,52), and G/G (0,4), whereas in the control group, the most common genotype A/G (0,58). Using factor analysis, we revealed differences in the structure of the association between indicators of oxygen transport system depending on the genotype of the gene CMA. It was revealed the association of polymorphic gene variants with red blood parameters, hemodynamic and respiratory systems, as well as with physical endurance and tolerance to the muscular load. The closest connection between the studied traits detected at polymorphic variants CMA A/A. At this genotype physical endurance largely depends on the state of the circulatory system and the respiratory system functional reserves. It was also shown the correlation between adaptive capabilities of cardiovascular system and efficiency of the heart functioning with the level of motor activity. The interaction complex of the features that characterize the activities of the cardiorespiratory system, system, causes the formation of the final phenotype, which obviously explains the detected frequency distribution of different genotypes in athletes.

Keywords: gene CMA 1/B; cardiovascular system; motor activity; oxygen-transporting system.

УДК 581.9

ФЛОРА ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «НИКОЛЬСКАЯ СОПКА» В Г. ПЕТРОПАВЛОВСКЕ-КАМЧАТСКОМ

© 2015

Е.А. Девятова, аспирант кафедры биологии и химии
*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга,
Петропавловск-Камчатский (Россия)*

А.А. Вьюнова, студентка психолого-педагогического факультета
*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга,
Петропавловск-Камчатский (Россия)*

Л.М. Абрамова, доктор биологических наук, профессор, заведующая лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений
Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа (Россия)

Аннотация. В статье представлены результаты изучения флоры памятника природы «Никольская сопка». Никольская сопка – комплексный, природно-исторический памятник регионального значения, включающий в себя сопку Никольскую и мыс Сигнальный, общей площадью 25,5 га. Природный комплекс памятника охраняется с 1980 года. Флора сосудистых растений представлена 149 видами, относящимися к 110 родам и 42 семействам, адвентивный компонент составляет 26,17%. Наивысшее положение в спектре ведущих семейств флоры Никольской сопки занимают семейства Asteraceae и Poaceae. Преобладающей жизненной формой являются травянистые многолетние поликарпики, гемикриптофиты. Преобладающей группой по отношению к свету являются гелиофиты (53,69%), сциофитов (5,36%). Теневыносливые растения составляют 40,93% флоры. По отношению к степени увлажнения преобладающей группой являются мезофиты (87,25%). Бореальный компонент изучаемой флоры представлен 105 видами (70,47%). Большая часть полизонных видов являются адвентивными. Из долготных групп наиболее представлена евразийская (19,46%), циркумполярная (16,78%), дальневосточная (16,11%) и евразийско-американская (14,09%). Адвентивные виды представлены в основном евразийскими элементами. Набор ведущих семейств, преобладание мезофитных экотипов и бореального типа ареала показывают выраженный бореальный характер исследуемой флоры, что соответствует зональному положению города. В адвентивной фракции флоры все виды по времени заноса являются неофитами, по способу заноса – ксенофитами. По степени натурализации большинство являются эпекофитами и приурочены к антропогенно нарушенным местообитаниям: тропинкам, пляжу, обочинам дороги, вытоптаным площадкам около памятников и клумбам. Состояние природного комплекса парка требует мониторинга в связи с активным рекреационным использованием территории.

Ключевые слова: природная флора; памятник природы; сосудистые растения; бореальная флора; парковый лес

Никольская сопка – комплексный, природно-исторический памятник регионального значения, включающий в себя собственно сопку Никольскую и мыс Сигнальный, общей площадью 25,5 га [1]. Сопка Никольская и мыс Сигнальный находятся в центральной части Петропавловска-Камчатского,

отделяя внутреннюю гавань Петропавловской бухты, где протянулись причалы морского и рыбного портов. Первый официальный запрет на рубку деревьев на сопке был принят генералом-губернатором города В.С. Завойко в 1849 году [2]. С 1980 года является памятником природы регионального значения.

Район, материалы и методы исследований

Сопка Никольская и мыс Сигнальный занимает территорию площадью 25,5 га в центральной части города, на берегу Авачинской бухты (53°01'13" с.ш., 158°38'20" в.д.) и представляет собой хребет с максимальной высотой 108 м (рис. 1).



Рисунок 1 - Никольская сопка. Вид с центральной площади (фото Девятовой Е.А.)

Территория находится в восточной приморской подбласти и характеризуется морским климатом с избыточным увлажнением [3-5]. Средняя годовая температура воздуха +2,1°C. Средние суточные температуры в январе -8,7°C, в августе +14°C. Период вегетации с 22 мая по 14 октября. Среднегодовое количество осадков составляет 1300 мм, 56% приходится на холодный период. Число дней со снежным покровом—177, средняя максимальная высота снежного покрова составляет 136 см. Западные склоны скалистые и образуют обрыв, на северных склонах и вершине расположен парковый каменноберезовый лес.

Полевой сбор материалов проводился в течение сезонов 2013-2014 гг. маршрутным методом. Использовался также гербарий КамГУ им. Витуса Беринга и КФ ТИГ ДВО РАН, и сводки В.Л. Комарова и Э. Хультена [6, 7]. Для определения растений применялись классические ботанические методы с использованием определителей и атласов растений Камчатского края и Дальнего Востока [8-15].

Результаты и обсуждение

Флора сосудистых растений памятника «Никольская сопка» представлена 149 видами, относящимися к 110 родам и 42 семействам (табл. 1), что составляет 12,78% от флоры Камчатского края [5].

Таблица 1

Таксономический состав флоры памятника «Сопка Никольская»

Систематическая группа	К-во семейств		К-во родов		К-во видов	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Отдел Equisetophyta	1	2,38	1	0,91	1	0,67
Отдел Polypodiophyta	8	19,05	10	9,09	11	7,38
Отдел Pinophyta	1	2,38	1	0,91	1	0,67
Отдел Magnoliophyta						
в том числе:	32	76,19	98	89,09	136	91,28
Класс Liliopsida	7	16,67	18	16,36	31	20,81
Класс Magnoliopsida	25	59,52	80	72,73	105	70,47
Всего	42	100	110	100	149	100

Большая часть видов является аборигенными, адвентивный компонент представлен 39 видами (26,17%). Основу флоры составляют покрытосеменные растения, насчитывающие 136 видов (91,28%), среди них двудольных—105 видов (70,47%), однодольных—31 вид (20,81%). Сосудистые споровые и голосеменные растения представлены 10 семействами, 12 родами и 13 видами.

Среднее видовое богатство на одно семейство составляет 3,55 вида, 12 семейств превышают этот средний уровень, в них содержится 104 вида (69,79%). Наивысшее положение в спектре ведущих семейств флоры Никольской сопки (табл. 2), также, как и флоры Камчатского края, занимают семейства Asteraceae и Poaceae [14]. В целом, спектр ведущих семейств соответствует и флоре региона [11], и Бореальной области [16]. Наиболее крупными родами являются Carex (6 видов), Poa (5 видов), Viola (4 вида), Draba (4 вида).

Преобладающей жизненной формой являются травянистые многолетние поликарпики (99 видов), среди них: длиннокорневищных—22 вида, клубневых—1 вид, короткорневищных—23 вида, луковичных—5 видов, стержнекорневых—9 видов [12]. Травянистых монокарпиков (одно-, двулетних) 22 вида, из них 21 вид—стержнекорневые, 1—кистекопной, причем 15 видов из них относятся к адвентивной фракции флоры [12]. Кустарнички представлены 3 видами, кустарники 5 видами. Деревьев 6 видов.

Таблица 2

Флористический спектр 10 ведущих семейств

Семейство	К-во видов		№ п/п
	Абс.	%	
Asteraceae	22	14,77	1
Poaceae	15	10,07	2
Rosaceae	13	8,72	3
Brassicaceae	10	6,71	4
Ranunculaceae	7	4,70	5
Polygonaceae	6	4,03	6-9
Fabaceae	6	4,03	6-9
Cyperaceae	6	4,03	6-9
Caryophyllaceae	6	4,03	6-9
Apiaceae	5	3,36	10
Всего	96	64,43	

Спектр жизненных форм по К. Раункиеру представлен в таблице 3. Преобладающей формой являются гемикриптофиты—90 видов (60,40%).

Таблица 3

Спектр жизненных форм по К. Раункиеру

Жизненные формы	Компоненты флоры (кол-во видов)		Всего во флоре
	аборигенный	адвентивный	
Фанерофиты	11	-	11
Хамефиты	6	1	7
Гемикриптофиты	69	21	90
Криптофиты	19	4	23
Терофиты	5	13	18

Для характеристики экологической структуры флоры были проанализированы экологические группы по отношению к требовательности к освещению и условиям увлажнения (табл. 4-5).

Таблица 4

Экологические группы по отношению к свету

Экологические группы	Компоненты флоры (кол-во видов)		Всего во флоре
	аборигенный	адвентивный	
Сциофиты	8	-	8
Семигелиофиты	54	7	61
Гелиофиты	48	32	80

Преобладающей группой по отношению к свету являются гелиофиты (53,69%), при этом среди адвентивных видов гелиофиты составляют 82,05%, а среди аборигенных—43,63%. Доля сциофитов невелика (5,36%). Теневыносливые растения составляют 40,93% флоры. По отношению к степени увлажнения преобладающей группой являются мезофиты (87,25%).

Таблица 5

Экологические группы по отношению к условиям увлажнения

Экологические группы	Компоненты флоры (кол-во видов)		Всего во флоре
	аборигенный	адвентивный	
Гигрофиты	5	1	6
Мезогигрофиты	3	1	4
Гигрофильная группа:	8	2	10
Гигромезофиты	19	3	22
Мезофиты	66	24	90
Ксеромезофиты	12	6	18
Мезофильная группа:	97	33	130
Мезоксерофиты	3	3	6
Ксерофиты	2	1	3
Ксерофильная группа:	5	4	9

Распределение видов флоры Никольской сопки по принадлежности к той или иной широтной или долготной группе представлено в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Структура широтных элементов флоры

Широтная группа	Компонент флоры (кол-во видов)		Всего во флоре
	аборигенный	адвентивный	
Аркто-альпийская	5	-	5
Гипоарктическая	14	-	14
Бореальная	83	22	105
Неморальная	5	3	8
Полизоная	3	14	17

Флора Камчатки характеризуется как бореальная [14]. При этом бореальный компонент изучаемой флоры составляет 105 видов (70,47%). Большая часть полизоновых видов являются адвентивными.

Из долготных групп наиболее представлена евразийская (19,46%), циркумполярная (16,78%), дальневосточная (16,11%) и евразийско-американская (14,09%). Адвентивные виды представлены в основном евразийскими элементами.

Таблица 7

Структура долготных элементов флоры

Долготная группа	Компонент флоры (кол-во видов)		Всего во флоре
	аборигенный	адвентивный	
Европейская	1	1	2
Евро-сибирская	1	3	4
Сибирская	2	-	2
Азиатская	1	-	1
Восточно-азиатская	11	-	11
Дальневосточная	23	1	24
Евразийская	11	18	29
Американская	4	-	4
Азиатско-американская	17	1	18
Евразийско-американская	14	7	21
Циркумполярная	23	2	25
Космополитная	2	6	8

В адвентивной фракции флоры все виды по времени заноса являются неофитами, по способу заноса – ксенофитами (табл. 8). По степени натурализации большинство являются энекофитами и приурочены к антропогенно нарушенным местообитаниям: тропинкам, пляжу, обочинам дороги, вытопанным площадкам около памятников и клумбам.

В начале XX века Никольская сопка, в связи с ее удобным расположением, становилась объектом изучения многих исследователей, работавших или проживавших на Камчатке: В.И. Рубинского (1908- 1909 гг.), Б.В. Перфильева (1910- 1911 гг.), Эрика Хультена (1920- 1922 гг.), П.Т. Новограринова, а также выдающегося российского ботаника В.Л. Комарова – руководителя Ботанического отдела Камчатской экспедиции Русского географического общества (1908- 1909 гг.) [17-20].

Кроме того, Никольская сопка занимает особое место в истории города и является памятником российской воинской славы. На территории парка расположены памятники героической обороны Петропавловска-Камчатского в 1854 г.: макет батареи А.П. Максимова, памятник героям 3-й батареи А.П. Максимова, памятник Часовня на братской могиле погибших защитников Петропавловского порта, памятник Славы героям обороны Петропавловска от нападения англо-французской эскадры.

В настоящее время Никольская сопка является объектом рекреационного использования и посещается большим количеством горожан и гостей города. Однако отсутствие информационных указателей, эколого-просветительских мероприятий и мониторинга состояния природного комплекса парка вызывает серьезные опасения за сохранность природной флоры Никольской сопки.

Таблица 8
Особенности адвентивной фракции флоры

№	Вид	Семейство	По времени заноса	По способу заноса	По степени натурализации
1	<i>Carum carvi</i>	Apiaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
2	<i>Cirsium setosum</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
3	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
4	<i>Leontodon autumnalis</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
5	<i>Achillea millefolium</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
6	<i>Arctium tomentosum</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
7	<i>Lepidotheca suaveolens</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
8	<i>Leucanthemum vulgare</i>	Asteraceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
9	<i>Brassica campestris</i>	Brassicaceae	Неофит	Ксенофит	Эргазиофит
10	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Brassicaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
11	<i>Rorippa barbareifolia</i>	Brassicaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
12	<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит, эргазиофит
13	<i>Oberna behen</i>	Caryophyllaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
14	<i>Cerastium holosteoides</i>	Caryophyllaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
15	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
16	<i>Amoria repens</i>	Fabaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
17	<i>Trifolium hybridum</i>	Fabaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
18	<i>Trifolium pratense</i>	Fabaceae	Неофит	Ксенофит	Эргазиофит
19	<i>Vicia cracca</i>	Fabaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
20	<i>Galeopsis bifida</i>	Lamiaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
21	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
22	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
23	<i>Bromopsis inermis</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
24	<i>Elytrigia repens</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
25	<i>Pheum pratense</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
26	<i>Festuca pratensis</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
27	<i>Poa annua</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
28	<i>Poa angustifolia</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
29	<i>Poa pratensis</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
30	<i>Agrostis gigantea</i>	Poaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
31	<i>Acetosella vulgaris</i>	Polygonaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
32	<i>Rumex longifolius</i>	Polygonaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
33	<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
34	<i>Fallopia convolvulus</i>	Polygonaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
35	<i>Ranunculus acris</i>	Ranunculaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
36	<i>Geum allepicum</i>	Rosaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
37	<i>Potentilla norvegica</i>	Rosaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит, агрофит
38	<i>Euphrasia maximowiczii</i>	Scrophulariaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит
39	<i>Rhinanthus minor</i>	Scrophulariaceae	Неофит	Ксенофит	Энекофит

Таким образом, значение Никольской сопки неоднозначно и требует решения двух противоположных проблем: сохранения и возможного восстановления естественного природного комплекса сопки и ее рекреационного использования как памятника истории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Паспорт памятника природы «Сопка Никольская» / сост. Т.А. Шубина, И.Н. Каразия, 1994. Фонды министерства природных ресурсов и экологии правительства Камчатского края.
2. Витер И.В., Смышляев А.А. Город над Авачинской бухтой. История г. Петропавловска-Камчатского. Петропавловск-Камчатский. 2011. 316 с.
3. Кондратьев В.И. Климат Петропавловска-Камчатского. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 167 с.
4. Кондратьев В.И. Климат Камчатки. М.: Гидрометеиздат, 1974. 204 с.
5. Петропавловск-Камчатский: историко-географический атлас. Петропавловск-Камчатский: АО «Камчатка-пресс». 1994. 96 с.
6. Hulten E. Flora of Kamchatka and the adjacent islands // Kungl. Svenska Vetenskapsakadem. Handl. Ser. 3. Bd.5. №1. 1927. 346 p.; №2. 1928. 218 p.; Bd. 8. №1. 1929. 213 p.; №2. 1930. 358 p.
7. Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки. Л.: Изд-во АН СССР, Т. 1. 1927. 339 с.; Т. 2. 1929. 369 с.; Т. 3. 1930. 210 с.
8. Флора и растительность Магаданской области (конспект растений и очерк растительности).- Магадан: ИБПС ДВО РАН, 2010. 364 с.
9. Нешатаева В.Ю. Растительность полуострова Камчатка / Отв. ред. проф. В.Т. Ярмишко. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 537 с.
10. Лысенко Д.С. Синантропная флора Магаданской области. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 2012. 111 с.
11. Сосудистые растения советского Дальнего Востока: В 8 т. / Под ред. С.С. Харкевича. Л.: Наука.

1985- 1996. Т. 1-8.

12. Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 2006. 296 с.

13. Якубов В.В., Чернягина О.А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский, Изд-во «Камчатпресс». 2004. 165 с.

14. Определитель сосудистых растений Камчатской области / Под ред. С.С. Харкевича. М.: Наука. 1981. 411 с.

15. Березуцкий М.А., Кашин А.С. Антропогенная трансформация флоры и растительности: Учебное пособие. Саратов: ИЦ «Наука», 2008. 100 с.

16. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Изд-во Ленингр. ун-та. 1974. 244 с.

17. Якубов В.В., Чернягина О.А. Ботанические исследования В.Л. Комарова и Э. Хультена на Камчатке // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилега-

ющих морей: Материалы X международной научной конференции, посвященной 300-летию со дня рождения г.В. Стеллера. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 2009. С. 200-204.

18. Девятова Е.А. Обзор ботанический исследований Петропавловска-Камчатского // Природная среда Камчатки // Материалы XII Региональной молодежной научной конференции «Природная среда Камчатки». 16 апреля 2013 г. Петропавловск-Камчатский: Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН. 2013. С. 149- 162.

19. Комаров В.Л. Ботанический очерк Камчатки // Камчатский сборник. Т. 1. Л.: Изд-во АН СССР. 1940. С. 5-52.

20. Комаров В.Л. Путешествие по Камчатке в 1908-1909 гг. // Камчатская экспедиция Ф.П. Рябушинского. Ботан. отд. СПб. 1912. Вып. 1. 456 с.

FLORA OF THE NATURAL MONUMENT “NICOLSKAYA SOPKA” IN PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY

© 2015

E.A. Devyatova, post-graduate student of department of biology and chemistry

Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatsky (Russia)

A.A. Vyunova, student of faculty of psychology and pedagogics

Vitus Bering Kamchatka State University, Petropavlovsk-Kamchatsky (Russia)

L.M. Abramova, doctor of biological sciences, professor, head of the laboratory of wild flora and introduction of herbaceous plants

Botanical Garden-Institute Ufa Scientific Centre Russian Academy of Sciences, Ufa (Russia)

Abstract. This paper reports the results of studying flora of the natural monument “Nicolskaya sopka”. The vascular flora is represented by 149 species belonging to 110 genus and 42 families, adventive component is 26.17%. “Nicolskaya sopka” is the complex, natural and historical monument of regional value including the Nikolskaya hill and the Signalnyi cape with a total area of 25,5 hectares. The natural complex of a monument is protected since 1980. The flora of vascular plants is presented by 149 species relating to 110 genus and 42 families, the adventive component makes 26,17%. The highest position in a range of the leading families of flora of the Nikolskay hill is held by Asteraceae and Poaceae. The prevailing vital form is herbaceous perennial polycarpic, hemicryptophytes. The prevailing group in relation to light are heliophytes (53,69%), sciophytes are 5,36%. Umbraticolous plants make 40,93% of flora. In relation to extent of moistening the prevailing group are mesophytes (87,25%). The boreal component of the studied flora is presented by 105 species (70,47%). The most part of polyzonal species are adventive. Of longitude groups most represented are Eurasian (19.46%), Circumpolar (16.78%), Far East (16.11%) and Eurasian-American (14.09%). Adventive species are represented mainly Eurasian elements. Set of the leading families, prevalence of mesophytic ecotypes and boreal habitat type show boreal character of flora, which corresponds to the zonal position of the city. The state of the natural complex of the park requires monitoring because of active recreational use of the territory.

Keywords: natural flora; natural monument; vascular plants; boreal flora; forest park.

УДК 581.52.582. 32.

МЕСТА ОБИТАНИЯ БРИОФИТОВ БАССЕЙНА АГАЛЫКСАЯ (КАРАТЕПИНСКИХ ГОР, ЗЕРАВШАНСКОГО ХРЕБТА)

© 2015

Х.Х. Жалов, ассистент кафедры ботаники и физиологии растений
Самаркандский государственный университет, Самарканд (Узбекистан)

Аннотация. Зеравшанский хребт остается одним из малоизученных в бриологическом отношении регионов. Для этой территории задача выявления видового состава листостебельных мхов и их эколого-биологических особенностей ранее не ставилась. На территории бассейна Агалыкская Каратепинских гор можно выделить четыре типа субстрата, на которых поселяются моховидные: почва, кора живых деревьев, гнилая древесина, камни. Характеристика субстратных групп осложняется достаточно широкой экологической валентностью мохообразных. Многие виды выбирают для своего поселения не один субстрат, а несколько.

За период исследований на почвах бассейна Агалыкская зарегистрировано 20 видов мохообразных из 13 родов и 10 семейств. На гнилой древесине зарегистрировано 9 видов мохообразных из 7 родов и 5 семейств. На коре живых деревьев зарегистрировано 15 видов мохообразных из 8 родов и 6 семейств. Эпилитные бриофиты поселяются на каменистых субстратах. На каменистых субстратах бассейне Агалыкская зарегистрировано 34 вида мохообразных из 16 родов и 13 семейств. На основании результатов, полученных при изучении субстратных групп моховидных бассейна Агалыкская, нами был проведен сравнительный анализ рассмотренных субстратных групп с целью выявления их характерных особенностей.

Ключевые слова: бриофлора; субстратные группы; экологическая валентность; гидрофит; гигрофит; мезофит; ксерофит.

Мохообразные обладают большой экологической пластичностью, что позволяет им произрастать на территориях любых широт и в самых разнообразных местностях. Известную роль в отдельных растительных группировках приходится отнести и на долю мхов, встречающихся в воде ручьев, у выходов ключей, по берегам саев, в лесном поясе гор на сухих склонах, выходах горных пород и других факторов окружающей среды [1, с. 560; 2, с. 143]. Среди высших растений моховидные как один из чувствительных компонентов сообществ, в первую очередь, испытывает стресс от воздействия антропогенных факторов, поэтому они являются хорошими растениями-индикаторами для оценки общего загрязнения атмосферы в городских экосистемах [3, с. 223; 4, с. 272, 5, с. 190-201]. Многие виды мохообразных встречаются только в определенных ценозах. Однако одни и те же виды бриофитов в растительном сообществе могут заселять различные типы субстратов, а с другой, - в пределах разных сообществ могут быть экотопы, аналогичные по температуре, освещенности, характеру увлажнения, богатству почвы и имеющие сходный состав бриофитов. Бриофлора Каратепинских гор, Зеравшанского хребта изучена фрагментарно. [6, с. 187; 7, с. 19-63]. Растительные сообщества эпифитной, эпиксильной, эпигейной моховой растительности на данной территории вообще не исследовались. Поэтому исследования по бриофлоре и синтаксономии весьма важны для развития методов биоиндикации и разработки эколого-флористической классификации растительного покрова бассейна Агалыкская. Все это очень усложняет изучение экологических особенностей распределения бриофитов [8, с. 160; 9, с. 74-75; 10, с. 1465-1477].

Целью наших исследований является анализ распределения бриофитов по типам субстратов на территории бассейна Агалыкская Каратепинских гор и сравнение субстратных групп друг с другом.

Основой для проведения экологического анализа послужила обработка коллекции моховидных автора, собранных в 2008-2014 гг. Всего обработано около 300 гербарных образцов. Все образцы хранятся в Гербарии Самаркандского Государственного университета. Объем родов и семейств печеночников дан по У.К. Маматкулову [11, с. 96; 12, с. 1-30; 13, с. 23- 26], листостебельных мхов - по М.С. Игнатову, Е.А. Игнатовой [14, с. 376; 15, Т. 2 с. 340].

На территории бассейна Агалыкская Каратепинских гор можно выделить четыре типа субстрата, на которых поселяются моховидные: почва, кора живых деревьев, гнилая древесина, камни. Соответственно по типам субстратов, выделено четыре субстратные группы бриофитов: напочвенная (или эпигейная), эпиксильная, эпифитная и эпилитная.

За период исследований на почвах бассейна Агалыкская зарегистрировано 20 видов мохообразных из 13 родов и 10 семейств. Из 10 семейств, отмеченных в напочвенном покрове области (табл.1), наибольшим разнообразием обладают Pottiaceae (по 4 вида), Trichostomaceae, Mniaceae, Bryaceae (по 3 вида), Brachytheciaceae, Dicranaceae (по 2 вида), Polytrichaceae, Funariaceae (по 1 виду). Самыми многовидовыми родами (табл. 2) являются Tortula (4), Bryum, Barbula (по 3 вида), Distichium, Dicranum (по 2 вида), Brachythecium, Dicranella (по 1 виду).

На гнилой древесине в бассейне Агалыкская зарегистрировано 9 видов мохообразных из 7 родов и 5 семейств. Наибольшим разнообразием отличаются сем. Bryaceae (3), Amblystegiaceae, Brachytheciaceae (по 3 вида), Mniaceae (2), Dicranaceae (1). Самыми многовидовыми родами являются Bryum (3) и Brachythecium (3).

Видовой состав может меняться в зависимости от степени разложения древесины. На начальной стадии разложения древесины здесь продолжают расти мхи-эпифиты и виды, встречающиеся на комлевой части стволов деревьев: Dicranum fuscescens Tum., D.

Fragilifolium Lindb, Tortula ruralis Hedw, Brachythecium salebrosus (Web.et Mohr) B.S.G. и другие виды.

На коре живых деревьев в бассейне Агалыкская зарегистрировано 15 видов мохообразных из 8 родов и 6 семейств. Из 6 семейств эпифитных мохообразных наибольшим разнообразием обладают Bryaceae, Dicranaceae (по 3 вида), Brachytheciaceae, Mniaceae (по 2 вида). Самыми многовидовыми родами являются Bryum, Brachythecium, Dicranum.

Эпифиты предпочитают поселяться на таких лиственных породах деревьев, как айлант (Ailanthus altissima (Mill.) Swingle), виды тополя (Populus ssp.) и ряд других. При этом эпифитные мхи формируют коврики (синузий), обычно состоящие из 3-6 (реже 10) видов мохообразных. В большинстве случаев они образуют небольшие группировки на выступающих корнях, в основании ствола и редко поднимаются выше 60 см. Такую «ограниченность» поселения можно объяснить особенностями коры: там, где кора гладкая, нешелушащаяся, характерно большее развитие моховых синузий.

Для грецкого ореха (Juglans regia L.) особенно характерны Orthotrichum speciosum Hedw., Neckera pennata Hedw., Amblystegium serpens (Hedw.) Lindb. Здесь встречаются типичные эпиксилы (Dicranum elongatum Schleich et Schwaegr) и разнообразные по видовому составу напочвенные мхи.

Для айланта характерны: Dicranum fuscescens Tum., D. montanum Brid., Amblystegium serpens (Hedw.) Lindb., Orthotrichum speciosum Brid., а в примеси часты Plagiothecium latebricola B.S.G., Bryol. вида. На тополе можно встретить: Amblystegium serpens (Hedw.) Lindb., Brachythecium campestre (C.Muell.); на яблоне - Leskea polycarpa Hedw; на иве - Plagiomnium cuspidatum Hedw., Amblystegium serpens (Hedw.) Lindb., Pylaisiella polyantha (Hedw.) Grout.

Таким образом, из видового состава эпифитных бриофитов видно, что строгой приуроченности к определенным древесным породам среди них не установлено, хотя определенное тяготение целого ряда мхов к некоторым древесным породам отмечено (Orthotrichum speciosum Brid., Dicranum montanum Brid.).

Эпилитные бриофиты поселяются на каменистых субстратах. На каменистых субстратах бассейне Агалыкская зарегистрировано 34 вида мохообразных из 16 родов и 13 семейств. Наибольшим разнообразием обладают семейства Brachytheciaceae (по 3 вида), Amblystegiaceae (2), Bryaceae, Pottiaceae (по 2 вида). Самыми многовидовыми родами являются Вруит (по 6 вида) и Brachythecium (4). Высокое положение семейства Pottiaceae отражает специфичность экологии его представителей.

Таблица 1
Ведущие по числу видов семейства мохообразных на разных типах субстратов

Семейство	Типы субстрата			
	1	2	3	4
Pottiaceae	6	-	-	3
Bryaceae	4	2	3	4
Trichostomaceae	2	-	-	2
Dicranaceae	-	3	2	-
Mniaceae	-	-	2	3
Amblystegiaceae	-	1	-	2
Brachytheciaceae	-	-	2	4
Polytrichaceae	1	-	-	3
Grimmiaceae	2	-	-	4
Funariaceae	1	-	-	-
Encalyptaceae	-	-	-	3
Fissidentaceae	-	-	-	2
Leskeaceae	-	1	-	-
Neckeraeae	1	-	-	1
Hydnaceae	-	1	-	1
Hylocomiaceae	1	-	-	1
Plagiotheciaceae	1	-	2	-
Rhytidaceae	1	-	1	-

Примечание. 1-почва, 2-гнилая древесина, 3-кора живых деревьев, 4-камни.

Обугленная почва довольно быстро зарастает бриофитами, особенно в условиях достаточного увлажнения. Так почва, на которой разводили костры в течение всего лета, на следующий год весной оказалась полностью покрыта *Funaria hygrometrica* Hedw. со спорогонами.

На основании результатов, полученных при изучении субстратных групп моховидных бассейнов Агалик-сая, нами было проведено сравнение рассмотренных субстратных групп с целью выявления их характерных особенностей.

Положение ведущих семейств в бриофлоре эпигейных бриофитов существенно отличаются от таковых в бриофлорах других субстратных групп (табл. 1). Так, лидирующие позиции среди напочвенных моховидных занимают представители семейств *Mniaceae* и *Brachytheciaceae*.

Распределение видов бриофитов различных типов субстратов по экологическим группам представлено в таблице 2. При этом в бриофлоре напочвенных бриофитов отмечено большее количество гидрофитов по сравнению с мезофитами. И, напротив, в бриофлорах эпиксиллов, эпифитов и эпилитов мезофитные моховидные представлены лучше. Также среди эпилитных бриофитов довольно большой процент ксерофитных видов.

Таблица 2
Распределение видов бриофитов различных типов субстратов по экологическим группам

Экологические группы	Типы субстратов							
	1		2		3		4	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Гидрофит	6	10,34	3	16,6	2	15,4	4	20
Гигрофит	8	13,79	4	22,2	3	23,1	5	25
Мезофит	30	51,72	8	44,4	5	38,5	7	35
Ксерофит	14	24,13	3	16,6	3	23,1	4	20

Примечание. 1- почва, 2- гнилая древесина, 3- кора живых деревьев, 4- камни. А- число видов, Б- %.

Таким образом, все виды бриофлоры бассейна Агалик-сая Каратепинских гор распределены по четырем субстратным группам. Распределение видов мохообразных по субстратам характеризует бриофлору Агалик-сая области как преимущественно эпилитную. Характеристика субстратных групп осложняется достаточно широкой экологической валентностью мохообразных. Многие виды выбирают для своего поселения не один субстрат, а несколько. Стенотопные виды чаще всего бывают редкими в бриофлоре региона. Однако, несмотря на обилие для субстратных групп виды, сами группы значительно отличаются друг от друга по таксономиче-

ским показателям, а также по отношению видов к водному, световому факторам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М.: Гидрометеониздат, 1984. 560 с.
2. Мэнинг У.Д., Фдер. У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. JL, 1985. 143 с.
3. Брицке М.Э. Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ. М.: Химия, 1982. 223 с.
4. Ковальский В.В., Гололобов А.Д. Методы определения микроэлементов в органах и тканях животных, растениях и почвах. М.: Колос, 1969. 272 с.
5. Рыковский Г.Ф. Эпифитные мхи как экологическая группа экстремальных местообитаний // Проблемы бриологии в СССР: сборник статей, под редакцией И.И. Абрамова. Л.: Наука, 1989. С. 190-201.
6. Баишева Э.З. Синтаксономия эпифитной и эпиксилльной моховой растительности в лесах Башкирии. - Дисс. канд. биол. наук. Уфа, 1995. 187 с.
7. Газе О.Ф. Материалы к флоре мхов Зеравшанской долины. Тр. УзГУ. Новая серия, 32. Ботаника, 1947, с. 19-63.
8. Железнова Г.В., Шубина Т.П. Листостебельные мхи равнинной части средней тайги европейского северо-востока. Екатеринбург, 2002. 160 с.
9. Дударева Н.В. Эпифитная бриофлора лесов Северо-Восточного Присаянья // Дендрологические исследования в Байкальской Сибири: матер. научн. конф. Иркутск: СИФИБР СО РАН, 2001. С. 74-75.
10. Отиюкова Т.Н. Экология и фитоценология некоторых синузий мхов в напочвенном покрове лесов Муйской котловины (зона БАМа). // Ботан. журн. 1985. Т. 70, №11. С. 1465-1477.
11. Бардунов Л.В. Древнейшие на суше. Новосибирск: Наука, 1984, 96 с.
12. Маматкулов У.К., Байтулин И.О., Нестерова С.Г. Мохообразные Средней Азии и Казахстана. Алматы, 1998. С. 1- 30.
13. Бардунов Л.В., Маматкулов У.К. Географо-генетические элементы бриофлоры СССР // Бриология в СССР, ее достижения и перспективы (Мат. конф., Львов, 10-12 сент. 1991). Львов, 1991. С. 23-26.
14. Дьяченко А.П. Флора листостебельных мхов Урала, Ч. II. Екатеринбург, 1999. 376 с.
15. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. М.: «КМК», 2003. Т. 1. 608 с; 2004. Т. 2. 340 с.

DISTRIBUTION OF BRYOPHYTES OF AGALYK BASIN (KARATEPA MOUNTAINS OF ZERAVSHAN MOUNTAIN RANGE)

© 2015

H.H. Zhalov, assistant of Department of Botany and Plant Physiology
Samarkand State University, Samarkand (Uzbekistan)

Abstract. From bryological point of view Zerafshan mountain range remains one of the least studied region. Identification of species composition of true mosses and their ecological-biological peculiarities were not earlier aimed for this region. In the territory of Agalyk basin Karatepa mountains can be divided into four types of substrates where moss species occur: soil, bark of living trees, decayed wood, stones. Characteristics of substrate groups become complicated due to wide range of ecological valency of moss species. Most species select not only one, but several substrates for their settling.

During the research period in the soils of Agaliksai basin 20 species were recorded belonging to 13 genera and 10 family. On decayed wood 9 species were recorded belonging to 7 genera and 5 family. On the bark of living trees 15 moss species were recorded belonging to 8 genera and 6 family. Epilite bryophytes occurred on rocky substrates. On rocky substrates of Agaliksai basin 34 moss species were recorded from 16 genera and 13 family. On the basis of results obtained during the study of substrate groups of mosses in Agaliksai basin, we have conducted comparative analyses of studied substrate groups with the purpose of determining their characteristic features.

Keywords: bryoflora; substrate groups; ecological valency; hydrophyte; hygrophite; mesophyte; xerophytes.

УДК 575:574.2

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ПАЛИНОТОКСИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В УРБОЭКОСИСТЕМАХ

© 2015

Э.Э. Ибрагимова, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности, и.о. заведующего кафедрой биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

Крымский инженерно-педагогический университет, Симферополь, Республика Крым (Россия)

Аннотация. Исследовалась мужская генеративная система популяций *Salix babylonica*, произрастающих вдоль дорог с различным уровнем загрязнения. Установлено, что выбросы автотранспорта оказывают неблагоприятное воздействие на генеративные органы *Salix babylonica*, проявляющееся в повышенной продукции стерильной пыльцы и ее низком качестве, что подтверждается наличием достоверных отличий между популяциями, произрастающими в зонах с различным уровнем аэротехногенного загрязнения. У растений контрольной зоны был выявлен довольно высокий показатель стерильности мужского гаметофита – 18%, однако продукция abortивной пыльцы возрастала у популяций, произрастающих в зонах со средним и высоким уровнем загрязнения, в 2,7 раза. Расчет индекса стерильности выявил отсутствие различий в продукции стерильных мужских гамет между зонами со средним и высоким уровнями загрязнения. Полученные данные позволили сделать заключение, что растения, не изменяющие продукцию abortивной пыльцы по мере увеличения загрязнения, являются толерантными и могут рекомендоваться для озеленения урбофитоценозов. В связи с этим предложено использовать *Salix babylonica* для озеленения антропогенных фитоценозов как толерантную к техногенному стрессу культуру.

Рекомендовано использовать показатель повышенной продукции abortивных пыльцевых зерен в системе экологического мониторинга за объектами окружающей среды, испытывающими различную степень антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: *Salix babylonica*; популяция; генеративные органы; пыльца; гаметофит; стерильный; фертильный; фитоценозы; аэротехногенное загрязнение; аэрополлютанты.

Постановка проблемы. Загрязнение окружающей среды стало одной из острейших проблем современности, так как оно вызывает негативные, зачастую, необратимые изменения, приводящие к деградации экосистем и ухудшению здоровья людей [1, 2]. Данная проблема имеет место и в Крымском регионе, где в последние годы обострилась ситуация загрязнения окружающей среды техногенными химическими загрязнителями. К числу основных источников загрязнения относятся выбросы автотранспорта, на долю которых приходится 70-80% от общего числа загрязнений [3, 4]. В связи с этим актуальными становятся исследования, направленные на изучение последствий антропогенного прессинга на окружающую среду. Особую ценность имеет скрининг токсического действия различных поллютантов с использованием живых организмов в качестве тест-систем [5, 6]. Известно, что организмы, извлеченные из естественных местообитаний, демонстрируют реакции на весь спектр химических, физических, климатических факторов, характерных для данной экосистемы.

Обзор основных исследований по данной проблематике. Наиболее удобными объектами для экологических исследований являются растительные организмы, составляющие основной биотический компонент любой экосистемы [7, 8]. Растительные тест-системы позволяют оценивать мутагенную активность многих загрязнителей окружающей среды, а также прогнозировать генетические последствия загрязнения окружающей среды. Целесообразно, наряду с традиционными методами учета мутаций, использовать косвенные показатели мутагенного действия различных загрязнителей окружающей среды. К таким методам может быть отнесен тест на определение стерильности мужского гаметофита высших растений [9]. Установлено, что нарушения в развитии пыльцы могут происходить как на ранних стадиях, еще в мейозе, так и на более поздних – при делении генеративной клетки и образовании спермиев [10], следовательно, стерильность связана с нарушениями в спорогенезе и гаметогенезе [11], в связи с чем может служить косвенным показателем данных нарушений [12].

Использование растительных организмов в качестве тест-систем представляет значительный научный интерес, так как они постоянно находятся в зоне воздействия различных загрязнений и испытывают весь спектр техногенной нагрузки, что впоследствии проявляется в нарушении функционирования различных

физиологических систем и увеличении частоты мутирования. Одной из самых чувствительных систем в живом организме является генеративная [13, 14]. В связи с этим органы полового размножения растений могут использоваться в научных исследованиях и экспериментах в качестве биомониторов к негативному воздействию различных поллютантов по их гаметоцидному действию [15-17].

Определение цели статьи, постановка задач. Цель исследования – оценка последствий аэротехногенного загрязнения урбоэкосистем выбросами автомобильного транспорта по их палинотоксическому и палиноморфологическому действию на мужскую генеративную систему древесных растений.

Изложение основного материала исследования. Материалом для исследований служили соцветия, собранные с деревьев, произрастающих в придорожной зоне автострад г. Симферополя с различным уровнем автотранспортной нагрузки и, как следствие, загрязнения: вариант 1 – средний уровень загрязнения; вариант 2 – высокий уровень загрязнения. Контрольным вариантом служили соцветия, собранные с растений, произрастающих в зонах отсутствия автомобильного движения. Объект исследования – популяции ивы плакущей, или вавилонской (*Salix babylonica*). Собранный с указанных зон материал фиксировали и хранили до цитологического анализа согласно рекомендациям Паушевой З.П.. Фертильность пыльцевых зерен определяли йодным методом на временных давленных препаратах [18]. Исследование морфометрической структуры пыльцевых зерен проводили при помощи системы морфометрического анализа изображений, включающей микроскоп “Carl Zeiss”, видеокамеру “Sun Kwang” и персональный компьютер. Полученные данные для сравнения приводили к интенсивным показателям [19]. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ “Microsoft Excel”. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий Стьюдента [20].

Для скрининга палинотоксического влияния аэрополлютантов использовали тест на стерильность мужского гаметофита. Палинотоксические эффекты аэротехногенного загрязнения выявляли путем анализа частоты встречаемости разных типов аномалий пыльцы. Были рассмотрены следующие параметры: количество фертильных и стерильных пыльцевых зерен, проценты

Таблица 2

Палиноморфологическая структура стерильных пыльцевых зерен, продуцируемых генеративными органами популяций *Salix babylonica*, произрастающих в экологически чистой зоне (контроль) и вдоль дорог с различным уровнем загрязнения

№	Зона исследования	Морфологическая структура стерильной пыльцы					
		мелкая	$\bar{x} \pm S_z$	крупная	$\bar{x} \pm S_z$	узкая	$\bar{x} \pm S_z$
1.	Контроль	200	0,57±0,07	280	0,80±0,08	39	0,11±0,02
2.	Средний уровень загрязнения	448	1,54±0,14*	494	1,70±0,12*	173	0,60±0,05*
3.	Высокий уровень загрязнения	628	1,93±0,20*	516	1,59±0,17*	332	1,02±0,12*

Примечание. Отличия от контроля достоверны при * – $p < 0,001$

клеток с нарушениями, рассчитанные из общего количества продуцируемых генеративными органами гамет; индекс стерильности (ИС), представляющий собой величину, показывающую во сколько раз частота индуцированного уровня стерильности, вызванная действием поллютантов, выше уровня спонтанной стерильности (контроль) [21].

Палинотоксический эффект аэротехногенного загрязнения среды – ПЭ (%) по показателям стерильности пыльцы тест-растения рассчитывали по формуле [22].

Результаты исследования показали, что между популяциями *Salix babylonica*, произрастающими в зонах с различным уровнем аэротехногенного загрязнения, установлены достоверные отличия в продукции стерильной пыльцы (табл. 1). Следует отметить, что у растений контрольной зоны был выявлен довольно высокий показатель стерильности мужского гаметофита – 18%, однако продукция abortивной пыльцы увеличивалась у растений, произрастающих вдоль автострад с различной интенсивностью движения автотранспорта.

Таблица 1

Показатели стерильности пыльцы популяций *Salix babylonica*, произрастающих в экологически чистой зоне (контроль) и вдоль дорог с различным уровнем загрязнения

№	Зона исследования	n	Фертильность пыльцы			Стерильность пыльцы		
			кол-во	$\bar{x} \pm S_z$	%	кол-во	$\bar{x} \pm S_z$	%
1.	Контроль	348	6626	19,04±0,26	82,0	1456	4,18±0,15	18,0
2.	Средний уровень загрязнения	290	3793	13,07±0,25*	50,7	3681	12,69±0,23*	49,3
3.	Высокий уровень загрязнения	325	4743	14,59±0,26*	52,6	4264	13,12±0,26*	47,4

Примечание. Отличия от контроля достоверны при * – $p < 0,001$

Изучение реакции мужской генеративной системы *Salix babylonica* на повышение уровня загрязнения позволило прийти к заключению, что продукция стерильных пыльцевых зерен была практически одинаковой в зонах со средним и высоким уровнем загрязнения и увеличивалась в 2,7 ($p < 0,001$) раза (вариант 1) и 2,6 ($p < 0,001$) раза (вариант 2) соответственно. Данный факт позволил прийти к заключению, что мужская генеративная система *Salix babylonica* палинотолерантна к высокому уровню загрязнения, что проявляется в неизменном показателе продукции abortивной пыльцы по мере увеличения аэротехногенного загрязнения.

Проведенный морфологический анализ стерильной пыльцы, продуцируемой генеративными органами популяций *Salix babylonica*, произрастающих вдоль автострад с различной интенсивностью движения, позволил выявить ряд нарушений фенотипа пыльцевых зерен, среди которых были обнаружены следующие: мелкая (дегенерировавшая) пыльца, крупная (гипертрофированная) и узкая (палочковидная). Количество фенотипических нарушений мужского гаметофита достоверно возрастало по сравнению с контрольной зоной. Палиноморфологическая оценка стерильных пыльцевых зерен представлена в таблице 2.

Результаты проведенной палиноморфологической оценки abortивной пыльцы свидетельствует, что основными видами нарушений при гаметогенезе была мелкая, дегенерировавшая и крупная пыльца. Формирование гипертрофированных пыльцевых зерен является следствием нерасхождения тетрады микроспор при микроспорогенезе. В свою очередь, образование мелкой пыльцы происходит на ранних стадиях микроспорогенеза, когда происходит формирование микроспор и гамет, несущие различные повреждения, элиминируются на ранних стадиях своего развития. Нарушение формы пыльцы также может свидетельствовать о генетических изменениях, имеющих место при микроспорогенезе. Изменения в генах, отвечающих за форму пыльцы, приводят к появлению различных аномалий, в частности, узких, или палочковидных, пыльцевых зерен. Данное явление, по-видимому, связано с генотоксическим действием аэрополлютантов на мужскую генеративную сферу и протекающие в ней процессы микроспорогенеза. Все физиологические процессы в организме сопряжены и генетически детерминированы. Следствием нарушения генотипа является фенотипическое проявление в виде недоразвитой пыльцы с различными отклонениями от нормы. Таким образом, можно по степени поврежденности пыльцевых зерен, формируемых органами репродукции растительных организмов, находящихся в условиях техногенного стресса, прийти к заключению о мутагенном действии факторов окружающей среды. Следовательно, по мере увеличения автотранспортной нагрузки увеличивалась продукция пыльцы с различными нарушениями, что может быть результатом модифицирующего действия поллютантов на мужской гаметофит исследованных культур.

На рис. 1 представлены микрофотографии (увел. 1.1х16) продуктов мужской генеративной (увел. изученных древесных растений). Фертильные и стерильные пыльцевые зерна отличаются по содержанию крахмала; фертильная пыльца полностью заполнена крахмалом, а стерильная – не имеет его совсем или содержит следы [18]. Соответственно, фертильные пыльцевые зерна имеют темную окраску, стерильные – не окрашенные, либо имеют слабую пигментацию.

Основными нарушениями при микроспорогенезе были: крупная стерильная пыльца без крахмала или со следами его (а), мелкая узкая, продолговатая пыльца (б).

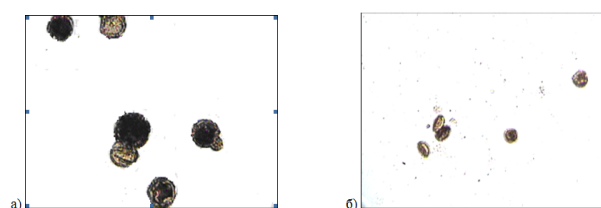


Рисунок 1 – Мужской гаметофит *Salix babylonica* (увел. 1.6х16)

Анализируя полученные данные, можно сделать заключение о том, что образование пыльцы с различными видами повреждений зависит от степени загрязнения окружающей среды.

Результаты проведенного вычисления показателя палинотоксического эффекта (ПЭ, %) по всем вариантам исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели индекса стерильности и палинотоксичности (ПЭ, %) выбросов автотранспорта на генеративную систему *Salix babylonica*, произрастающих вдоль дорог с различным уровнем загрязнения

№	Зона исследования	ИС	ПЭ, %	ЕС ₁₀₉₀
1.	Средний уровень загрязнения	2,74	38,05	ЕС ₃₀
2.	Высокий уровень загрязнения	2,63	35,85	ЕС ₃₀

В нашем исследовании установлено, что у популяций растений, произрастающих в придорожной зоне автострад со средней и высокой нагрузкой, регистрировалось достоверное увеличение продукции стерильной пыльцы. Расчет индекса стерильности (ИС) выявил отсутствие различий в продукции стерильных мужских гамет между 1 и 2 вариантами исследования. Полученные данные позволили сделать заключение, что растения, не изменяющие продукцию abortивной пыльцы по мере увеличения загрязнения, являются толерантными и могут рекомендоваться для озеленения урбофитоценозов.

Нами было проведено ранжирование полученных данных по классификации ЕС10-90: инициальное (слаботоксичное), эффективное (среднетоксичное) и сублетальное (высокотоксичное) содержание токсических концентраций загрязнителей в изученных районах – соответственно ЕС10, ЕС50 и ЕС90, при которых наблюдалось ингибирование продукции фертильной пыльцы генеративными органами исследованных растений на 10, 50 и 90% по сравнению с контролем. Установлено, что в исследованных зонах имело место эффективное или среднетоксичное действие поллютантов на органы мужской репродукции. Полученные данные позволяют прийти к заключению, что в районах с интенсивным движением автотранспорта, загрязняющие вещества оказывают среднетоксичное действие на гаметогенез.

Выводы и перспективы дальнейших изысканий. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что в зонах интенсивного движения автотранспорта отмечается повышенный уровень продукции стерильной пыльцы генеративными органами *Salix babylonica*.

Качество и степень повреждения формируемой растениями техногенной зоны пыльцы может служить биотестом мутагенного действия факторов окружающей среды, оказывающих модифицирующее действие на мужской гаметофит.

Предложено использовать *Salix babylonica* антропогенных фитоценозах как толерантную к техногенному стрессу культуру.

Показатель повышенной продукции abortивных пылевых зерен может быть использован в системе экологического мониторинга за объектами окружающей среды, испытывающими различную степень антропогенной нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении: Учеб. пособие для хим., хим.-технол. и биол. спец. вузов. М.: Высшая школа, 1998. 287 с.
2. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М.: Агентство «ФАИР», 1988. 211 с.
3. Шибанов С.Э. Основные экологические проблемы Крыма // Матер. II Міжн. наук.-практ. конф. "Сучасні наукові дослідження – 2006". Т. 18. Екологія. Д.: Наука і освіта, 2006. С. 24-26.

4. Экология Крыма. Справочное пособие / Под ред. Н.В. Багрова и В.А. Бокова. С.: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2003. 360 с.

5. Израэль Ю.А., Филиппова Л.М., Инсаров Г.Э., Семевский Ф.Н., Семенов С.М. Влияние фонового загрязнения природной среды на биоту: проблемы оценки и прогноза // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1982. Т. 5. С. 6-18.

6. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. М.: МГУ, 1985. 158 с.

7. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. Ростов-н/Д.: Феникс, 2001. 576 с.

8. Кузнецова Н.А. Использование растений в качестве биомониторов // Сборник научных работ студентов и аспирантов ВГПУ. 1997. № 5. С. 224-234.

9. Ибрагимова Э.Э. Палиноморфологическая оценка техногенного химического загрязнения среды на примере пыльцы *Artemisia vulgaris* // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. 2007. Вып. 17. С. 211-217.

10. Фадеева Т.С., Соснихина С.П., Иркаева Н.М. Сравнительная генетика растений. Л.: ЛГУ, 1980. 248 с.

11. Банникова В.П., Хведынич О.А. Основы эмбриологии растений. К.: Наук. думка, 1981. 164 с.

12. Магулаев А.Ю., Губарева В.Т. Особенности микроспорогенеза у пырея ползучего в условиях промышленного загрязнения // Вестник Ставропольского государственного университета. 1997. № 12. С. 159-163, 173.

13. Дубинин Н.П., Пашин Ю.В. Мутагенез и окружающая среда. М.: Наука, 1978. 130 с.

14. Третьякова И.Н., Петрова Е.А., Тедер И.О., Тедер Н.О. Качество пыльцы сосны обыкновенной в условиях техногенного загрязнения г. Красноярска: Докл. [2 Всерос. конф. «Проблемы региональной экологии», посвящ. 100-летию со дня рожд. СО РАН акад. М.А. Лаврентьева, Томск, 15-19 мая, 2000] // Проблемы региональной экологии. 2000. № 8. С. 72.

15. Ибрагимова Э.Э. Индикация загрязнения среды автотранспортными выбросами по их гаметоидному действию на растения // II Міжн. наук.-практ. конф. "Сучасні наукові дослідження – 2006", Дніпропетровськ. 2006. С. 45-48.

16. Махнева С.Г. Репродуктивная структура насаждений сосны обыкновенной в условиях техногенного загрязнения среды // Соц.-экон. и экол. пробл. лес. комплекса: Тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург. 1999. С. 63.

17. Третьякова И.Н. Половая репродукция и семеношение хвойных в условиях экологического стресса // Флора и растит. Сибири и Дал. Востока.: Чтения памяти Л.М. Черепнина: Тез. докл. 2 Рос. конф. Красноярск. 1996. Ч. 2. С. 356-357.

18. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1980. 304 с.

19. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. М.: Медицина, 1974. 384 с.

20. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: МГУ, 1970. 367 с.

21. Ибрагимова Э.Э. Влияние аэротехногенного загрязнения среды на репродуктивные органы плодовых растений // Ученые записки ТНУ им. В.И. Вернадского. Серия: Биология, химия. Т. 19 (58). 2006. № 1. С. 43-49.

22. Пат. 32513 України на корисну модель, МПК (2006) G01N 33/00 G01N 1/00 Спосіб визначення палинотоксичності техногенних хімічних забруднювачів навколишнього середовища. Балчієва Д.В., Ібрагімова Е.Е., Емірова Д.В. Заявка № u200711625; заявл. 22.10.2007; опубл. 26.05.2008, бюл. № 10.

PALINOMORPHOLOGICAL AND PALINOTOXICAL ASSESSMENT OF AEROTECHNOGENIC
POLLUTION IN URBOEKOSYSTEMS

© 2015

E.E. Ibragimova, Candidate Of Biological Sciences, Associate Professor of the Biology, Ecology and Safety
Department

Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, Republic of Crimea (Russia)

Abstract. The men's generative system of populations of *Salix babylonica* growing along roads with various level of pollution was investigated. It is established that emissions of motor transport make the adverse effect on generative bodies of *Salix babylonica* that is shown in the raised production of sterile pollen and its poor quality that is confirmed by existence of reliable differences between the populations growing in zones with various level of aero technogenic pollution. At plants of an inspection zone quite high rate of sterility - 18% of a man's gametophyte was revealed, however production of abortive pollen had been increasing at the populations growing in zones with the average and high level of pollution by 2,7 times. Calculation of an index of sterility lack of distinctions in production of sterile man's gametes between zones with average and high pollution levels have been revealed. The obtained data allowed making the conclusion that the plants that aren't changing production of abortive pollen in process of increase in pollution are tolerant and can be recommended for gardening of urbophytocenosis. Therefore *Salix babylonica* is offered to use for gardening of anthropogenous phytocenosis as culture, tolerant to a technogenic stress.

Indicator of the raised production of abortive pollen grains in system of environmental monitoring behind the objects of environment has been recommended to use testing various degree of anthropogenous loading.

Keywords: *Salix babylonica*; population; generative organs; pollen; gametophyte; sterility; fertility; phytocenosis; aero-technogenic pollution; aeropollutants.

УДК 581.9

ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ ПО СЕМЕЙСТВЕННОМУ
СПЕКТРУ

© 2015

А.В. Иванова, кандидат биологических наук, научный сотрудник
Н.В. Костина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти (Россия)

Аннотация. Известно, что флора реагирует изменением своего состава на комплекс климатических факторов. Изменяется состав головной части семейственного спектра, по которой определяется тип флоры (первая триада семейств). Самарская область расположена в Fab- зоне, которая на территории Волжского бассейна охватывает Саратовскую, Самарскую, Ульяновскую области и Республику Татарстан. В северо-западной части Волжского бассейна она постепенно переходит в Ros-зону. Изменение состава флоры имеет дискретно-континуальный характер. Флора в различных частях Fab- зоны имеет свои особенности, что отражается на таксономических параметрах. Большая часть территории Самарской области расположена в Заволжье, по которому проходит граница природных зон: лесостепной и степной. Природные условия этих территорий имеют свои различия, а, следовательно, отличаются по параметрам флоры.

В статье выявлены различия в таксономической структуре флоры степной и лесостепной части Самарской области. Эти отличия проявляются в разной доле участия семейств Fabaceae и Rosaceae. В степной части Самарского Заволжья ослабляется роль семейства Rosaceae и усиливается Chenopodiaceae. Таксономический анализ показывает, что состав первой триады ведущих семейств спектра зависит от количества видов в описании. Чем больше видов, тем больше вероятность того, что установилась триада ведущих семейств, соответствующая данной зоне. Если число видов в описании около 500, то ведущая триада семейств в спектре стабилизируется.

Ключевые слова: Флора; семейственный спектр; Самарская область.

Флора как совокупность видов растений какой-либо территории фактически отражает ее экологические условия. Для оценки состояния флоры используется ряд параметров: таксономические, биоморфологические, фитоценотические и др. Таксономический обзор является важнейшей частью общего анализа флоры и подразумевает рассмотрение в первую очередь, семейственного спектра. Состав, а также порядок расположения семейств в спектре отражают как региональные, так и локальные природные особенности флоры.

Обзор по флоре Самарской области [1] и анализ семейственного спектра указывает на принадлежность рассматриваемой территории к Fab-зоне, так как третье место занимают бобовые. О наличии бобовых в лидирующей тройке семейств для флоры Самарского Поволжья упоминал еще К. Клаус [2], а затем и А.П. Хохряков, который отмечал, что границы зоны бобовых четко не определены [3]. Однако, по имеющимся данным региональных флор [4,5,6,7,8,9 и др.] с помощью семейственных спектров, можно ориентировочно обозначить границы зоны бобовых на территории Волжского бассейна. Fab-зона охватывает Саратовскую, Самарскую, Ульяновскую области и Республику Татарстан (рис.1).

В северо-западной части Волжского бассейна зона бобовых переходит в зону розоцветных (Ros-зона). Постепенный переход можно проследить по изменениям

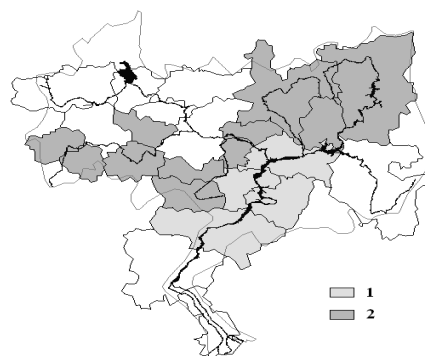


Рисунок 1 - Предполагаемые границы Fab- Ros-зон на территории Волжского бассейна
1-Fab-зона; 2-Ros-зона.

соответствующих регионов (табл. 1). Семейство Fabaceae опускается в спектре на четвертое место (Пензенская область), а затем на пятое (Республика Чувашия, Кировская область, Рязанская, Владимирская, Пермский край). При этом семейство Rosaceae наоборот, поднимается на третье место. В спектре Калужской области бобовые опускаются еще ниже, на 6 место. Очевидно, дальнейшее географическое удаление от

зоны бобовых на запад проявляется в снижении доли этого семейства во флоре. Частично расположенная на территории Волжского бассейна Оренбургская область относится к регионам, где на третьем месте семейственного спектра находится семейство Fabaceae.

Для флор более северных территорий (например, Архангельская область) характерно присутствие на третьем месте осоковых (Cyp-зона) [10].

Таблица 1

Головные части семейственных спектров региональных флор (в скобках – доля семейства во флоре)

Саратов- ская обл.	Самарская обл.	Ульяновска- я обл.	Республика Татарстан	Пензенская обл.	Республика Чувашия	Кировская обл.
Ast (14,0)	Ast (14,6)	Ast (13,4)	Ast (15,0)	Ast (12,0)	Ast (13,4)	Ast (11,7)
Poa (8,9)	Poa (8,9)	Poa (9,8)	Poa (9,4)	Poa (9,7)	Poa (9,6)	Poa (9,7)
Fab (6,1)	Fab (5,7)	Fab (5,6)	Fab (5,9)	Ros (5,6)	Ros (6,6)	Ros (6,5)
Bras (5,8)	Bras (4,8)	Ros (5,2)	Cyp (5,4)	Fab (5,3)	Cyp (5,4)	Cyp (6,0)
Ros (4,1)	Ros (4,7)	Bras (5,2)	Ros (5,3)	Cyp (4,8)	Fab (4,8)	Fab (4,3)
Chen (4,1)	Cyp (4,6)	Cyp (4,5)	Bras (5,0)	Bras (4,7)	Bras (4,1)	Bras (4,2)
Lam (4,1)	Scr (3,9)	Scr (4,2)	Car (4,0)	Car (4,4)	Scr (3,9)	Car (4,1)
Api (3,9)	Lam (3,8)	Car (3,8)	Scr (3,9)	Lam (3,9)	Car (3,8)	Scr (4,1)
Cyp (3,8)	Car (3,6)	Lam (3,5)	Lam (3,6)	Scr (3,7)	Ran (3,4)	Lam (3,5)
Scr (3,8)	Chen (3,4)	Chen (3,0)	Api (2,8)	Api (3,3)	Lam (3,1)	Ran (3,3)

Северная граница Fab-зоны, скорее всего, совпадает с границей лесостепной и лесной зон и проходит по Татарстану. Западная же граница находится на территории республик Чувашия и Мордовия, а также Пензенской области. Южная граница зоны бобовых проходит по территории Волгоградской области, а флора Астраханской области демонстрирует принадлежность к зоне маревых (Chen-зона).

Таким образом, Самарская область находится внутри Fab-зоны, которая довольно обширна. Выделы внутри нее имеют свои специфические черты. Большая часть территории Самарской области расположена в Заволжье, по которому проходит граница природных зон: лесостепной и степной. Этой границей является река Самара [11]. Природные условия этих территорий имеют свои различия, а, следовательно, отличаются по параметрам флоры.

Исходным материалом для данной работы послужила серия флористических описаний, сделанных на территории Сокского бассейна и степной зоны в пределах Самарской области. Описания проводились в период с 2004 по 2014 гг. сотрудниками лаборатории проблем фиторазнообразия Института экологии Волжского бассейна РАН [12-19], также использовались литературные данные [20-26].

Имеющиеся флористические описания различаются между собой по количеству видов (30-600), фитоценотической приуроченностью описания (различное количество парциальных флор, описанных полно или отчасти), а также по частоте наблюдения (одноразовые посещения, регулярные посещения в разные периоды вегетационного сезона). Каждое из описаний, в понимании А.И. Толмачева, является лишь частью флоры и не может в полной степени характеризовать, например, конкретную флору [27, 28]. Отдельное описание характеризует более или менее полными фрагментами парциальных флор разного уровня [29], имеющих разную степень сохранности, поскольку территория Самарской области имеет достаточно сильную антропогенную трансформированность.

Месторасположение флористических описаний представлено на рис.2. Произведен анализ с точки зрения различия по третьему семейству в головной части семейственного спектра. Как было сказано выше, третье место в спектре определяет тип флоры. Однако состав первой триады зависит от количества видов в описании:

чем больше видов, тем больше вероятность того, что установилась триада ведущих семейств, соответствующая данной зоне [30].

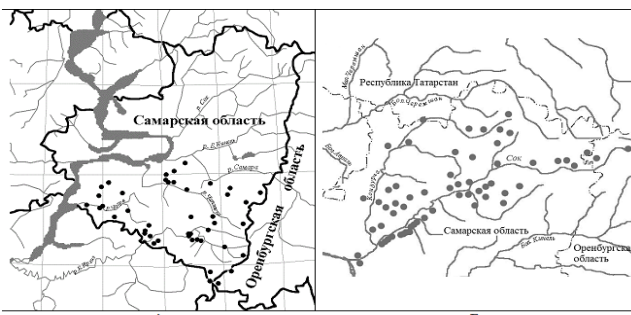


Рисунок 2 - Расположение участков флористических описаний на территории Самарской области

А – степная зона; Б – лесостепная зона.

Рассматривая всю совокупность описаний степной и лесостепной зон, можно видеть, что на третьем месте могут оказаться 10-11 семейств (таблица 2). И состав этот по природным зонам различен, только шесть семейств являются общими.

Семейство	Лесостепная зона (Сокский бассейн)	Степная зона (Южная часть Самарской области)	Лесостепная зона (Сокский бассейн)	Степная зона (Южная часть Самарской области)
	Все описания		200 видов и более	
Fabaceae	0,32	0,44	0,57	0,61
Poaceae	0,34	0,24	0,17	0,26
Chenopodiaceae	-	0,08	-	0,09
Rosaceae	0,26	0,05	0,26	-
Caryophyllaceae	0,03	-	-	-
Apiaceae	0,06	-	-	-
Lamiaceae	0,10	0,05	-	-
Brassicaceae	0,05	0,03	0,03	0,03
Ranunculaceae	0,01	-	-	-
Cyperaceae	0,03	0,05	-	-
Ranunculaceae	-	0,03	-	-
Boraginaceae	0,01	-	-	-
Asteraceae	0,01	-	-	-
Polygonaceae	-	0,02	-	-
Salicaceae	-	0,02	-	-

Если число видов в описании 200 и более, ведущая триада семейств в спектре устанавливается более определенно, хотя и не окончательно. У большей части описаний третье место в семейственном спектре занимают бобовые, что определяет принадлежность изучаемой флоры к данной зоне. Однако заметно, что этот показатель выше в степной зоне. Семейство Rosaceae присутствует на третьем месте у описаний и степной и лесостепной природных зон. Однако у более полных описаний из степной зоны оно опускается ниже и занимает 6-10 место. В лесостепной же зоне оно долго удерживает свои позиции, оставаясь на третьем месте при числе видов 400-500.

Злаки в ряде случаев тоже оказываются на третьем месте в семейственном спектре. В лесостепной зоне это чаще происходит при интервале 200-300 видов в описании. При этом на второе место поднимается семейство Fabaceae. В степной зоне та же картина наблюдается у описаний с числом видов 350-400.

В ряде случаев у флор степной зоны ведущую триаду семейств замыкает Chenopodiaceae, чего никогда не наблюдается в лесостепной зоне. В головных частях спектров флористических описаний территории

Сокского бассейна семейство *Chenopodiaceae* встречается эпизодически. В описаниях, содержащих 300 видов и более, оно не входит в десятку лидирующих семейств.

Состав ведущей триады семейств зависит от характера сообществ, формирующих природный комплекс, флора которого описывается. При наличии в составе такового участков лесных массивов, на третье место в семейственном спектре поднимается семейство *Rosaceae*[31].

Таким образом, в Самарском Заволжье наблюдаются различия по флористическому составу отдельных участков территории, принадлежащие Fab-зоне. Эти отличия выражаются в разной доле участия семейств *Fabaceae* и *Rosaceae*. В степной части Самарского Заволжья усиливается роль семейства *Chenopodiaceae*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саксонов С.В., Сенатор С.А. Путеводитель по Самарской флоре (1851-2011). Флоры Волжского бассейна. Т.1. Тольятти: Кассандра, 2012. 512 с.
2. Клаус К. Флоры местные приволжских стран. СПб.: Типография Императорской Академии наук. 1852.312 с.
3. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. № 5. С. 1-11.
4. Абрамов Н.В. Конспект флоры Республики Марий Эл. Йошкар-Ола: МарГУ, 1995. 192 с.
5. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Издательский центр «Наука», 2008. 232 с.
6. Овеснов С.А. Конспект флоры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 252 с.
7. Тарасова Е.М. Флора Вятского края. Часть 1. Сосудистые растения. - Киров: ОАО «Кировская областная типография», 2007. 440 с.
8. Сосудистые растения Татарстана / О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников. Изд-во Казан. ун-та, 2000.496 с.
9. Раков Н.С., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Васюков В.М. Сосудистые растения Ульяновской области. Флора Волжского бассейна. Т. II. Тольятти: Кассандра, 2014. 295 с.
10. Шмидт В.М. Флора Архангельской области. СПб: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2005. 346 с.
11. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1964. 173 с.
12. Иванова А.В., Бобкина Е.М., Ильина В.Н. К флоре памятника природы «Гора Красная» Красноярского района Самарской области// Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Самарская Лука. 2011. Т. 20. № 3. С. 88-105.
13. Иванова А.В., Васюков В.М. Материалы к флоре Красногородского лесничества Сергиевского района Самарской области// Фиторазнообразии Восточной Европы. 2009. № 7. С. 185-205.
14. Иванова А.В., Конева Н.В., Саксонов С.В., Сенатор С.А. Первое добавление к флоре горы Зеленой (Елховский район Самарской области)// Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. Сер. «Экология». Вып. 7. Тольятти: Изд-во ВУиТ, 2007. С.130-138.
15. Иванова А.В., Сенатор С.А., Саксонов С.В., Раков Н.С. Материалы к флоре урочища Байтуган Камышлинского района Самарской области// Фиторазнообразие ВЕ. 2011. № 9. С. 187-217.
16. Саксонов С.В., Васюков В.М., Сенатор С.А., Иванова А.В., Раков Н.С., Горлов С.Е. Материалы к флоре Серноводского шихана и его окрестностей (Высокое Заволжье)// Фиторазнообразии Восточной Европы. 2013. № 2. С. 28-40.
17. Саксонов С.В., Иванова А.В., Ильина В.Н., Раков Н.С., Силаева Т.Б., Соловьева В.В. Флора озера Молочка и его ближайших окрестностей в Самарской области (Высокое Заволжье, Сокский флористический район)/ Фиторазнообразии Восточной Европы. 2006. № 2. С.76- 97.
18. Саксонов С.В., Лобанова А.В., Иванова А.В., Ильина В.Н. Раков Н.С. Флора памятника природы «Гора Зеленая» Елховского района Самарской области// Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. Серия «Экология» Вып. 5. Тольятти: ВУиТ, 2005. С. 3-22.
19. Саксонов С.В., Раков Н.С., Сенатор С.А. Ботанические экскурсии летом 2008 по Самарскому Заволжью // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2013. Т. 22. № 2. С. 98-114.
20. Ильина В.Н. Флора Домашкиных вершин (Кинельский и Нефтегорский районы Самарской области) // Фиторазнообразии Восточной Европы. 2013, Т. 7: № 2. С. 41-49.
21. Ильина Н.С., Ильина В.Н., Волынцева А.Д. Изучение флоры памятника природы Успенская шишка// Вестн. Самар. педагогич. ун-та. Естественно-географич. ф-т. Вып. 6: В 2 ч. Ч. 1. Самара: СГПИУ. 2008. С. 37-41.
22. Кузовенко О.А., Корчиков Е.С., Попова Д.С. Раритетные виды растений, лишайников и чешуекрылых памятника природы «Урочище Мулин дол» (Большечерниговский район Самарской области) // Известия Самарского научного центра РАН, Т 14., №1(8), 2012. С. 2151-2154.
23. Кузовенко О.А., Плаксина Т.И. «Урочище Грызлы» - уникальный степной памятник природы Самарской области// Вестник СамГУ. 2009. №8 (74). С.170-199.
24. Кузовенко О.А., Плаксина Т.И. «Урочище Грызлы» - уникальный степной памятник природы Самарской области// Вестник СамГУ. 2010. №2 (76). С.178-202.
25. Соловьева В.В. Структура и динамика растительного покрова экотонно-природно-техногенных водоемов Среднего Поволжья. Дисс. на соискание уч. степ. доктора биол. наук. Самара. 2007. 494 с.
26. Сухоруков А.П., Васюков В.М., Раков Н.С., Лысенко Т.М. Дополнение к флоре Самарской области// Фиторазнообразии Восточной Европы. Тольятти, 2013. Т. VII, № 3.С. 77-92.
27. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: ЛГУ, 1974. 244 с
28. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск: Наука, 1986. 196 с.
29. Юрцев Б.А., Семкин Б.И. Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Бот. журн. 1980. Т. 65, № 12. С. 1706-1718.
30. Иванова А.В., Костина Н.В. Изменение некоторых таксономических показателей локальных флор на примере Сокского бассейна (Самарская область) // Труды Международной конференции «Систематические и флористические исследования Северной Евразии (к 85-летию со дня рождения проф. А.Г. Еленевского)»./под общей редакцией д.б.н. В.П. Викторова. М. МПГУ, 2013. С. 94-96.
31. Иванова А.В. Таксономический анализ локальных флор лесных массивов Самаро-Ульяновского Поволжья// Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья. Тольятти: Кассандра, 2014. С.163- 169.

CHARACTERISTICS OF FLORA IN SAMARA ZAVOLZHIE NEPOTISTIC SPECTRUM

© 2015

A.V. Ivanova, candidate of biological sciences, researcher
N.V. Kostina, candidate of biological sciences, senior researcher
Institute of Ecology of the Volga River Basin, Togliatti (Russia)

Abstract. It is known that the flora reacts on changing of composition climatic factors. Changing the composition of the head of the nepotistic spectrum, which is determined by the type of flora (first triada). Samara Region is located in Fab-zone, which in the territory of the Volga basin covers Saratov, Samara, Ulyanovsk region and the Republic of Tatarstan. In the north-western part of the Volga basin it gradually becomes Ros-zone. Changes in the composition of flora has discrete-continuous in nature. Flora in different parts of Fab-zone has its own characteristics, which is reflected in the taxonomic parameters. Most of the Samara Region is located in Zavolzhie, which forms the border of natural zones: forest-steppe and steppe. The natural conditions of these territories have their differences, and, therefore, differ in the parameters flora. The article reveals differences in the taxonomic structure of the flora of the steppe and forest-steppe part of the Samara region. These differences manifest themselves in different share of participation Fabaceae and Rosaceae. In the steppes of Samara Zavolzhja weakened the role of the family Rosaceae and enhanced Chenopodiaceae. Taxonomic analysis shows that the composition of the leading families first triad of the spectrum depends on the number of species in the description. The more species, the greater the likelihood that established triad leading families, corresponding to the zone. If the number of species in the description 500, then the leading triads stabilized.

Keywords: Flora; nepotism spectrum; Samara region.

УДК 581.9 (476)

К ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
ОXYTROPIS SPICATA (PALL.) O. ET B. FEDTSCH. (FABACEAE)
В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2015

В.Н. Ильина, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники,
общей биологии, экологии и биоэкологического образования
Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)

Аннотация. В данной статье приведены основные результаты многолетних исследований демографических особенностей природных ценоотических популяций редкого в самарской флоре *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. (Fabaceae). Этот представитель местной степной флоры включен в списки охраняемых в регионе со статусом редкости (3/А) – крайне редкий вид, резко снижающий свою численность. Исследования видовых популяций проводились нами в 2000-2013 гг. на территории Самарского Высокого Заволжья в семи пунктах. В обследованных местообитаниях отмечаются небольшие скопления особей. В онтогенетических спектрах популяций лидируют генеративные особи, отличающиеся длительностью существования в этом периоде онтогенеза. Наибольшей долей генеративных особей характеризуется популяция на Серноводском шихане и Успенской шишке (Сергиевский район Самарской области). Предгенеративные особи в изученных популяциях представлены в основном виргинильными экземплярами. Продолжительность стадий предгенеративного периода составляет от нескольких дней до нескольких недель, число выживающих проростков невелико. Индексы восстановления и замещения особей в популяциях высоких значений не имеют. Динамика популяций остролодочника носит флуктуационный характер. Однако часто наблюдается постепенное снижение доли зрелых генеративных особей при переходе их в более поздние состояния онтогенеза, что ведет к старению популяций и обуславливает выпадение вида из фитоценозов. Отмечено, что особенности онтогенеза и демографической структуры популяций *O. spicata* свидетельствуют о необходимости дальнейшей охраны вида в регионе и изменения природоохранного статуса в красной книге Самарской области (3/Б – весьма редкий вид, плавно снижающий численность).

Ключевые слова: *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch.; популяция; Самарская область.

Ботаниками Самарской области накоплен обширный «багаж» данных во флоре региона и особенностях редких видов растений, что, без сомнения, должно быть учтено при составлении второго издания Красной книги Самарской области [1-6]. В настоящее время на региональном уровне подлежат охране как редкие и уязвимые, так и типичные для лесостепи и степи виды растений [7-16 и др.].

На кафедре ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования ПГСГА (ранее кафедры ботаники Самарского государственного университета) уже более 20 лет осуществляется изучение онтогенеза и особенностей природных ценопопуляций некоторых видов растений. Среди них следует назвать остролодочник колосистый (*Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch., Fabaceae). Он был включен в первое издание Красной книги Самарской области со статусом редкости (3/А) – крайне редкий вид, резко снижающий свою численность. Во втором издании Красной книги Самарской области, на наш взгляд, необходимо изменить природоохранный статус названного представителя (3/Б – весьма редкий вид, плавно снижающий численность).

Представители рода *Oxytropis* являются одними из интереснейших объектов для изучения в различных регионах [17-20].

Исследования ценоотических популяций *O. spicata* проводились нами в 2000-2013 гг. на территории Самарского Высокого Заволжья. В обследованных местообитаниях (7 пунктов в Высоком Заволжье: памятники при-роды регионального значения «Гора Копейка», «Серноводский шихан», «Гора Высокая», «Лесостепь в вер-ховьях р. Аманак», урочище «Гора Пионерка», окрестности с. Гундоровка) чаще всего отмечаются далеко от-стоящие друг от друга небольшие скопления генеративных особей по 5-10 экземпляров (рис. 1). Нередко на территории изучаемых природных объектов таких агрегаций немного и общее количество генеративных расте-ний в сумме составляет менее 100 экземпляров.

По нашим данным, в природных популяциях вида общее количество растений, находящихся на момент ис-следования в предгенеративном онтогенетическом периоде, составляет в среднем около 14,4%. На терри-тории урочища «Гора Пионерка» (Исаксинский район Самарской области) и ООПТ «Лесостепь в верховьях реки Аманак» (Похвистневский район Самарской об-ласти) таких растений ежегодно фиксировалось около 20% от абсолютной численности. В других обследован-ных местообитаниях особей *O. spicata*, не достигших генеративного периода, от 6 до 16%. Следует отметить, что длительность существования особей в онтогенети-

ческом состоянии проростков весьма незначительна (от 1 до 4 недель), поэтому они редко отмечаются в популяциях. Ювенильные и имматурные особи присутствуют в некоторых ценогенетических популяциях *O. spicata* на момент исследования, но длительность нахождения растений в этих состояниях также невелика (от 1 недели до 1-1,5 месяцев). В основном же предгенеративные особи в популяциях представлены виргинильными экземплярами.



Рисунок 1 - Локус ценопопуляции *O. spicata* (фото автора)

Основная часть растений в природных популяциях вида приходится на генеративные (74-88%). Молодые генеративные особи *O. spicata* составляют от 4 до 20%, зрелые генеративные – 15-70%, старые генеративные – 3-49% от общего количества. Как характерно для большинства стержнекорневых многолетников из семейства Fabaceae, эти состояния в онтогенезе наиболее длительные, и у *O. spicata* составляют не менее 3-6, 3-8 и 1-2 лет соответственно для названных состояний. Только единожды на горе Высокой (Исаклинский район Самарской области) в 2004 году не были зарегистрированы старые генеративные растения. Наибольшей долей генеративных особей характеризуется популяция на Серноводском шихане и Успенской шишке (Сергиевский район Самарской области) – до 88-90% от общей численности.

Постгенеративные растения в среднем представлены 5,6% особей в составе популяций. Их доля в ценопопуляции может изменяться по сезонам, а длительность данного периода составляет, по нашим данным, от 1 до 5 лет. Наибольший процент таких экземпляров отмечен в популяции на горе Копейке (Похвистневский район Самарской области) в 2005 и 2007 годах – около 15%.

На рисунках 2 и 3 в качестве примера показано изменение состава фракций особей *O. spicata* по стадиям онтогенеза, индекса замещения и индекса восстановления популяции на горе Копейке.

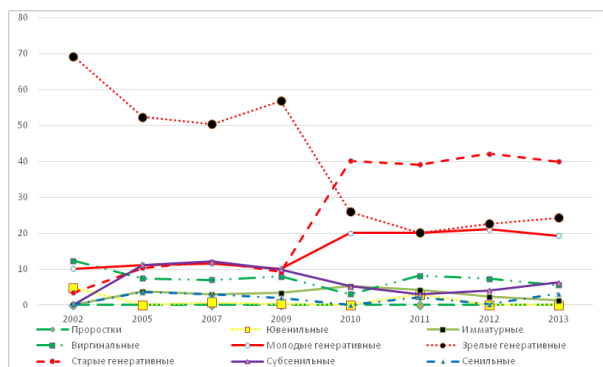


Рисунок 2 - Динамика числа особей, находящихся в различных стадиях онтогенеза, в популяции вида на горе Копейке (%)

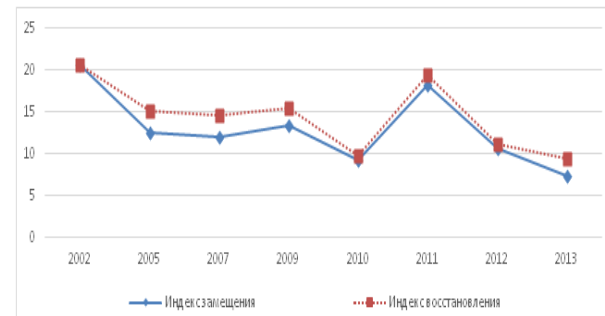


Рисунок 3 - Показатели индексов замещения особей и восстановления популяций на горе Копейке (%)

Индекс замещения особей в популяциях составляет в среднем 17,5%. Наибольший показатель индекса отмечен в популяции на горе Высокой (Исаклинский район Самарской области) в 2010 году (43,5%), наименьший индекс замещения зарегистрирован в популяции на Серноводском шихане (Сергиевский район Самарской области) также в 2010 году (4,7%).

Индекс восстановления популяций *O. spicata* составляет в среднем 18,8%. Максимальный и минимальный уровень восстановления характерен для тех же популяций (на горе Высокой в 2010 году – 44,4%; на Серноводском шихане в 2010 году – 5,0%).

Динамика популяций имеет флуктуационный характер, но нередко, как в приведенном примере (на горе Копейке), наблюдается постепенное снижение доли зрелых генеративных особей и увеличение того же показателя для старых генеративных растений, что постепенно приводит к старению видовой популяции.

Таким образом, особенности онтогенеза и демографической структуры популяций *O. spicata* свидетельствуют о необходимости охраны вида в регионе и осуществлении дальнейшего мониторинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Саксонов С.В., Сенатор С.А., Раков Н.С. Новые данные о распространении видов растений Красной книги Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2012. № 10. С. 5-16.
2. Саксонов С.В., Сенатор С.А., Раков Н.С., Васюков В.М., Иванова А.В. Обзор предложений по совершенствованию списка охраняемых таксонов Самарской области. I. Виды, рекомендуемые для внесения в Красную книгу // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1-7. С. 1844-1849.
3. Сенатор С.А., Саксонов С.В. Сосудистые растения, рекомендуемые для включения в Красную книгу Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2012. № 10. С. 17-22.
4. Сидякина Л.В. Особо охраняемые растения горы Могутова (Самарская область). I. Федеральная Красная книга // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3-7. С. 2133-2138.
5. Ильина В.Н. Определение природоохранного статуса редких видов растений Красной книги Самарской области (второе издание) на основе особенностей их онтогенеза и популяционной структуры // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2014. Т. VIII. № 4. С. 98-113.
6. Плаксина Т.И. Дополнения и изменения ко второму проекту Красной книги Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. № 1-4. С. 1246-1249.
7. Плаксина Т.И., Саксонов С.В., Конева Н.В., Юрицына Н.А., Сенатор С.А., Иванова А.В. Очерки об астровых (Asterales, Asteraceae) включенных в Красную книгу

Самарской области // Фиторазнообразие восточной Европы. 2007. № 3. С. 30-22.

8. Саксонов С.В., Бирюкова Е.Г., Задульская О.А., Иванова А.В., Ильина Н.С., Конева Н.В., Кудинов К.А., Плаксина Т.И., Устинова А.А. Молочайноцветные (Euphorbiales, Euphorbiaceae), Розоцветные (Rosales, Rosaceae), Миртоцветные (Myrtales, Onagraceae) и Ворсянкоцветные (Dipsacales: Valerianaceae, Dipsacaceae) в Красной книге Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2006. № 1. С.159-177.

9. Саксонов С.В., Голуб В.Б., Плаксина Т.И., Ильина Н.С. Сельдерейные (Asterales, Apiaceae) в Красной книге Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2005. № 16. С.137- 149.

10. Саксонов С.В., Задульская О.А., Иванова А.В., Ильина Н.С., Конева Н.В., Лобанова А.В., Матвеев В.И., Плаксина Т.И., Розно С.А., Савенко О.В., Симонова Н.И., Устинова А.А., Юрицына Н.А. Горечавкоцветные (Gentianales: Rubiaceae, Gentianaceae, Menyanthaceae), Синюшничкоцветные (Polemoniales: Polemoniaceae), Бурачниковые (Boraginales: Boraginaceae) и Норичниковые (Scrophulariales: Scrophulariaceae, Globulariaceae, Plantaginaceae) в Красной книге Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2006. № 1. С.135-158.

11. Саксонов С.В., Задульская О.А., Плаксина Т.И., Устинова А.А., Симонова Н.И., Конева Н.В., Шишова Т.К. Ятрышниковые (Orchidales, Orchidaceae) в Красной книге Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2004. № 15. С.225-252.

12. Саксонов С.В., Конева Н.В., Иванова А.В., Плаксина Т.И. Фиалкоцветные (Violales, Violaceae, Cistaceae) в Красной книге Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2004. № 15. С. 252-259.

13. Саксонов С.В., Плаксина Т.И., Ильина Н.С.,

Устинова А.А. Колокольчиковые (Campanulales, Campanulaceae) в Красной книге Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2005. № 16. С. 149-153.

14. Саксонов С.В., Плаксина Т.И., Матвеев В.И., Конева Н.В., Ильина Н.С., Устинова А.А., Задульская О.А. Осокоцветные (Cyperales, Cyperaceae) и Лилиецветные (Liliales s.l.) в Красной книге Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2004. Т. 2. С. 221-245.

15. Саксонов С.В., Плаксина Т.И., Ильина Н.С., Конева Н.В., Раков Н.С., Устинова А.А. Мятликовые (Poales, Poaceae) в Красной книге Самарской области // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2004. № 14. С. 77-101.

16. Красная книга Самарской области. Т.1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / под ред. Г.С. Розенберга и С.В. Саксонова. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.

17. Гуреева И.И., Бытотова С.В. Эколого-демографические исследования *Oxytropis reverdattoi* Jurtz. (Fabaceae) // Krylovia. Сибирский ботанический журнал. 2001. Т. 3. № 2. С. 99-105.

18. Маслова Н.В., Мулдашев А.А., Галеева А.Х., Елизарьева О.А. Онтогенез и возрастной состав ценопопуляций *Oxytropis gmelinii* (Fabaceae) на Южном Урале // Растительные ресурсы. 2005. Т. 41. №4. С. 41- 49.

19. Атласова Л.Г. Онтогенетическое состояние и возрастная структура *Oxytropis candicans* и *O. strobilacea* в условиях Центральной Якутии // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 1-9. С. 2174-2177.

20. Селютин И.Ю., Кониченко Е.С., Рупышев Ю.А. Онтогенез и онтогенетическая структура ценопопуляций редкого вида *Oxytropis nitens* (Fabaceae) на северной границе ареала // Ботанический журнал. 2014. Т. 99. №9. С. 1001-1009.

THE DEMOGRAPHIC STRUCTURE OF POPULATIONS *OXYTROPIS SPICATA* (PALL.) O. ET B. FEDTSCH. (FABACEAE) IN SAMARA REGION

© 2015

V. N. Ilina, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»

Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation. This article presents the main results of years of research demographic characteristics of natural coenopopulations of rare species in Samara flora *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch. (Fabaceae). This representative of the local steppe flora included in lists of protected region with the status of rarity (3/A) - an extremely rare species, drastically reducing their numbers. Studies of species population conducted by us in the years 2000-2013 on the territory of Samara High Zavolzhje in seven points. In the surveyed habitats there are small clusters of individuals. In ontogenetic spectrum populations lead generative individuals, have a long existence in this period of ontogenesis. The largest share of the population is characterized by a generative individuals to Sernovodsk Sheehan and Vysokaja gora (Sergievsk area of Samara region). Until-generative individuals in the populations studied are mainly represented by virginal instances. Duration stages Until-generative period ranges from a few days to a few weeks, the number of surviving seedlings small. Indices restoration and replacement of individuals in populations have high values. Population dynamics *Oxytropis* is fluctuating character. Often, however, there is a gradual decline in the proportion of mature generative individuals during their transition to a later state of ontogeny, which leads to aging populations and causes loss of species phytocenoses. It is noted that the features of ontogenesis and the demographic structure of populations of *O. spicata* indicate the need for further protection of the species in the region and changes conservation status in the Red Book of Samara region (3/B - a very rare species, gradually reducing the number).

Keywords: *Oxytropis spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch.; population; Samara region.

УДК 58.006:502.75

БОЛОТО МОХОВОЕ В ОКРЕСТНОСТЯХ Р.П. ГЛОТОВКА ИНЗЕНСКОГО РАЙОНА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ – ЦЕННЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ

© 2015

Е.Ю. Истомина, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники, географии и экологии

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск (Россия)

Аннотация. На территории Ульяновской области верховые сфагновые болота являются редкими растительными сообществами. Впервые приводится описание флоры верхового сфагнового болота Моховое в 1,5 км южнее р.п. Глотовка Инзенского района Ульяновской области. Это ценное в Ульяновской области верховое, олиготрофное болото с берёзово-кустарничково-пушице-сфагновыми фитоценозами ранее не было изучено специалистами. Впервые нами приводятся данные по флоре этого объекта. Обнаружено 20 видов растений, из них 4 (*Utricularia vulgaris* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., *Oxycoccus palustris* Pers., *Drosera rotundifolia* L.) входят в Красную книгу Ульяновской области и 3 вида (*Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris* и *Drosera rotundifolia*) являются реликтовыми. Особый интерес имеет растительность сплавины, которая находится в центре болота и отделена водой от основного берега. Именно здесь сохранились ценные бореальные комплексы, имеющие большой научный интерес. Всего флору сплавины составляют 11 видов сосудистых растений, среди которых редкие и лекарственные виды – *Eriophorum vaginatum* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Menyanthes trifoliata* L. и *Comarum palustre* L. Доминируют две ассоциации: берёза пушистая + болотный мирт обыкновенный + пушица влагалищная + сфагнум и осока волосистоплодная + пушица влагалищная + клюква болотная + сфагнум. Для сохранения этого уникального природного объекта с редкими сообществами и видами растений необходима тщательная охрана на региональном уровне. Болото Моховое рекомендуется нами для включения в состав ООПТ Ульяновской области.

Ключевые слова: болота; редкие виды; реликтовые виды; Красная книга; Ульяновская область.

На территории Ульяновской области верховые сфагновые болота являются редкими растительными сообществами. Многие из них имеют статус особо охраняемых природных территорий, так как именно здесь встречаются редкие бореальные виды растений и мхов [1]. Большой научный и природоохранный интерес представляют сохранившиеся на территории области верховые сфагновые болота.

В Инзенском районе в 1,5 км южнее р.п. Глотовка расположено болото Моховое. Это ценное в Ульяновской области верховое, олиготрофное болото с берёзово-кустарничково-пушице-сфагновыми фитоценозами ранее не было изучено специалистами. Впервые нами приводятся данные по флоре этого объекта.

Болото Моховое расположено в лесном массиве на водоразделе рек Сюксом и Юловка. Здесь неподалеку находятся два редких для области и относительно хорошо изученных верховых болот: Малое (в 16,5 км восточнее) и Моховое -2 (12,5 км восточнее). С помощью GPS навигатора удалось установить точные географические координаты изучаемого объекта: 53°92701' северной широты и 46°72794' восточной долготы.

Болотная котловина имеет практически правильную круглую форму. Площадь болота около 7 га, но наблюдается тенденция разрастания вширь. Вдоль берега встречаются многочисленные выходы проделанные бобрами. Зверьки своей деятельностью разрушают береговую кромку, что способствует разрастанию болота. По берегу изредка обнаружены небольшие куртины сфагнума и осок, которые приводят к заболачиванию береговых участков. Водное питание его смешанное – атмосферное и грунтовое, последнее происходит за счет водоносных горизонтов.

Растительный покров болота достаточно однородный, но здесь встречаются редкие для области бореальные виды растений. Всего флора болота Моховое насчитывает 20 видов сосудистых растений. Вдоль берега расположены заросли *Salix cinerea* L. и *S. aurita* L., *Betula pubescens* Ehrh. Далее кустарники сменяются густыми зарослями *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha latifolia* L. и *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth. Песчаные берега в северо-западной части болота заняты *Tussilago farfara* L. и *Petasites spurius* Reichenb. В мелкой воде по берегу обнаружены *Carex acuta* L., *C. lasiocarpa* Ehrh., *C. rostrata* Stokes, *C. pseudocyperus* L., *Comarum palustre* L., *Naumburgia thyrsoflora* (L.) Reicheb., *Lythrum salicaria* L., *Menyanthes trifoliata* L.

В воде отмечена в большом количестве *Utricularia*

vulgaris L. – редкий охраняемый в области вид (3 R) [2]. Это некогда широко распространенное в области растение, представляющее большой научный и познавательный интерес, прогрессивно сокращает свою численность из-за исчезновения многих водоёмов или их загрязнения. Популяция пузырчатки достаточно крупная, представлена многочисленными особями плавающих в воде как на мелководье, так и на глубоких участках болота близ поверхности. В момент исследования особи находились в стадии бутонизации, что указывает на сезонное размножение вида в водоёме.

Особый интерес имеет растительность сплавины, которая находится в центре болота и отделена водой от основного берега. Размер сплавины 300×300 м. Расстояние от берега до сплавины 15-25 м. Именно здесь сохранились ценные бореальные комплексы, имеющие большой научный интерес. Всего флору сплавины составляют 11 видов сосудистых растений, из них 4 являются охраняемыми в области. Доминируют две ассоциации: берёза пушистая + болотный мирт обыкновенный + пушица влагалищная + сфагнум и осока волосистоплодная + пушица влагалищная + клюква болотная + сфагнум.

Первый вариант ассоциации встречается ближе к окраине сплавины. Древесный ярус образован *Betula pubescens* Ehrh. Его сомкнутость составляет в среднем 0,2-0,3. Средняя высота древесного яруса от 4 до 7 м, диаметр ствола 3-7 см. Единично встречается болотная форма *Pinus sylvestris*. Её участие в древостое заметно ниже, сомкнутость крон не превышает 0,2. Высота сосны в среднем составляет 3-5 м, диаметр ствола 3-6 см. Степень развития древесного яруса возрастает при приближении к краю болота. Моховой ярус хорошо развит, его покрытие составляет от 40 до 60 %. Среди мхов преобладают *Sphagnum fallax* и *S. angustifolia*.

Среди кустарничков доминирует *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. Этот гипоарктобореальный уязвимый вид находится в Ульяновской области на южной границе ареала. Он включен в Красную книгу Ульяновской области с категорией 2 (V); на территории области отмечен в северо-восточных частях Барышского и Инзенского районов, в северных частях Сурского и Павловского районов, в южной части Кузатовского района, в северо-западной и южной частях Николаевского района, в западной части Старомайнского района [1]. Сокращение площади болот и их хозяйственное нарушение приводят в настоящее время к сокращению численности этого редкого растения. На болоте Моховое на отдельных участках покрытие *Chamaedaphne calyculata*

составляет до 60 %. Встречается большими куртинами, которые приурочены к деревьям по краю сплавины, но может образовывать небольшие группы и в некотором отдалении, ближе к середине сплавины. Среди кустарничкового яруса единично отмечены низкорослые экземпляры ивы пепельной.

В травянистом ярусе доминантой является *Eriophorum vaginatum* L., её покрытие в среднем 50%, но может достигать и 80 %. Пушица образует кочки высотой от 10 до 25 см. Пушицевые кочки обрастают сфагновыми мхами. С возрастом покрытие пушицы уменьшается покрытие сфагновых мхов. На территории Ульяновской области *Eriophorum vaginatum* находится близ южной границы распространения. В настоящее время имеет тенденцию к сокращению своей численности в связи с нарушаемостью болотных местообитаний, поэтому нуждается в охране и контроле за состоянием численности популяций [3].

По краю сплавины и между пушицевых кочек встречается *Carex lasiocarpa* Ehrh., её покрытие в среднем 10-15 %. В меньшей степени обилия присутствуют *C. rostrata* Stokes и *C. pseudocyperus* L. Изредка, небольшими куртинами, преимущественно у проток и по краю сплавины, отмечены ценные лекарственные растения – *Menyanthes trifoliata* L. и *Comarum palustre* L.

Второй вариант ассоциации расположен ближе к центральной части болота, на некотором отдалении от деревьев и кустарничков. Микрорельеф ровный, иногда с отдельными невысокими кочками. Древесный ярус либо отсутствует, либо слабо выражен, представлен редкими и невысокими экземплярами *Betula pubescens*, реже единичными экземплярами *Pinus sylvestris* высотой 0,5-1 м. Сомкнутость древесного яруса 0,1. Кустарнички в данной ассоциации отсутствуют. В моховом ярусе доминируют олигомезотрофные и мезотрофные виды *Sphagnum angustifolium* и *S. fallax*. Встречаются представители бриевых мхов. Покрытие мохового яруса составляет от 50 до 80 %.

В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Carex lasiocarpa* (в среднем 15-30 %) и *Eriophorum vaginatum* (в среднем 10-20 %). На участках свободных от пушицы часто встречается *Oxycoccus palustris* Pers. Клюква болотная включена в Красную книгу Ульяновской области с категорией 2 (V), а так же в Красные книги Республики Мордовия, Республики Татарстан, Чувашской Республики и Пензенской области. Ближайшие местонахождения вида расположены в Инзенском районе – болото Малое, в Барышском – озеро Светлое, в Вешкайском – болота к северу-востоку от с. Стемасс [3]. Это реликтовый вид находится на южной границе обитания

и требует особой охраны и сохранения местообитаний. Популяция клюквы на болоте Моховое небольшая по площади, но особи плодоносящие, что говорит о семенном размножении вида.

По краю сплавины, в воде обнаружены единичные экземпляры насекомоядного растения – *Drosera rotundifolia* L. Популяция этого редкого вида малочисленна, но найденные особи находились в стадии плодоношения, что свидетельствует о хорошей тенденции размножения и увеличения численности. Рослянка круглолистная – уязвимый вид, находящийся в Ульяновской области на южной границе распространения. Этот гиппоарктобореальный вид имеет тенденцию к сокращению численности из-за сокращения площади торфяных болот и озер со сплавинами, а также их хозяйственной нарушенности, поэтому нуждается в индивидуальной охране.

Таким образом, на территории болота Моховое зарегистрировано 3 реликтовых вида, которые представляют большой интерес для научных исследований. Неогеновые реликты торфяных болот и сфагновых сплавин водораздельных озер включают представителей семейства вересковые – *Chamaedaphne calyculata* и *Oxycoccus palustris*. Здесь же встречается плейстоценовый реликт торфяных и сфагновых болот – насекомоядное растение из семейства рослянок – *Drosera rotundifolia*. Все реликтовые растения очень уязвимы, как и сообщества, в которых они произрастают, поэтому нуждаются в самой тщательной охране, как виды ценные для науки.

Удалённость от крупных населённых пунктов и отсутствие дорог способствует хорошей сохранности этого ценного объекта. Со всех сторон болото окружено сосново-берёзовыми и сосново-широколиственными лесами, а так же осинниками. Однако следы антропогенного воздействия здесь также обнаружены: разбросан бытовой мусор, кострища. Для сохранения этого уникального природного объекта с редкими сообществами и видами растений необходима тщательная охрана на региональном уровне. Болото Моховое рекомендуется нами для включения в состав ООПТ Ульяновской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области / под ред. В.В. Благовещенского. Ульяновск : «Дом печати», 1997. 184 с.
2. Красная книга Ульяновской области. Ульяновск : изд-во «Артишок», 2008. 508 с.
3. Редкие и исчезающие растения Ульяновской области / В.В. Благовещенский, Н.С. Раков, В.С. Шустов. Саратов : Приволжск. кн. изд-во, 1989. 96 с.

SWAMP MOKHOVOE AROUND R.P. GLOTOVKA INZA DISTRICT OF THE ULYANOVSK REGION - A VALUABLE BOTANICAL OBJECT

© 2015

E. Yu. Istomina, candidate of biological sciences, assistant professor of the chair «Botany»
Ulyanovsk state pedagogical University. I. N. Ulyanov, Ulyanovsk (Russia)

Abstract. On the territory of the Ulyanovsk region upland sphagnum bogs are rare plant communities. For the first time a description of the flora upland sphagnum bogs Mokhovoe 1.5 km south of the r.p. Glotovka Inza district of the Ulyanovsk region. This is valuable in the Ulyanovsk region mount, oligotrophic bogs with birch and shrub-cotton grass-sphagnum phytocenoses not previously been studied by experts. For the first time we present data on the flora of the object. Found 20 species of plants, of which 4 (*Utricularia vulgaris* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench., *Oxycoccus palustris* Pers., *Drosera rotundifolia* L.) are included in the Red book of the Ulyanovsk region, and 3 types (*Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris* and *Drosera rotundifolia*) are relic. Of particular interest is the vegetation quagmire, which is located in the center of the marshes and the water is separated from the main beach. It is here preserved valuable boreal complexes having great scientific interest. Total flora quagmire are 11 species of vascular plants, including rare and medicinal species *Eriophorum vaginatum* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Menyanthes trifoliata* L. and *Comarum palustre* L. Dominated by two associations: *Betula pubescens* + *Chamaedaphne calyculata* + *Eriophorum vaginatum* + *Sphagnum* and *Carex lasiocarpa* + *Eriophorum vaginatum* + *Oxycoccus palustris* + *Sphagnum*. To preserve this unique natural site with rare plant species and communities needs careful protection at the regional level. Swamp Mokhovoe recommended to us for inclusion in the protected areas of the Ulyanovsk region.

Key words: swamps; rare species; relict species; Red book; Ulyanovsk region.

УДК 574 (57.045)

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ
ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

© 2015

И.В. Казанцев, кандидат биологических наук, декан естественно-географического факультета
Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)

Аннотация. В данной статье рассматривается загрязнение почв тяжелыми металлами в прижелезнодорожной полосе. Описываются способы и пути поступления загрязнителей в почвы. Исследуется загрязнение почв тяжелыми металлами отвода железной дороги участка Куйбышевской железной дороги. Представлены результаты сравнения загрязнения почв тяжелыми металлами по сравнению с предельно-допустимой концентрацией и региональным фоновым уровнем. Изучен участок Куйбышевской железной дороги от станции 1004 км до станции Обшаровка направления Самара-Сызрань на содержание в почвах полосы отвода 4 тяжелых металлов: Fe, Cu, Mn, Cr. Выявлено, что на характер распространения тяжелых металлов в сторону от железнодорожного полотна играют роль как естественные так и искусственные барьеры. К естественным барьерам относятся лесополосы, а к искусственным — наличие цельных ограждений. В связи с близким расположением сельскохозяйственных земель к железнодорожному полотну особенно важно учитывать загрязнение почв тяжелыми металлами в отводах железных дорог. Многие тяжелые металлы способны накапливаться в растениях (сельскохозяйственных культурах) и, соответственно, вовлекаться в систему «растение — человек; растение — животное — человек», что способствует ухудшению здоровья населения.

Ключевые слова: тяжелые металлы; железная дорога; загрязнители; предельно допустимая концентрация; региональный фоновый уровень; Самарская область.

В сложившихся условиях все возрастающей антропогенной нагрузки на природную среду происходит резкий рост уровня её загрязнения, и все большую роль в этом оказывает развитие транспортных коммуникаций. Их влияние на компоненты природы многоаспектно, среди которых значимым и опасным является загрязнение почв тяжелыми металлами. Их миграция и накопление в компонентах экосистем зависят как от ряда природных факторов, так и от интенсивности и характера техногенеза.

Железная дорога является линейно сложным, системно работающим технико-технологическим комплексом, имеющим в своем составе путевое хозяйство, подвижной состав, ряд производств, объединенных функцией перевозки пассажиров и грузов [1, с. 112].

Опасность загрязнения почв тяжелыми металлами прилегающих к железнодорожному пути опасна тем, что зачастую вблизи располагаются земли сельскохозяйственного назначения и жилые строения. Почвы в отводах железных дорог отличны от естественных по водно-физическим свойствам и химическому составу. Они переуплотнены, почвенные горизонты перемешаны с бытовыми отходами, веществами и материалами перевозимыми по ним. Большая часть загрязнителей поступает в почвы при транспортировке грузов.

Воздействие железнодорожного транспорта на характер загрязнения почв тяжелыми металлами

Техногенное поступление металлов в почвы отводов железных дорог в целом не может быть равномерным, поскольку на их наличие и концентрацию оказывает ряд факторов, основными из которых являются следующие:

- возраст существования железной дороги и интенсивность эксплуатации;
- характер и объемы перевозимых грузов;
- применение современных методов эксплуатации [2].

Тяжелые металлы поступают в почвы вблизи железных дорог от выхлопных газов двигателей тепловозов и отопления вагонов углем; при истирании ходовой части и рельсов; от химического состава балластного слоя и земляного полотна; применения веществ для борьбы с сорняками содержащих тяжелые металлы.

Значительный вклад в загрязнение почвы тяжелыми металлами вносит рассыпание или утечка перевозимых грузов. Можно достоверно утверждать, что при эксплуатации все типы вагонов оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду. Например, общее количество потерь при перевозках минеральных удобрений насыпью в крытых вагонах составляет до 8%, а при перевозках в полувагонах до 28%. При перевозках в универсальных вагонах ежегодно теряется до 7% руды и

3% цемента [2].

В настоящее время парк грузовых вагонов превышает 1,2 млн. ед. и более 50% из них имеет износ. Износ пассажирских вагонов на начало 2013 г. составил 65%, а средний возраст вагонов — 19 лет. Все это сильно влияет на увеличение выбросов вредных веществ в окружающую среду прижелезнодорожной полосы. Особую роль играет загрязнение окружающей среды продуктами выбросов электровозов, образующихся при истирании колесных пар, деталей и узлов агрегатов, контактного провода и пантографа и др. Так в России на 2013 г. имелся парк локомотивов около 20,5 тыс. шт. и по их количеству она уступает только США. Однако основу локомотивного парка составляют машины еще советской постройки. Например, около 98% грузовых электровозов постоянного тока приходится на локомотивы устаревшей конструкции. Тепловозный парк в России приблизительно состоит из 10 тыс. ед. из которых около 50% приходится на маневровые тепловозы, используемые для навигации вагонов на сортировочные горки, работы в подгорочных парках, подачи вагонов на подъездные пути, обслуживания пассажирских и других станций. Именно маневровые тепловозы в большинстве своем используются в населенных пунктах выбрасывают большое количество различных вредных веществ, усложняя и так не простую экологическую ситуацию [3, с. 116-118]. Необходимо отметить, что в целом как локомотивный, так и вагонный парк сильно устарел физически и морально.

В ряде работ авторами установлено [4, с. 62-64], что в золе, образовавшейся при сжигании отработанных деревянных шпал, концентрация тяжелых металлов превышает значения их уровня содержания по сравнению с новыми шпалами, особенно по Ni, Cu, Fe, Mn, Mo, что указывает на особую роль железнодорожного транспорта в накоплении загрязнителей в окружающей среде.

Ежегодно из пассажирских вагонов на каждый километр пути выливается до 200 м³ сточных вод [5, с. 101], содержащих патогенные микроорганизмы, и выбрасывается до 12 т сухого мусора [6, с. 3]. Так ежегодно железнодорожным транспортом в России перевозится около 1 млрд. чел., из которых в структуре перевозок 70% перевозится пригородными электропоездами, в которых отсутствуют биотуалеты и пункты сбора ТБО.

Источником их поступления является трение в системах: колесо — тормозные колодки, колесо — рельс, пантограф — контактный провод, подшипники [7, 8]. Тяжелые металлы также поступают в прижелезнодорожные ландшафты от выхлопных газов двигателей тепловозов и отопления вагонов углем; от химического состава балластного слоя и земляного полотна, литолого-химического состава щебня [9, с. 29-30]. Большую роль

в загрязнении почвы тяжелыми металлами на железнодорожном транспорте играют рассыпание, испарение, утечка грузов на путь и межпутье с грузовых вагонов. Таким образом, уровень загрязнения почв придорожной полосы выбросами железнодорожного транспорта зависит от интенсивности, скорости движения поезда, начальной скорости торможения, длины тормозного пути перед платформами и уклона рельефа, состава перевозимых грузов и продолжительности эксплуатации дороги.

На характер распространения тяжелых металлов в сторону от железнодорожного полотна играют роль как естественные, так и искусственные барьеры. К естественным барьерам относятся лесополосы, а к искусственным — наличие цельных ограждений. Так, в ряде работ установлено, что если вблизи железнодорожного полотна находится искусственный барьер, то концентрация веществ резко возрастает перед ним и также резко снижается, практически доходя до естественного уровня за ним. Если же вблизи полотна располагается естественный барьер, то концентрация веществ резко возрастает в передней части насаждений, но снижается более плавно по мере продвижения вглубь лесополосы [10, с. 106-108].

Результаты и их обсуждение

Нами был изучен участок Куйбышевской железной дороги от станции 1004 км до станции Обшаровка направления Самара-Сызрань на содержание в почвах полосы отвода 4 тяжелых металлов: Fe, Cu, Mn, Cr. Результаты исследования образцов были получены в дорожной экологической лаборатории Куйбышевской железной дороги.

По результатам исследований концентрация полученных веществ составила мг/кг воздушно – сухой почвы: Fe = 47354,6; Cu = 58,2; Mn = 683,6; Cr = 136,4. Данные результаты говорят о превышении содержания данных тяжелых металлов в почвах, так как фоновое их значение для Самарской области составляет Fe=32003,9; Cu = 34,6; Mn = 554,3; Cr =122,2.

Необходимо отметить, что ПДК марганца в почвах составляет 1500 мг/кг [11]. Региональный фоновый уровень марганца составляет около 687,7 мг/кг [12]. Средняя концентрация марганца в почвах полосы изучаемого нами участка железной дороги составляет 683,6 мг/кг. Сравнительный анализ содержания марганца в почвах полосы отвода железных дорог с региональным фоновым уровнем и ПДК показывает незначительное превышение содержания марганца в отводах железных дорог по сравнению с региональным фоновым уровнем, но не превышающим ПДК.

ПДК для железа не определена. ОДК железа в почвах составляет 40000 мг/кг [13]. Региональный фон составляет около 33592 мг/кг [11]. Нами установлено, что средняя концентрация железа в полосе отвода железной дороги составляет 47354,6 мг/кг. Таким образом, содержание железа в почвах полосы отвода железных дорог превышает как ОДК, так и региональный фоновый уровень.

ПДК хрома в почвах и региональный фон составляет 100 и 102 мг/кг соответственно [11]. Средняя концентрация хрома в почвах изучаемой нами полосы отвода железных дорог составляет 136,4 мг/кг. Следовательно, содержание хрома в почвах полосы отвода железных дорог превышает ПДК и выше регионального фонового уровня.

ПДК меди в почвах составляет 55 мг/кг [11]. Региональный фон составляет около 39 мг/кг [12]. Средняя концентрация меди в почвах полосы отвода железной дороги составляет 58,2 мг/кг. Сравнивая полученные результаты с региональным фоновым уровнем и ПДК, представленные, мы пришли к выводу, что содержание меди в отводах железных дорог превышает региональный фоновый уровень и выше ПДК.

Превышение в накоплении тяжелых металлов в почвах железных дорог отмечено и рядом других авторов

[1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10], что свидетельствует о воздействии железнодорожного транспорта на окружающую среду.

Изучение накопления тяжелых металлов в растениях имеет большое значение как для оценки состояния самого растения, так и для биосферы в целом в плане понимания процессов круговорота веществ, а также для научной и практической работы по экологическому мониторингу в связи с углублением процессов техногенеза. В связи с близким, а подчас и непосредственным расположением сельскохозяйственных земель к железнодорожному полотну особенно важно учитывать загрязнение почв тяжелыми металлами в отводах железных дорог.

Нередко вблизи железнодорожного полотна располагаются агрофитоценозы. Степень воздействия загрязнителей на биоту зависит от их природы, химического состава, концентрации, продолжительности их воздействия, степени аккумуляции, миграции, трансформации. В прижелезнодорожной полосе зачастую наблюдается мутационный процесс, вызываемый как разными веществами, так и рядом тяжелых металлов. Действие поллютантов на живые организмы в зоне воздействия железной дороги происходит в условиях более высоких температур, чем окружающая местность, что вызывает определенные реакции в виде специфических морфозов и ускоренного прохождения фенотипов. Многие тяжелые металлы способны накапливаться в растениях (сельскохозяйственных культурах) и, соответственно, вовлекаться в систему «растение — человек; растение — животное — человек».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Журавлева М.А., Зубрев Н.И., Кокин С.М. Загрязнение полосы отвода // Мир транспорта. 2012. Т.41. № 3. С. 112-118.
2. Казанцев И.В. Экологическая оценка влияния железнодорожного транспорта на содержание тяжелых металлов в почвах и растениях полосы отвода: автореферат дисс... канд. биол. наук. Тольятти, 2008. 135 с.
3. Червотенко Е.Э., Калинина А.Р. Оценка степени загрязнения территорий железнодорожных станций выбросами в атмосферу тяговым подвижным составом // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. Т. 49. № 2. С. 115-119.
4. Устинова М.В., Зубрев Н.И., Аксёнов В.А. Утилизация золы от сжигания деревянных железнодорожных шпал в составе композитных систем // Наука и техника транспорта. 2011. № 4. С. 61-64.
5. Крошечкина И.Ю., Зубрев Н.И. Комплексная оценка загрязнений балластного слоя железнодорожного полотна // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс, 2014. № 1 (17). С. 100-102.
6. Теплякова Е.А., Бельков В.М. Загрязнение земель инфраструктуры // Путь и путевое хозяйство. 2013. №7.С.2-4.
7. Журавлева М.А., Зубрев Н.И. Загрязнение полосы отвода железной дороги в юго-восточном округе Москвы // Наука и техника транспорта. 2012. № 4. С. 80-87.
8. Журавлева М.А., Зубрев Н.И. Распределение тяжелых металлов в полосе отвода участка Покровско-Стрешнево – Ленинградская Рижского направления МЖД // Наука и техника транспорта. 2011. № 3. С. 25-32.
9. Макаров А.О., Бондаренко Е.В., Макаров О.А. Оценка ущерба / вреда от загрязнения и деградации почв и земель на территории железнодорожных объектов Москвы // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2014. № 1 (133). С. 27-30.
10. Тихонова Л.В., Тельминова О.В., Ларионова А.П. Накопление некоторых тяжелых металлов в почвах и растениях вблизи железной дороги // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2006. № 8. С. 106-108.
11. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М. Территориальные особенности распределения тяжелых металлов в по-

чвах Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2000. Т. 2. № 2. С.306-310.

12. Прохорова Н.В., Матвеев Н.М. Тяжелые металлы в почвах и растениях в условиях техногенеза // Вестник СамГУ. 1996. № 2. С.125-144.

13. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. Издание специальное. М.: Изд. Госкомсанэпиднадзора России, 1991. 18 с.

RAIL TRANSPORT AS A SOURCE OF SOIL CONTAMINATION WITH HEAVY METALS

© 2015

I.V. Kazantsev, Candidate of biological sciences, dean of Faculty of Natural Sciences and Geography
Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation. This article discusses the pollution of soils with heavy metals in the vicinity of railways. Describes the ways and means of receipt of pollutants in soil. Investigated pollution with heavy metals of tap railroad Kuibyshev railway. Presents the results of the comparison of soil pollution with heavy metals in comparison with the maximum permissible concentration and regional background levels. The studied area of the Kuibyshev railway station 1004 km to the station Obsharovka direction Samara-Syzran on the contents in the soils of tap railroad 4 heavy metals: Fe, Cu, Mn, Cr. Revealed that the pattern of distribution of heavy metals away from the railroad tracks play a role as natural and artificial barriers. The natural barriers include shelterbelts, and the artificial — the presence of solid fences. Due to the close proximity of agricultural lands to railroad tracks is particularly important to take into account the contamination of soils by heavy metals in the bends of the Railways. Many heavy metals can accumulate in plants (agricultural) and, accordingly, to be involved in the system «plant — man; plant — animal — man», which contributes to the deteriorating health of the population.

Key words: heavy metals; railway; pollutants; maximum allowable concentration; the regional background level; Samara Oblast.

УДК 577.175.1:582.926.2

ВЛИЯНИЕ 6-БАП НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ РАСТЕНИЙ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА

© 2015

Т.С. Колмыкова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ботаники, физиологии и экологии растений

Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Е.В. Клокова, аспирант кафедры ботаники, физиологии и экологии растений

Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Э. Ш. Шаркаева, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, физиологии и экологии растений

Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, Саранск (Россия)

Аннотация. Активность антиоксидантной системы является одним из механизмов защиты растений от неблагоприятных факторов среды. Каталаза — первичный антиоксидантный фермент, изменение которого может служить показателем устойчивости растений к стрессам. Изучали активность каталазы у растений томата разных сортов при действии пониженных температур и цитокининового препарата 6-БАП. В качестве объекта исследования использовали 24- и 27-дневные растения томата сортов Подарочный, Патрис, Волгоградский. Обнаружили, что при действии низких положительных температур происходит снижение активности каталазы: на 10-30% при температуре 10°C и на 40-60% при температуре 3°C по сравнению с растениями не подвергавшимися стрессовому воздействию. Менее устойчивыми к гипертермии были растения сорта Патрис. С увеличением продолжительности вегетации при температуре 25°C у 27-дневных растений томата происходило незначительное увеличение активности фермента. После окончания охлаждения отметили восстановление активности фермента только у сортов Подарочный и Патрис. Это свидетельствует о том, что указанные сорта томата обладают более высокой способностью к восстановлению метаболических процессов. Использование цитокининового регулятора 6-БАП увеличивало активность каталазы у растений томата, как при длительном, так и кратковременном охлаждении. Особенно отзывчивыми к этому препарату были растения сортов Патрис и Волгоградский. Также 6-БАП способствовал репарации активности каталазы у 27-дневных растений в последствии холодового стресса. Особенно это было заметно у растений сорта Подарочный.

Ключевые слова: каталаза; фермент; препарат; стресс; температура; охлаждение; растение; томат; сорт. EFFECT.

Холодовое повреждение сопровождается окислительным стрессом, который в свою очередь инициируется активными формами кислорода [1, с.95-108]. Активность антиоксидантной системы является одним из механизмов защиты растений от неблагоприятных факторов среды [2, с. 456-470]. Работа антиоксидантной системы в первую очередь сводится к подавлению образования свободных радикалов [3, с.516-522]. Для защиты от окислительного стресса растительные клетки содержат конъюгированные ферменты, обезвреживающие кислородные радикалы, такие как супероксиддисмутазу (СОД), аскорбатпероксидазу (АПО), каталазу, и др. [4, с. 878-885; 5 с. 40-48]. Каталаза — антиоксидантный фермент, который способствует быстрой утилизации перекиси водорода, катализирует дисмутацию перекиси до воды и кислорода. Этот фермент локализован в основном в пероксисомах и глиоксисомах [6, с.

442-455]. В окисленном состоянии каталаза может работать как пероксидаза, катализируя окисление до альдегидов [7, с.459-462]. Две изоформы каталазы (CAT 1 и CAT 2) локализованы в цитозоле, а одна из форм каталазы (CAT 3) находится в митохондриях [8, с. 1571-1578; 9с.417-423].

В ранее проведенных исследованиях было показано, что пониженные положительные температуры у растений томата изменяют работу антиоксидантных ферментов [10, с. 193-199]: снижают активность супероксиддисмутазы [11, с. 68-70] и повышают активность аскорбатпероксидазы [12, с. 27-31]. Использование химических веществ и регуляторов роста при обработке растений также приводит к изменению активности компонентов антиоксидантной защиты [13, с. 686-691], в том числе в стрессовых условиях: при водном стрессе [14, с. 137-141], засолении [15, с.558- 565], гипер- и го-

потермии [16, с. 593-596], а также при действии патогенов [17, с. 243-251].

Целью настоящего исследования стало изучение активности каталазы у растений томата разных сортов при действии пониженных температур и препарата 6-БАП.

В качестве объекта исследования использовали растения томата (сем. Пасленовые – Solanaceae, род - Lycopersicon, вид - Lycopersicon esculentum L.) сортов Подарочный, Патрис, Волгоградский. Растения выращивали в лабораторных условиях в сосудах с почвой объемом 1 м³ до фазы 3-4 листа. Температура выращивания 24-25°C, освещение люминесцентными лампами интенсивностью 2800 лк, влажность воздуха около 80%. Почва – среднесуглинистый деградированный чернозем. Полив осуществлялся по мере высыхания почвы. После достижения фазы 3-го настоящего листа (возраст 21 день) изменяли условия опыта: 1 группа (контрольная) - растения выращивали при температуре 25°C, 2 группа - при 10°C, 3 группа - при 3°C. Охлаждение при температуре 10°C проводили в течение трех дней, при температуре 3°C – в течение 16 часов. После охлаждения растения переносили в условия оптимальной температуры. Сразу после охлаждения (24-дневные растения) и спустя 3 суток после него (27-дневные растения) в листьях определяли активность каталазы. Для ее определения гомогенат фосфатного буфера и перекиси водорода измеряли на СФ-46 при длине волны 240 нм. Фиксировали падение оптической плотности за 1 мин, активность фермента рассчитывали в моль/г навески в минуту с использованием коэффициента молярной экстинкции $\epsilon=39,4 \text{ мМ}^{-1}\text{см}^{-1}$ [18, 456 с.].

Контролем в каждом температурном варианте служили растения без предварительной обработки цитокининовым препаратом.

Статистическую обработку проводили на компьютере с использованием программы «MS Office 2007». Значения на таблицах и рисунках представляют среднее арифметическое из всех опытов с их стандартными ошибками.

В ходе проведенного эксперимента мы обнаружили, что при оптимальной температуре (25°C) предпосевная обработка семян препаратом 6-БАП увеличивала активность каталазы на 7 и 5 % по сравнению с контролем соответственно у сортов Подарочный и Патрис. У растений сорта Волгоградский все изменения, происходящие под действием цитокининового регулятора были в пределах ошибки (табл. 1).

При уменьшении температуры до 10°C у контрольных растений отметили резкое снижение активности каталазы по сравнению с неохлажденными растениями на 18, 28 и 15 % соответственно у сортов Подарочный, Патрис и Волгоградский. Кратковременное охлаждение при температуре 3°C в еще более сильной степени способствовало уменьшению активности каталазы по сравнению с неохлажденными растениями. У сортов Подарочный, Патрис и Волгоградский активность каталазы уменьшалась соответственно на 35, 60 и 43%. Из литературных источников известно, что при понижении температуры сходный эффект был отмечен на растениях кукурузы, риса, огурца и арабидопсиса [19, 208 с.].

Однако использование 6-БАП у всех изучаемых сортов немного увеличивал активность каталазы при длительном охлаждении в среднем на 5 %, по сравнению с необработанными препаратом растениями. При кратковременном охлаждении предпосевная обработка семян цитокининовым препаратом немного повышала активность каталазы (на 3 и 4 %) только у растений сортов Патрис и Волгоградский; у сорта Подарочный стимулирующего эффекта не отметили.

Таблица 1

Влияние 6-БАП и пониженных температур на активность каталазы (мкмоль/г ткани в мин) у 24-дневных растений томата

Сорт	Температура 25°C		Температура 10°C		Температура 3°C	
	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП
Подарочный	805,4±3,8	863,6±3,2	670,5±3,2	707,0±3,4	526,9±1,3	533,6±2,5
Патрис	557,7±3,5	583,6±2,5	399,8±1,4	416,2±1,3	222,1±1,3	229,1±2,1
Волгоградский	720,9±2,6	719,6±1,5	615,4±3,4	653,9±3,4	414,3±3,8	431,1±1,3

Через три дня после прекращения действия низкотемпературного стресса обнаружили повышение активности каталазы у контрольных растений сортов Подарочный и Патрис. У растений сорта Волгоградский изменения активности изучаемого фермента были в пределах ошибки (табл. 2).

Таблица 2

Влияние 6-БАП на активность каталазы (мкмоль/г ткани в мин) у 27-дневных растений томата (в последствии низкотемпературного стресса)

Сорт	Температура 25°C		Температура 10°C		Температура 3°C	
	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП	контроль	6-БАП
Подарочный	814,2±3,4	878,5±3,8	751,9±1,6	772,7±3,3	613,7±3,3	618,0±3,6
Патрис	589,9±1,5	609,1±1,8	529,0±2,0	548,9±1,6	263,1±2,8	266,7±1,4
Волгоградский	764,8±3,9	755,5±2,7	635,2±3,0	679,9±2,1	429,8±2,1	448,7±1,7

Предпосевная обработка препаратом 6-БАП увеличивала активность каталазы у 27-дневных растений томата сортов Подарочный и Патрис в варианте с оптимальной температурой. Сходную картину мы наблюдали и у 24-дневных растений не только при комнатной температуре, но и в условиях гипотермии. Однако, отметили и некоторые изменения. У 27-дневных растений сорта Подарочный как при длительном (10°C), так и при кратковременном охлаждении (3°C) активность каталазы увеличивалась под влиянием регулятора роста в большей степени, чем в ранее описанном опыте – на 15 и 17 % по сравнению с необработанными (контрольными) растениями. Таким образом, в последствии низкотемпературного стресса мы обнаружили, что разные сорта томата проявили неодинаковую реакцию в отношении каталазной активности. Более отзывчивым был сорт Подарочный. Однако в литературе приводятся данные о том, что у контрастных сортов огурца в последствии температурного стресса активность каталазы возрастала одинаково [20, с. 967-973].

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что при действии низких положительных температур происходит снижение активности каталазы: на 10-30% при температуре 10°C и на 40- 60% при температуре 3°C по сравнению с растениями не подвергавшимися стрессовому воздействию. Менее устойчивыми к гипертермии были растения сорта Патрис. С увеличением продолжительности вегетации при оптимальном температурном режиме у 27-дневных растений томата происходит незначительное увеличение активности фермента. После окончания охлаждения отметили восстановление активности фермента у сортов Подарочный и Патрис. Это свидетельствует о том, что указанные сорта томата обладают более высокой репаративной способностью к восстановлению метаболических процессов.

Использование цитокининового регулятора 6-БАП увеличивала активность каталазы у растений томата, как при длительном, так и кратковременном охлаждении. Особенно отзывчивыми к этому препарату были растения сортов Патрис и Волгоградский. Также 6-БАП способствовал репарации активности каталазы у 27-дневных растений в последствии холодового стресса. Особенно это было заметно у растений сорта Подарочный.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода при адаптации растений к стрессовым температурам // Физиология и биохимия культурных растений. 2009. Т.41. № 2. С. 95-108.
 2. Кения М.В., Лукаш А.И., Гуськов Е.П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе // Успехи современной биологии. – 1993. – Т.113, № 4. – С. 456-470.
 3. Карташов А.В., Шевяков Н.И., Кузнецов В.В. Роль систем антиоксидантной защиты при адаптации дикорастущих видов растений // Физиология растений. 2008. Т.55. № 4. С. 516-522.
 4. Лукаткин А.С. Вклад окислительного стресса в развитие холодового повреждения в листьях теплолюбивых растений. 2. Активность антиоксидантных ферментов в динамике охлаждения // Физиология растений. 2002. Т.49. № 6. С.878-885.
 5. Прадедова Е.В., Имеева О.Д., Салеев Р.К. Ферменты антиоксидантной защиты вакуолей корнеплодов столовой свеклы // Физиология растений, 2011. Т 58. №1. С.40- 48.
 6. Меньщикова Е.Б., Зенков Е.К. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // Успехи современной биологии. 1993. Т.113. Вып.4. С.442-455.
 7. Минибаева Ф.В., Гордон Л.Х. Продукция супероксида и активность внеклеточной пероксидазы в растительных тканях при стрессе // Физиология растений. 2003. Т. 50. № 3. С. 459-462.
 8. Песков А.В. Взаимодействие активного кислорода с ДНК // Биохимия. 1997. Т. 62. № 12. С. 1571-1578.
 9. Luna C.M., Pastori. G.M. Drought Controls on H₂O₂ Accumulation, Catalase Activity and CAT Gene Expression in Wheat // Exp. Bot. 2004. V.56. P.417-423.
 10. Радюк М.С., Доманская И.Н., Щербаков Р.А. Влияние низкой положительной температуры на содержание низкомолекулярных антиоксидантов и активность антиоксидантных ферментов в зеленых листьях ячменя // Физиология растений. 2009. Т. 56. №2. С. 193-199.
 11. Колмыкова Т.С., Клокова Е.В., Шаркаева Э.Ш. Активность супероксиддисмутазы растений томата при изменении температурных режимов // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития 2012». Одесса, 2012. Т. 31. С.68-70.
 12. Колмыкова Т.С., Шаркаева Э.Ш., Апарин С.В. Активность некоторых антиоксидантных ферментов растений томата при действии пониженных температур // Applied and Fundamental Studies. Volume hosted by the Publishing House “Sciens and Innovation Center” and the International Journal of Advanced Studies. October 27-28, 2012. St. Louis, Missouri, USA. P. 27-31.
 13. Полесская О.Г., Каширина Е.И., Алехина Н.Д. Изменение активности антиоксидантных ферментов в листьях и корнях пшеницы в зависимости от формы и дозы азота в среде // Физиология растений. 2004. Т.51. С. 686-691.
 14. Singh Bhupinder, Usha K. Салициловая кислота индуцирует физиологические и биохимические изменения у проростков пшеницы при водном стрессе. Salicylic acid induced physiological and biochemical changes in wheat seedlings under water stress // Plant Growth Regul. 2003. 39, № 2. P. 137-141.
 15. Колупаев Ю. Е., Карпец Ю. В. Индуцирование салициловой кислотой тепло- и солестойкости проростков *Triticum aestivum* L. у зв'язку зі змінами прооксидантно-антиоксидантної рівноваги. Укр. ботан. ж. 2006. 63, №4. С. 558-565.
 16. Mazorra L.M., Nunez M., Hechavarria M., Coll R, Sanchez-Blanco MJ. Influence of brassinosteroids on antioxidant enzymes activity in tomato under different temperatures // Biol. plant. 2002. 45, № 4. P. 593-596.
 17. Максимов И.В., Сорокина А.В., Черепанова Е.А., Сурина О.Б. Трошина Н.Б., Яруллина Л.Г. Влияние салициловой и жасмоновой кислоты на компоненты про-антиоксидантной системы в растениях картофеля при фитофторозе // Физиология растений. 2011. Т.58. №2. С.243-251
 18. Методы биохимического исследования растений под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Колос. 1972. 456 с.
 19. Лукаткин А.С. Холодовое повреждение теплолюбивых растений и окислительный стресс. Саранск : Издательство Мордовского университета. 2002. 208 с.
 20. Shen W.Y., Nada K., Tachibana S. Effect of cold treatment on enzymatic and nonenzymic antioxidant activities in leaves of chilling-tolerant and chilling-sensitive cucumber (*Cucumis sativus* L.) cultivars // J. Jap. Soc. Hort. Sci. 1999. V.68. № 5. P. 967-973.
- Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки России (проект №6.783.2014К).

EFFECT ON 6-BAP CATALASE ACTIVITY IN TOMATO PLANTS UNDER CONDITIONS OF TEMPERATURE STRESS

© 2015

T.S.Kolmykova, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology

Mordovia State University N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

E.V.Kloкова, post-graduate student of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology

Mordovia State University N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

E.Sh.Sharkaeva, candidate biological sciences, associate professor, associate professor of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology

Mordovia State University N.P. Ogarev, Saransk (Russia)

Annotation. Activity of the antioxidant system is one of the mechanisms for the protection of plants against adverse environmental factors. Catalase - a primary antioxidant enzymes. Her change may serve as an indicator of plant resistance to stress. Studied catalase activity in tomato plants of different varieties under the action of low temperatures and cytokinin 6-BAP preparation. The object of investigation used 24- and 27-day-old tomato plant varieties Podarochnyi, Patrice, Volgogradskiy. Found that under the action of low temperatures, the decrease in positive catalase activity: 10-30% at 10 ° C and 40-60% at a temperature of 3 ° C as compared with non-refrigerated plants. Less resistant to hyperthermia were plant varieties Patrice. With increasing length of vegetation at a temperature of 25 ° C in 27-day-old tomato plants resulted in a minor increase in the activity of the enzyme. After the end of the cooling observed recovery of enzyme activity only at grades Podarochnyi and Patrice. This indicates that the indicated tomato varieties possess a high ability to restore metabolic processes. Using 6-regulator cytokinin BAP increased catalase activity in tomato plants as prolonged or momentary cooling. Especially responsive to the drug were plant varieties Patrice and Volgogradskiy. And 6-BAP helped repair catalase activity in 27-day-old plants in the aftereffect of cold stress. Were more sensitive plant varieties Podarochnyi.

Keywords: catalase; enzyme; preparation; stress; temperature; cooling; plant; tomato; grade.

This work was supported by the Ministry of Education and Science of Russia (project № 6.783.2014K).

УДК 581.6

К ИЗУЧЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БУЗУЛУКСКИЙ БОР»

© 2015

Е.С. Корчиков, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии, ботаники и охраны природы

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

С.А. Пушкина, студент кафедры экологии, ботаники и охраны природы

Самарский государственный университет, Самара (Россия)

Аннотация. На территории национального парка «Бузулукский бор» произрастает 266 видов лекарственных сосудистых растений из 181 рода, 64 семейства, 5 отделов (Lycoperidophyta, Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta). В лесных сообществах произрастает 67 видов лекарственных сосудистых растений из 59 родов, 27 семейств и 4 отделов, из которых самыми распространёнными являются *Chelidonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Taraxacum officinalis* L. и *Pinus sylvestris* L. В дубравах большее число лекарственных растений имеет значительное проективное покрытие. Специфичными для определённого типа лесных сообществ являются 30 видов лекарственных растений, больше всего их доля в остролистнокленовых насаждениях. Наибольшим сходством видового состава лекарственных растений обладают дубовые и берёзовые сообщества. Число лекарственных растений в лесных сообществах убывает в ряду: дубравы (35 видов) > березняки (33 вида) > сосняки (30 видов) > остролистнокленовые насаждения (29 видов). С увеличением гиротопа и уменьшением трофотопа в сообществе расположенного в лесостепной зоне национального парка «Бузулукский бор» разнообразие лекарственных растений увеличивается, однако гелиотоп не оказывает значимого влияния на число лекарственных видов. На территории национального парка «Бузулукский бор» рекомендуется собирать лекарственные растения только в рекреационной зоне и зоне познавательного туризма, причём в дубовых и берёзовых насаждениях. Менее всего уязвимы при сборе лекарственного сырья *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegoropodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*.

Ключевые слова: лекарственные растения; сосудистые растения; Бузулукский бор; национальный парк; Самарская область; Оренбургская область; фитоценотическая приуроченность.

В настоящее время из 100 тысяч лекарственных средств, применяемых в мировой медицинской практике, лечебные препараты из растений составляют свыше 30%. В нашей стране из общего количества лекарственных средств препараты из растений составляют около 40%. При этом для лечения ряда заболеваний, например, сердечно-сосудистых, многие растительные средства являются незаменимыми: именно растения до сих пор являются важнейшим источником для получения сердечных гликозидов [1].

Наряду с освоением новых лекарственных растений, благодаря развитию фитохимии, фармакологии, усовершенствованию лабораторной техники, исследователи постоянно обнаруживают в растениях новые, ранее неизвестные лечебные свойства, а также выявляют особую терапевтическую эффективность комплекса входящих в них веществ, изучают их влияние на организм человека [2]. Многие эндемичные виды растений могут содержать уникальные химические соединения, обладающие широким спектром биологического действия. В этом направлении в последнее время активно ведутся научные исследования, особенно по изучению биологии редких растений из семейства Fabaceae [3–10].

В этой связи необходимо знать видовой состав лекарственных растений и их фитоценотическую приуроченность с целью выявления мест обитания лекарственных растений и их популяций для возможного использования промышленной заготовки. Лесостепная зона является переходной от лесной к степной, поэтому здесь произрастают как лесные, так и степные лекарственные растения. Интересно выявить видовой состав и оценить запасы лекарственного сырья в переходных экологических условиях.

Лекарственные растения – обширная группа растений, органы или части которых являются сырьём для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями. Обычно выделяют следующие категории лекарственных растений.

Официальные лекарственные растения – растения, сырьё которых разрешено для производства лекарственных средств в России [1]. Эти виды лекарственного растительного сырья указаны в Государственном реестре лекарственных средств

Российской Федерации [11].

Фармакопейные лекарственные растения – официальные растения, требования к качеству лекарственного растительного сырья которых изложены в соответствующей статье Государственной Фармакопеи или международных фармакопей [1].

Растения, известные в медицине своими целебными свойствами, но не вошедшие в фармакопею, относятся к группе неофициальных, или фармакогнозических [12].

Лекарственные растения народной медицины – наиболее широкая категория, большинство растений в ней относительно плохо описано, и сведения об эффективности их применения не прошли необходимой проверки средствами современной фармакологии. Тем не менее многие растения этой группы активно используются в странах, где медицинская помощь недоступна или слишком дорога [1].

Материалы и методы исследования

Для выявления лекарственных растений лесных сообществ нами закладывались 12 временных пробных площадей размером 50 x 50 м на территории национального парка «Бузулукский бор» в однородных экологических условиях: 8 в окрестностях п. Партизанский и 4 около с. Карачево (Оренбургская область) в Бузулукском бору. Для каждой пробной площади определяли координаты её центра с помощью спутникового навигатора Garmin Etrex с точностью до 5 м. Затем в лаборатории с использованием свободного программного обеспечения Quantum GIS наносили полученные точки на карту Бузулукского бора (рис. 1).

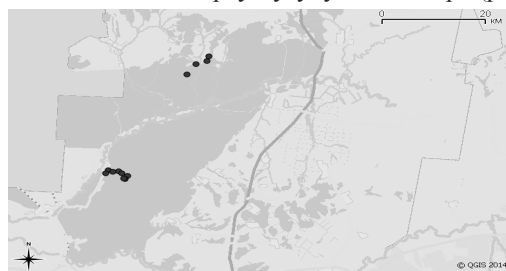


Рисунок 1 – Расположение пробных площадей на территории национального парка «Бузулукский бор» (Оренбургская область) (показаны точками)

Для характеристики травяного покрова в пределах пробной площади закладывали 50 учётных площадок размером 1 x 1 м, на которых выявлялся видовой состав сосудистых растений и определяли их проективное покрытие. Кроме того, устанавливали световой, водный, тепловой режимы и режим почвенного плодородия методом фитоиндикации (по методике Н. М. Матвеева) [13]. Официальные растения выявляли по «Государственному реестру лекарственных средств» [11].

Результаты и их обсуждение

В настоящее время опубликован полный перечень видов сосудистых растений Бузулукского бора [14]. Однако в указанном списке отсутствуют указания на их использование человеком. Мы, руководствуясь пособием В. В. Благовещенского с соавторами [15], а также Н. М. Матвеева [13], В. П. Махлаюка [16], выявили лекарственные растения национального парка, которые включают 266 видов сосудистых растений из 181 рода, 64 семейств, 5 отделов (Lycopodiophyta, Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta). Сравнивая видовое богатство лекарственных растений с общим числом видов национального парка «Бузулукский бор» по данным Н. О. Кин, О. Г. Калмыковой и С. А. Сенатора [17], заметим, что лекарственные растения составляют 36,0 % от общего числа видов, 49,6 % от общего числа родов и 65,3 % от общего числа семейств. Интересно, что похожие результаты были получены нами ранее при изучении лекарственных растений в Красносамарском лесном массиве, где выявлено 209 видов лекарственных растений (34,6 % от общего числа растений) [18].

Проведённые нами исследования в 12 сообществах национального парка «Бузулукский бор» позволили выявить 67 видов лекарственных сосудистых растений из 59 родов, 27 семейств и 4 отделов (Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta) (табл. 1).

Оказалось, что на территории изучаемых лесных сообществ произрастают лекарственные растения из отделов Покрывосеменные, Папоротникообразные, Хвощевидные и Голосеменные с широким спектром действия, обладающие спазмолитическим, седативным, витаминным, желчегонным, мочегонным, противовоспалительным, отхаркивающим, заживляющим действием [16]. Следует отметить, что на территории исследуемых лесных сообществ произрастают 17 официальных растений (25,4 % от общего числа), которые имеют экспериментальную проверку лекарственного действия.

Из табл. 1 видно, что число видов лекарственных растений лесных сообществ национального парка «Бузулукский бор» колеблется от 29 до 35 и имеет максимальное значение в дубравах (35), а минимальное – в остролистнокленовых насаждениях (29 видов). Что касается количества лекарственных растений, признанных официальной медициной, то также выделяются дубравы и березняки (14 и 12 видов соответственно). В этом можно заметить большую значимость по числу лекарственных видов и их широкому применению в медицине дубрав и березняков, содержащих в себе большее число лекарственных растений вообще и официальных в частности.

Рассмотрим возможность заготовки лекарственного сырья на территории особо охраняемой природной территории.

В Бузулукском бору выделяют несколько зон [19]. В заповедных зонах действует режим, практически аналогичный режим государственных природных заповедников: любое хозяйственное и рекреационное использование их территории запрещено. В особо охраняемой зоне допускается лишь строго регулируемое рекреационное использование – движение туристов по маркированному маршруту без длительных остановок.

В зоне познавательного туризма разрешается интенсивное маршрутное туристическое использование территории в установленных местах: организация вре-

менных бивуаков и движение вне троп, а также сбор дикоросов и санитарные рубки леса (по согласованию с администрацией национального парка).

В рекреационных зонах разрешается устройство пикников, временных бивуаков, палаточных лагерей, площадок для активного отдыха. Запрещается вырубка деревьев и выемка грунта. Спортивная охота производится согласно правилам охоты, действующим на территории Оренбургской области.

Согласно лесному кодексу (статья 11 «Пребывание граждан в лесах») [20], граждане имеют право свободно и бесплатно пребывать в лесах и для собственных нужд осуществлять заготовку и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пригодных для употребления в пищу лесных ресурсов, а также недревесных лесных ресурсов. Однако гражданам запрещается осуществлять заготовку и сбор грибов и дикорастущих растений, виды которых занесены в Красную книгу Российской Федерации, а также грибов и дикорастущих растений, которые признаются наркотическими средствами [20].

Таким образом, сбор лекарственных растений для собственных нужд в пределах рекреационной зоны и зоны познавательного туризма на территории национального парка «Бузулукский бор» не запрещён.

Оценим фитоценотическую приуроченность лекарственных растений. Из табл. 1 видно, что самыми распространёнными лекарственными видами, произрастающими во всех изученных типах сообществ, являются *Chelidonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Taraxacum officinalis* L. и *Pinus sylvestris* L. С одной стороны, *Fallopia convolvulus* и *Taraxacum officinalis* являются рудерантами по Н. М. Матвееву [13], что свидетельствует о наличии антропогенной нагрузки на исследуемой территории, расположенной в зоне познавательного туризма.

С другой стороны, *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum* и *Pinus sylvestris*, являясь сивантами [13], широко распространены в лесных сообществах лесостепной зоны. *Chelidonium majus* является сивантом-рудерантом, фитоценотический оптимум которого находится в сообществе разреженных лесов [13], которые также широко представлены в лесостепной зоне.

Таблица 1
Лекарственные растения лесных сообществ национального парка «Бузулукский бор»

Вид растения	Сосновые насаждения	Остролистнокленовые насаждения	Дубовые насаждения	Берёзовые насаждения
1	2	3	4	5
1* <i>Achillea millefolium</i>		+	+	+
2* <i>Adonis vernalis</i>			+	+
3. <i>Aegopodium podagraria</i>		+	+	
4. <i>Agrimonia eupatoria</i>			+	+
5. <i>Alliaria petiolata</i>		+	+	+
6. <i>Antennaria dioica</i>	+			
7. <i>Asparagus officinalis</i>	+		+	+
8* <i>Artemisia absinthium</i>			+	+
9* <i>Berberis vulgaris</i>		+	+	
10. <i>Betonica officinalis</i>		+	+	+
11* <i>Betula pendula</i>		+		+
12* <i>Chelidonium majus</i>	+	+	+	+
13. <i>Chenopodium album</i>	+			
14* <i>Convallaria majalis</i>	+	+	+	+
15. <i>Convolvulus arvensis</i>	+	+		
16. <i>Corydalis solida</i>		+		
17. <i>Delphinium cuneatum</i>			+	
18. <i>Eurodium cicurarium</i>				+

1	2	3	4	5
19. <i>Equisetum sylvaticum</i>				+
20. <i>Fallopia convolvulus</i>	+	+	+	+
21. <i>Fragaria viridis</i>	+		+	+
22. <i>Fumaria officinalis</i>	+			
23. <i>Galium aparine</i>		+	+	+
24. <i>Galium verum</i>	+	+		
25. <i>Genista tinctoria</i>	+			
26. <i>Geranium sanguineum</i>	+			
27. <i>Geum urbanum</i>			+	+
28. <i>Glechoma hederacea</i>	+		+	+
29. <i>Hieracium umbellatum</i>	+			
30*. <i>Humulus lupulus</i>				+
31. <i>Hypericum elegans</i>	+			
32*. <i>Hypericum perforatum</i>			+	+
33. <i>Lathyrus vernus</i>		+		
34. <i>Leonurus quenquedobatus</i>			+	+
35. <i>Lonicera xylosteum</i>			+	+
36. <i>Lysimachia vulgaris</i>		+		
37. <i>Mentha arvensis</i>		+	+	+
38. <i>Nepeta cataria</i>			+	+
39*. <i>Origanum vulgare</i>	+			
40*. <i>Padus avium</i>	+	+	+	
41. <i>Phlomis tuberosa</i>			+	
42. <i>Pimpinella saxifraga</i>	+			
43*. <i>Pinus sylvestris</i>	+	+	+	+
44. <i>Plantago lanceolata</i>				+
45. <i>Plantago stepposa</i>				+
46. <i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	+
47. <i>Pteridium aquilinum</i>		+		
48. <i>Pulsatilla patens</i>	+			
49*. <i>Quercus robur</i>		+	+	
50. <i>Rhamnus cathartica</i>			+	
51. <i>Rubus saxatilis</i>		+		
52*. <i>Rosa majalis</i>			+	
53. <i>Saponaria officinalis</i>	+		+	
54. <i>Sorbus aucuparia</i>	+	+		
55. <i>Scrophularia nodosa</i>		+		
56. <i>Sedum acre</i>				+
57. <i>Sedum stepposum</i>	+			+
58. <i>Sorbus aucuparia</i>	+	+		
59. <i>Stachys sylvatica</i>		+		
60*. <i>Taraxacum officinalis</i>	+	+	+	+
61*. <i>Tilia cordata</i>		+	+	+
62*. <i>Urtica dioica</i>	+		+	+
66. <i>Viburnum opulus</i>		+		
67. <i>Vincetoxicum hirsutinaria</i>	+		+	
Итого:	30	29	35	33

Примечание: звёздочкой (*) отмечены официальные растения.

С другой стороны, в сообществах произрастают виды, приуроченные только к определённому типу фитоценоза. Это такие виды, как *Aegopodium podagraria*, *Antennaria dioica*, *Chenopodium album*, *Corygalis solida*, *Delphinium cuneatum*, *Equisetum sylvaticum*, *Eurodium cicurarium*, *Fumaria officinalis*, *Genista tinctoria*, *Geranium sanguineum*, *Hieracium umbellatum*, *Humulus lupulus*, *Hypericum elegans*, *Lathyrus vernus*, *Lysimachia vulgaris*, *Origanum vulgare*, *Phlomis tuberosa*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Plantago stepposa*, *Pteridium aquilinum*, *Pulsatilla patens*, *Rhamnus cathartica*, *Rosa majalis*, *Rubus saxatilis*, *Scrophularia nodosa*, *Sedum acre*, *Stachys sylvatica*, *Verbascum orientalis*, *Viburnum opulus*.

Как выяснилось, в разных типах лесных сообществ довольно много специфичных лекарственных видов растений, приуроченных только к определённому типу леса – 30. Причём, выделяются сосновые и остролиственнокленовые насаждения (по 10 специфичных видов соответственно). Также по доле специфичных видов явно лидируют остролиственнокленовые насаждения (34,5 %).

Причины наблюдаемых явлений следует искать в экологической характеристике лесонасаждений (табл. 2), откуда видно, что среди изученных лесных сообществ остролиственнокленовые насаждения развиваются на самых плодородных свежих почвах, формируют тёмные древостой.

Таблица 2

Название сообщества	Трофотоп	Гигротоп	Гелиотоп	Климатоп
1	2	3	4	5
Сосновое насаждение	1,37	1,26	3,59	2,61
Берёзо-вязо-липо-остро-лиственнокленовое насаждение	2,48	2,17	2,47	2,86
Остролиственно-кленово-вязо-дубовое насаждение с примесью сосны обыкновенной	2,26	1,67	2,58	2,97
Вязо-сосно-берёзовое насаждение	1,85	1,84	3,39	2,55
Искусственное сосновое насаждение	2	1,60	3,04	3,17
Дубо-липо-остролиственно-кленовое насаждение	2,71	1,98	3	2,98
Вязо-дубовое насаждение	1,95	1,58	3,20	2,98
Искусственное осино-берёзовое насаждение с примесью сосны обыкновенной	1,39	2,71	3,99	2,23
Сосно-дубо-липовое насаждение	1,99	1,67	3,36	2,63
Липо-берёзовое насаждение	1,90	1,77	3,11	2,77
Сосновое насаждение	2,08	1,64	3,42	3,12
Липо-вязо-дубовое насаждение	2,53	1,98	2,41	3,17

Для оценки сходства по видовому составу лекарственных растений изучаемых лесных сообществ мы рассчитали коэффициент сходства Жаккара. Оказалось, что наибольшим сходством (связь средней силы) обладают дубовые и берёзовые сообщества (коэффициент Жаккара равен 0,58). Остальные фитоценозы имеют отличный друг от друга видовой состав лекарственных растений (табл. 3).

Чтобы выяснить причины данного сходства березняков и дубрав, необходимо проанализировать результаты фитоиндикации. Получено, что исследуемые нами лесонасаждения развиваются в весьма контрастных условиях гигротопов, гелиотопов, трофотопов и климатопов. Чтобы выявить экологические факторы, достоверно влияющие на разнообразие лекарственных растений, вычислим коэффициент корреляции (табл. 4).

Оказывается, существует положительная связь средней силы между числом лекарственных растений в сообществе и гигротопом (коэффициент корреляции 0,31) и отрицательная средняя связь между трофотопом и числом лекарственных растений (коэффициент корреляции –0,38). С увеличением влажности и уменьшением плодородия в сообществе расположенного в лесостепной зоне национального парка «Бузулукский бор» разнообразие лекарственных растений увеличивается, что может быть связано с формированием монодоминантных сообществ в условиях повышенного плодородия (по нашим наблюдениям – *Convallaria majalis*, который вытесняет другие виды) с одной стороны, и с достаточным увлажнением для всех растений, в том числе и для большинства лекарственных видов в условиях влагодефицита в лесостепной зоне, с другой. Однако освещённость не оказывает значимого влияния на число лекарственных видов.

При оценке доли участия лекарственных растений в изучаемых сообществах по проективному покрытию выявляются виды, среднее проективное покрытие которых более 30 %: *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*, *Stachys sylvestris*. Указанные виды резко отличаются

по синэкологическим оптимумам: некоторые виды, например, относятся к гелиофитам, другие к сциофитам, формируя высокое проективное покрытие при складывающихся в конкретном сообществе оптимальных условиях. Значительный вклад в это вносит мезорельеф, существенно выраженный в Бузулукском боре.

Таблица 3

Значение коэффициента сходства Жаккара по видовому составу лекарственных растений лесных сообществ национального парка «Бузулукский бор»

	Сосновые насаждения	Остролиственно-кленовые насаждения	Дубовые насаждения	Берёзовые насаждения
Сосновые насаждения	–	0,18	0,26	0,12
Остролиственно-кленовые насаждения	0,18	–	0,24	0,13
Дубовые насаждения	0,26	0,24	–	0,58
Берёзовые насаждения	0,12	0,13	0,58	–

По проективному покрытию лекарственных растений выделяются дубовые сообщества, где 3 вида формируют значительное проективное покрытие (более 30 %), что создаёт определённый резерв для возможной заготовки лекарственного сырья. Сосновые лесонасаждения, несмотря на массовое распространение на территории национального парка, не отличаются высоким проективным покрытием лекарственных растений.

В качестве рекомендаций мы можем отметить возможность сбора лекарственных растений в рекреационной зоне и зоне познавательного туризма только в дубовых и берёзовых насаждениях. Менее всего уязвимы при сборе лекарственного сырья в исследуемых сообществах виды с наибольшим проективным покрытием и высокой встречаемостью: *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*. Однако нужно иметь в виду, что некоторые указанные растения содержат алкалоиды и требуется особая осторожность в их самостоятельном использовании.

Таблица 4

Коэффициенты корреляции числа лекарственных растений с экологическими факторами в лесонасаждении ($n = 12$)

	Трофит	Гигрофит	Гелиофит
Число лекарственных растений	-0,38	0,31	-0,09

Заключение

Таким образом, на территории национального парка «Бузулукский бор» произрастает 266 видов лекарственных сосудистых растений из 181 рода, 64 семейства, 5 отделов (*Lycopodiophyta*, *Equisetophyta*, *Pteridophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*).

В лесных сообществах национального парка «Бузулукский бор» произрастает 67 видов лекарственных сосудистых растений (в том числе 17 официальных) из 59 родов, 27 семейств и 4 отделов (*Equisetophyta*, *Pteridophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*). Число лекарственных растений в лесных сообществах убывает в ряду: дубравы (35 видов) > березняки (33 вида) > сосняки (30 видов) > остролиственнокленовые насаждения (29 видов).

Самыми распространёнными лекарственными видами в лесных сообществах национального парка «Бузулукский бор» являются *Chelidonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Taraxacum*

officinale L. и *Pinus sylvestris* L. Специфичными для определённого типа лесных сообществ являются 30 видов лекарственных растений, больше всего их доля в остролиственнокленовых насаждениях – 34,5 %.

Наибольшим сходством видового состава лекарственных растений обладают дубовые и берёзовые сообщества (коэффициент сходства Жаккара равен 0,58). С увеличением влажности и уменьшением плодородия в сообществе расположенного в лесостепной зоне национального парка «Бузулукский бор» разнообразие лекарственных растений увеличивается (связь средней силы), однако освещённость не оказывает значимого влияния на число лекарственных видов (коэффициент корреляции – 0,09).

Среднее проективное покрытие более 30 % в лесных сообществах национального парка «Бузулукский бор» имеют лекарственные виды *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*, *Stachys sylvestris*. В дубравах большее число лекарственных растений имеет значительное проективное покрытие. Менее всего уязвимы при сборе лекарственного сырья в исследуемых сообществах виды с наибольшим проективным покрытием и высокой встречаемостью: *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum odoratum*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барнаулов О.Д. Введение в фитотерапию. СПб, 1999. 160 с.
- Гончарова Т.А. Энциклопедия лекарственных растений, 1997. URL: http://c-bajun-v.narod.ru/Fit2_0.htm (дата обращения: 27.03.2012).
- Ильина В.Н. Повторное отрастание копецечников при выпасе и палах // Теоретические проблемы экологии и эволюции (Четвертые Любимцевские чтения). Тольятти, 2005. С. 95–98.
- Ильина В.Н. Структура ценопопуляций и жизненная стратегия некоторых видов рода *Hedysarum* L. // Мат. VIII Молодеж. конф. ботаников в С.-Петербурге. СПб., 2004. С. 168.
- Ильина В.Н. Поливариантность онтогенеза копецечников в Самарской области // Ботанические исследования в азиатской России: Мат-лы XI съезда РБО. Т. 2. Барнаул: АзБука, 2003. С. 371–372.
- Ильина В.Н. Изучение онтогенеза копецечников в условиях Самарской области // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана: матер. Междунар. конф. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2004. С. 110–111.
- Ильина В.Н. Состояние ценопопуляций редких видов рода *Hedysarum* L. секции *Multicaulia* в Самарской области // Природное наследие России: изучение, мониторинг, охрана: матер. Междунар. конф. Тольятти, ИЭВБ РАН, 2004. С. 111–112.
- Ильина В.Н., Ильина Н.С., Митрошенкова А.Е. Копеечник Разумовского *Hedysarum rasoumovianum* Fisch. et Helm) в Самарском Сыртовом Заволжье // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы: матер. междунар. науч. конф., посв. 200-летию Казан. бот. школы. Казань, 2006. С. 292–294.
- Ильина В.Н. Современное состояние популяций копецечников в бассейне Средней Волги // Самарская Лука: бюлл. 2007. Т. 16. № 1–2 (19–20). С. 235–240.
- Ильина В.Н. О распространении копецечников Разумовского и Гмелина в бассейне Средней Волги // Теоретические проблемы экологии и эволюции. Теория ареалов, виды, сообщества, экосистемы (V Любимцевские чтения). Тольятти, 2010. С. 58–62.
- Государственный реестр лекарственных средств по состоянию на 04.05.2014. URL: <http://www.grls.gosminzdrav.ru/> (дата обращения: 5.05.2014).
- Обухов А.Н. Лекарственные растения, сырьё и препараты. Краснодар: Кн. изд-во, 1962. 298 с.
- Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры

и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Самарский университет, 2006. 311 с.

14. Кин Н.О. Флора Бузулукского бора (сосудистые растения). Екатеринбург: УрО РАН, 2009. Т. 2. 283 с.

15. Благоевский В.В., Пчелкин В.А., Раков Н.С. Определитель растений Среднего Поволжья. Л. Наука, 1984. 392 с.

16. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. Киев: Нива России, 1992. 478 с.

17. Кин Н.О., Калмыкова О.Г., Сенатор С.А. Таксономическая структура и эколого-биологические особенности флоры Бузулукского бора // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16. С. 39–45.

18. Гурулёва Е.А., Корчиков Е.С. К изучению

лекарственных растений Красносамарского лесного массива // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова: матер. Всерос. научно-практич. конф. с международным участием, посвящённой 100-летию со дня рождения д.б.н., проф. В.Е. Тимофеева. Самара: ПГСГА, 2012. С. 24–26.

19. Бузулукский бор: эколого-экономическое обоснование организации национального парка / под ред. А.А. Чибилёва. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. Т. 1. 186 с.

20. Федеральный закон Российской Федерации от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 1995, № 12. ст. 1024. URL: <http://www.zakonrf.info/> (дата обращения: 5.05.2014).

CONCERNING THE «BUZULUKSKY BOR» NATIONAL PARK FOREST COMMUNITIES MEDICINAL PLANTS

© 2015

E.S. Korchikov, candidate of biology sciences, senior lecturer of the Ecology, Botany and Nature Protection Department
Samara State University, Samara (Russia)

S.A. Pushkina of the Ecology, Botany and Nature Protection Department
Samara State University, Samara (Russia)

Annotation. There are 266 medicinal vascular plants from 181 genera, 64 families, 5 phylum (Lycopodiophyta, Equisetophyta, Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta) in the «Buzuluksky Bor» national park. 67 species of medicinal vascular plants from 59 genera, 27 families and 4 phylum grows in forest communities, which are the most widespread such plants as *Chelidonium majus* L., *Convallaria majalis* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Taraxacum officinalis* L. and *Pinus sylvestris* L. Increasing number of medicinal plants has a considerable projective covering in oak forests. 30 species of medicinal plants, most of all their share in the maple forests are specific to a certain type of forest communities. The greatest similarities of specific structure of medicinal plants are oak and birch communities. The number of medicinal plants in forest communities decreases among: oak forests (35 species) > birch forests (33 species) > pine forests (30 species) > maple forests (29 species). With increase in a gigrotope and reduction of a trofotope in community of the national park «Buzuluksky Bor» located in a forest-steppe zone a variety of medicinal plants increases, however the heliotope has no significant impact on number of medicinal plants. In the territory of national park «Buzuluksky Bor» it is recommended to collect herbs only in a recreational zone and a zone of informative tourism, and in oak and birch forests. *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Aegopodium podagraria*, *Polygonatum odoratum* are less vulnerable when collecting medicinal raw materials.

Keywords: medicinal plants; vascular plants; «Buzuluksky Bor»; national park; Samara Region; Orenburg Region; phytocenological confinedness.

УДК 504.5:631.42:661.152(470.57)

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К ОАО «МЕЛЕУЗОВСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ»

© 2015

К.А. Косачёва, студентка кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)

М.Ю. Гарицкая, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)

А.И. Байтелова, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)

Л.А. Пикус, студентка кафедры экологии и природопользования
Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия)

Аннотация. Загрязнение окружающей среды промышленными предприятиями, приводящее к ее деградации и наносящее ущерб здоровью населения, остается актуальной экологической проблемой, имеющей социальное и экономическое значение. В настоящее время все больше земель подвержены техногенным факторам, которые изменяют химический состав почвы. Все это является результатом использования в сельском хозяйстве разнообразных пестицидов, минеральных удобрений, стимуляторов роста растений. Но, помимо этого, немаловажную роль в загрязнении почв имеют промышленные выбросы.

В данной статье рассматривается влияние предприятия по производству минеральных удобрений - ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» - на качество почв и экологическую ситуацию, складывающуюся на прилегающей территории. По функциональному назначению данная территория является зоной выращивания сельскохозяйственных культур. Весьма не безопасным является то, что данный участок расположен в границах санитарно-защитной зоны предприятия. Мониторинг почв уже на ранних стадиях позволяет отслеживать начавшиеся изменения в окружающей среде. Для оценки экологического состояния исследуемой территории проводилось определение показателя химического загрязнения почв, отобранных на различных расстояниях от предприятия, и ранжирование по степени экологического неблагополучия. Результаты проведенных анализов показали, что наибольшие концентрации загрязняющих веществ содержатся в образцах почв, взятых на минимальном удалении от предприятия. Это подтверждает воздействие на территорию приоритетных выбросов

химзавода.

Ранжирование по показателю химического загрязнения почв свидетельствует о том, что территорию, прилегающую к ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения», на всех исследуемых расстояниях, следует отнести к зоне с критической экологической ситуацией.

Ключевые слова: концентрация; показатель химического загрязнения; коэффициент концентрации; ранжирование; исследуемая территория; экологическая ситуация.

В настоящее время все проблемы окружающей среды можно свести к человеку, так как любое отрицательное воздействие на среду исходит от человека как субъекта хозяйственной деятельности, производителя, потребителя, носителя технического прогресса, да и просто как жителя планеты [1, с. 16].

Современные производства зачастую характеризуются весьма сложной технологией, большим количеством операций, сопровождающихся выбросами и сбросами загрязняющих веществ в окружающую среду, возникновением целого ряда отходов, часть из которых используется или складируются, либо теряется с отходящими газами, сточными водами и твердыми продуктами [2, с. 35]. Попадая в природную среду, техногенные вещества и энергия (в виде отходов) перераспределяются за счет миграции, трансформации и аккумуляции в различных компонентах биосферы [3, с. 303].

Техногенные факторы уже существенно изменили и продолжают изменять качество почв. Как правило, главным источником химического загрязнения почв служат: отходы сельхозпроизводства, отходы переработки сельхозпродуктов, минеральные удобрения, химические и нефтехимические предприятия, автотранспорт, пестициды и др. [4, с. 7]. Но, помимо этого, большое влияние на качество почв оказывают атмосферные выпадения в радиусе деятельности промышленных предприятий [5, с. 45]. К примеру, когда выпадают осадки, загрязняющие вещества из воздуха «вымываются» и переносятся на подстилающую поверхность. Таким образом, выбросы токсичных веществ оказывают негативное воздействие не только на атмосферу, но и на почвы [6, с. 8].

Согласно Государственному докладу о состоянии окружающей среды Республики Башкортостан, объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в городе Мелеуз в 2014 году составил 2,2 тыс.т. Одним из основных загрязнителей атмосферы города является ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» (0,985 тыс.т) [7, с. 72].

Анализ современного состояния производства и применения минеральных удобрений показал увеличение производственных мощностей и соответственно негативного влияния на среду обитания, различную степень напряженности санитарной ситуации в районах их размещения, отсутствие четкой системы надзора за оборотом агрохимикатов, а также системы мониторинга при их производстве и применении [9, с. 7]. В 2012 году, например, из-за увеличения объемов производства минеральных удобрений произошло увеличение объемов выбросов от химзавода на 0,370 тыс.т. или 43%. К тому же утечки летучих соединений не включают в отчеты о выбросах, что ведет к недооценке общего количества выбросов на предприятии [8, с. 15].

Таким образом, проблема воздействия производства минеральных удобрений на атмосферный воздух города, а, следовательно, и на почвы прилегающих территорий, является актуальной.

Для экологического состояния почв имеет значение поглощение как необходимых для растений питательных элементов, так и загрязняющих веществ [10, с. 98]. Защитить сопредельные с почвой среды от загрязняющих веществ почва может, только поглотив эти вещества и удерживая их в слабо подвижном состоянии. Связывая загрязняющие вещества физически

и химически, почва служит своеобразным фильтром для загрязняющих веществ. За счет этого предотвращается или ограничивается поступление этих веществ и в природные воды, и в растения, и далее по пищевым цепочкам — в организм животных и человека [11, с. 36]. Устойчивость экосистемы к загрязняющим веществам обеспечивается, прежде всего, буферной способностью почв [12, с. 22].

Благодаря своим особенностям почва является стабильным и наиболее объективным индикатором техногенного загрязнения, в отличие от воды и воздуха [13, с. 125]. Поэтому мониторинг почв уже на ранних стадиях позволяет отслеживать начавшиеся изменения и предупреждать их последствия, а интегральная оценка состояния почвенного тела представляет научный и практический интерес [14, с. 123].

Целью работы являлось определение показателя химического загрязнения почв и ранжирование по степени экологического неблагополучия территории, прилегающей к ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения».

Объектом исследования являлась территория, расположенная северо-восточнее от основной промплощадки ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения». Данная промплощадка предприятия расположена в Мелеузовском районе Республики Башкортостан в 3,5 км северо-восточнее г. Мелеуза, на бывших землях совхоза «Арслановский». Рельеф здесь представляет открытую слабопересеченную местность [15, с. 64].

Основные производства данного предприятия включают цех слабой азотной кислоты и аммиачной селитры [16]. Приоритетными выбросами являются углерода оксид, аммоний нитрат, аммиак и азота диоксид. С поверхности накопителя кислой воды имеющегося отвала фосфогипса выделяются фториды газообразные.

Исследуемая территория и сегодня является зоной сельскохозяйственного назначения. Она находится в пределах санитарно-защитной зоны завода, что не соответствует требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (новая редакция) [17].

Для оценки степени химического загрязнения образцы почвы отбирались в северо-восточном направлении на расстоянии 20, 720, 1020, 1520 и 2020 м от ограждения территории основной промплощадки. Юго-западное направление является приоритетным по среднегодовой розе ветров.

По общепринятым методикам и по ГОСТ 26488-85, ПНДФ 16.1:2.2:3.51-08, МУ М. 1993г. в лаборатории был проведен анализ взятых проб почвы по следующим показателям: рН почвенной вытяжки, содержание кислотообразующих веществ, ионов кальция, магния и аммония (табл.1). Результаты проведенных анализов приведены в таблице 1.

Согласно полученным данным можно сделать вывод о том, что ионы аммония являются преобладающими во всех образцах почв. С увеличением расстояния от источника загрязнения их содержание в почве увеличивается, но максимум достигнут на расстоянии 1020 метров от территории промплощадки. Такой результат может быть объяснен тем, что для трансформации ионов аммония в атмосфере и их последующего осаждения на почву требуется время [18, с. 32].

Таблица 1
Концентрация загрязняющих веществ в почве

Расстояние от пром-площадки, м	Концентрация загрязняющих веществ, мг/кг										pH
	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	HS ⁻	NH ₄ ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	153,8	371	7,23	248,4	7	30,2	0,354	0,86	71,75	25	7,33
720	121,3	254,3	6,18	504	5,5	4,9	0,648	0,85	33,25	8	7,57
1020	124,2	305,0	6,18	862,2	3,82	3,6	0,548	0,81	55	3	7,1
1520	122,3	328,0	6,18	655,5	2,84	4,8	0,289	0,83	45	9	7,35
2020	106,5	288,8	6,18	682,9	2,27	4,8	0,467	0,78	30	18,9	7,5

Среди кислотообразующих веществ во всех пробах приоритетными являются хлорид- и гидрокарбонат-ионы, их максимальные концентрации 153,8 и 371 мг/кг соответственно наблюдаются на расстоянии 20 метров от промплощадки. При этом с удалением от нее наблюдается уменьшение концентраций этих веществ в почве: в 1,4 раза по хлоридам и 1,3 раза по гидрокарбонатам.

Максимальное содержание нитрат-ионов также наблюдается в образцах почв, взятых на расстоянии 20 метров и составляет 30,2 мг/кг, в остальных пробах их содержание колеблется в пределах от 3,6 до 4,9 мг/кг. Такая разница в концентрациях напрямую подтверждает воздействие на территорию приоритетных выбросов химзавода и уменьшение этого воздействия с удалением от него. Содержание нитратов уменьшается с увеличением расстояния в 6,4 раза.

Концентрация фторидов в образцах находится на уровне 0,78-0,86 мг/кг. На расстоянии 20 метров наблюдается и максимальная концентрация соединений серы и составляет по гидросульфид-ионам 7,23 мг/кг, а по сульфат-ионам – 7 мг/кг. При увеличении расстояния от источника их концентрация снижается в 1,2 и 3,1 раза соответственно.

Исследование почв на выбранном участке показало, что основная часть почв здесь характеризуется нейтральной или близкой к ней реакцией среды, значения pH колеблются от 7,1 до 7,57.

О химическом загрязнении почв судили не только по концентрации загрязняющих веществ, но и по коэффициенту концентрации и показателю химического загрязнения (ПХЗп) [19, с. 10] (табл.2).

Расчеты коэффициента концентрации и показателя химического загрязнения осуществлялись относительно значений фоновых концентраций почв, отобранных на территории национального парка «Башкирия». Полученные результаты сведены в таблицу 2.

Исходя из данных, представленных в таблице, можно сделать вывод о том, что наибольшее значение коэффициента концентрации во всех пробах почв имеют ионы аммония. Максимальное превышение фона по ионам аммония, равное 13,6 раз, наблюдается на расстоянии 1020 метров от промплощадки.

Таблица 2
Коэффициент концентрации и показатель химического загрязнения почв

Расстояние от пром-площадки, м	Коэффициент концентрации загрязняющих веществ										ПХЗп
	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	HS ⁻	NH ₄ ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
20	9,9	1,2	3,1	3,9	0,9	1,9	0,06	0,31	0,7	0,98	22,94
720	7,8	0,8	2,7	7,9	0,7	0,31	0,1	0,3	0,3	0,3	21,2
1020	7,9	1,01	2,7	13,6	0,5	0,23	0,09	0,29	0,6	0,1	26,99
1520	7,8	1,08	2,7	10,3	0,4	0,3	0,05	0,3	0,5	0,4	23,9
2020	6,8	0,96	2,7	10,8	0,3	0,3	0,08	0,28	0,3	0,7	23,2

Ранжирование по значению pH почвенной среды показало, что территорию, прилегающую к ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения», на всех исследуемых расстояниях можно отнести к зоне с

ситуацией, то есть закисления почв здесь не происходит.

Ранжирование по показателю химического загрязнения почв свидетельствует о том, что исследуемую территорию на всех расстояниях от промплощадки предприятия, следует отнести к зоне с критической экологической ситуацией. При этом наиболее благоприятная ситуация складывается на расстоянии 720 метров, а наименее благоприятная – на расстоянии 1020 метров от предприятия. В дальнейшем при увеличении расстояния показатель химического загрязнения снижается, что свидетельствует об улучшении экологической обстановки на данной территории.

Таким образом, деятельность завода по производству минеральных удобрений влияет на качество почв и экологическую обстановку исследуемой территории, что свидетельствует о недопустимости ее использования для выращивания сельскохозяйственных культур, используемых для производства продуктов питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Голицын А.Н. Основы промышленной экологии / А.Н. Голицын. М.: ИРПО, 2002. – 240 с.
- Байтелова А.И. Источники загрязнения среды обитания: учеб. пособие для вузов / А. И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, В. Ф. Куксанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. -190с.
- Николайкин Н.И. Экология: учеб.для вузов / Н.И. Николайкин, О.П. Мелехова. – 6-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2008. – 622 с.: ил.
- Волкова И.Н., Кондакова Г.В. Экологическое почвоведение: Лабораторные занятия для студентов-экологов (бакалавров): Метод. указания / Сост. И.Н. Волкова, Г.В. Кондакова; Яросл. гос. ун-т. - Ярославль, 2002. 35 с.
- Байтелова А.И. Промышленная экология: учеб. пособие / А. И. Байтелова, М. Ю. Гарицкая, О.В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010 – 145 с.
- Байтелова, А. И. Оценка и прогноз качества атмосферного воздуха урбанизированной территории, прилегающей к сложным площадным источникам выбросов примесей: автореф. дис. канд. техн. наук: 25.00.36 / А. И. Байтелова. - Оренбург : [Б. и.], 2004.- 18 с.
- Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Башкортостан» в 2014 году //Экологический портал РБ, 2010 г. – Режим доступа: <http://www.ecorb.ru>.
- Байтелова А.И. Источники загрязнения техносферы: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700.62 Техносферная безопасность / А. И. Байтелова, М. Ю. Гарицкая, О.В. Чекмарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. экологии и природопользования. - Оренбург : Университет, 2013.- 53 с.
- Механтеева Е.В. Профилактика негативного воздействия производства минеральных удобрений на окружающую среду и здоровье населения: автореф. дис. докт. мед. наук: 14.00.07/ Е.В. Механтеева. – М.:2008. – 48 с.
- Механтеева Е.В. Профилактика негативного воздействия производства минеральных удобрений на окружающую среду и здоровье населения: автореф. дис. докт. мед. наук: 14.00.07/ Е.В. Механтеева. – М.:2008. – 48 с.

11. Мудрый, И. В. Влияние химического загрязнения почвы на здоровье населения / И. В. Мудрый // Гигиена и санитария, 2008. - № 4. - С. 32-37.
12. Мотузова Г.В., Безуглова О.С. Экологический мониторинг почв :учебник/Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007. 237с.
13. Гарицкая М.Ю. Оценка экологического состояния территории, прилегающей к Сакмарской ТЭЦ / М. Ю. Гарицкая, О. Н. Нечитайло // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2005. №9. - С. 125- 128.
14. Орлов Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов, Л.К. Садовников, Н.И. Суханова. М.: Высш. шк., 2006. – 558 с.
15. Валеева Т.Н. Этапы большого пути ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» / Т.Н. Валеева, Т.И. Севостьянова. – г. Уфа: ООО ИПК «Лаки», 2006.
16. Официальный сайт ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения». – Режим доступа: www.oaomtu.ru.
17. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25 сентября 2007 г. N 74 “О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 “Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов”: Зарегистрировано в Минюсте РФ 25 января 2008 г. – Система ГАРАНТ. - Режим доступа: <http://base.garant.ru>.
18. Хомяков, Д. М. Эколого-экономические вопросы производства и потребления минеральных удобрений в России / Д. М. Хомяков, Б. В. Левин // ЭКП: Экология и промышленность России, 2005. - N 1. - С. 30-33.
19. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине специализации “Химия окружающей среды”/Т.Ф. Тарасова, О.В. Малыхина, М.Ю. Гарицкая. - Оренбург : ОГУ, 2001. - 16 с.
20. Методика “Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия” (утв. Минприроды РФ 30.11.1992)// КонсультантПлюс: справочная правовая система 1992-2015. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

CHEMICAL CONTAMINATION OF SOILS TERRITORIES ADJACENT TO THE JSC «MELEUZ MINERAL FERTILIZERS»

© 2015

C.A. Kosacheva, a student at the Department of Ecology and Environmental Sciences
Orenburg State University, Orenburg (Russia)

M.Y. Garitskaya, candidate of biological sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Sciences
Orenburg State University, Orenburg (Russia)

A.I. Baitelova, candidate of biological sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Environmental Sciences
Orenburg State University, Orenburg (Russia)

L. A. Pikus, a student at the Department of Ecology and Environmental Sciences
Orenburg State University, Orenburg (Russia)

Abstract. Environmental pollution by industrial enterprises, leading to its degradation and impairing the health of the population remains an urgent concern of environmental social and economic importance. At present, more and more land is subject to man-made factors that alter the chemical composition of the soil. All this is the result of agricultural use of various pesticides, fertilizers, plant growth stimulants. But beyond that, many an important role in soil pollution are industrial emissions.

This article examines the impact of the enterprise for the production of mineral fertilizers - JSC «Meleuz Mineral Fertilizers» - the quality of soil and environmental situation developing at a location nearby. On a functional purpose, this area is an area of growing crops. Not very safe is that this site is located within the boundaries of the sanitary protection zone. Monitoring of soil at an early stage allows you to track incipient changes in the environment. To assess the ecological status of the study area were determined indicator of chemical pollution of soils sampled at different distances from the plant, and the ranking according to the degree of ecological trouble. The results of the analysis showed that the highest concentrations of pollutants found in soil samples taken at the minimum distance from the plant. This confirms the impact on the territory of priority chemical plant emissions.

Ranking in terms of chemical contamination of soils indicates that the territory adjacent to the JSC «Meleuz Mineral Fertilizers», at all distances studied, should be referred to an area with critical ecological situation.

Keywords: concentration; the rate of chemical contamination; concentration ratio; ranking; the study area; the environmental situation.

УДК 574.2

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ КОНЕВОДСТВА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ БАШКОРТОСТАНА

© 2015

А.Б. Латыпов, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологического образования
Бирский филиал Башкирского государственного университета, Бирск(Россия)

Р.Я. Сафиханов, кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора по учебной работе;

Аннотация. Исследования различных природно - сельскохозяйственных зон Республики Башкортостан на содержание тяжелых металлов (ТМ) в почвах и кормах позволили оценить их биоаккумуляцию, влияние на организм лошадей и выявление районов с приемлемыми условиями для содержания и получения экологически безопасной продукции коневодства.

Для этого предполагается интенсификация продуктивного коневодства – организация на всех конефермах республики производства конины и кумыса, нагула и откорма лошадей, расширение ассортимента продуктов из конины и широкое приобщение населения к конному спорту. Мясо конины ценится, прежде всего, за наличие в нем полноценных белков, витаминов группы В, особенно ниацина. Оно содержит большое количество железа и

важные микроэлементы: кобальт, йод, медь. По большинству показателей конское мясо считается равноценным говядине, но по содержанию важных аминокислот и микроэлементов и, особенно липотропных веществ, конина имеет значительное преимущество.

В настоящее время остро стоит проблема оценки доступности веществ почвы для растений. Несмотря на длительность её изучения, она не только не потеряла своей актуальности с точки зрения полезного питания растений, но и расширила свои границы за счет вопросов о поступлении из почвы в растения вредных веществ, токсичных для растений, животных и человека.

Важнейшие микроэлементы (например, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd) могут, помимо участия в биохимических процессах (фотосинтез, образование органо-минеральных соединений, дыхание, трансформация веществ и др.), выполнять роль загрязняющих почвенный покров веществ и токсинов для растений, животных и человека в случае превышения ПДК, так как эти тяжелые металлы - активные загрязнители экосистемы (например Pb, Zn и Cd - I класс опасности, Cu - II класс опасности, Mn - III класс опасности).

Ключевые слова: коневодство; содержание тяжелых металлов в почве и кормах.

Программа развития коневодства в Республики Башкортостан предусматривает сохранение и совершенствование генофонда башкирской, орловской и русской рысистых, русской тяжеловозной пород лошадей, разведение племенных лошадей чистокровной верховой породы на территории РБ, полное обеспечение потребности лошадьми сельскохозяйственных предприятий, доведение качества племенных и спортивных лошадей до мировых стандартов. В результате реализации Программы предполагается интенсификация продуктивного коневодства - организация на всех конефермах производства конины и кумыса, нагула и откорма лошадей, расширение ассортимента продуктов из конины и широкое приобщение населения к конному спорту.

Оно ценится, прежде всего, за наличие в нем полноценных белков, витаминов группы В, особенно ниацина. Оно содержит большое количество железа и важные микроэлементы: кобальт, йод, медь. По большинству показателей конское мясо считается равноценным говядине, но по содержанию важных аминокислот и микроэлементов и, особенно липотропных веществ, конина имеет значительное преимущество. В частности незаменимая аминокислота гистидин в белках конины содержится в больших количествах (6,0-9,7%) по сравнению с говядиной (3,2-4,1%). Кроме того, в конском мясе содержится значительное количество витамина А (до 20 мг % в жире), тиамин (0,07%), рибофлавин (0,1 мг %) и никотинамида (4,2 мг %).

В мясе якутских, казахских и башкирских лошадей при среднем содержании жира от 16 до 23 % калорийность колеблется от 2100 до 2700 ккал. Мясо тощих рабочих лошадей башкирской породы в среднем содержит белка 18,5 %, жира - 15,7 %, воды - 63,6%, в мясе жеребят - 18,3; 12,0; 68,6%, соответственно. Диетические пищевые достоинства конины обусловлены во многом биологической ценностью содержащегося в ней жира: он легкоплавок, благоприятно влияет на обмен веществ человека и препятствует развитию атеросклероза и других болезней. Жир у лошади откладывается, главным образом, на стенках брюшной области, около почек, сальника, брыжейники, особенно в области шеи. Жир молодых лошадей содержат больше незаменимых жирных кислот и обладают большей биологической ценностью, чем жиры полновозрастных лошадей. Температура плавления конского жира изменяется в интервале 27,6-28,30С в зависимости от возраста лошади. Содержание холестерина в конских жирах зависит от их анатомо-топографического расположения: в подкожном паховом жире - 31,9%; в подкожном жире крестца - 25 мг %; жировом гребне шеи - 10,4 мг %; околопочечном - 18,7 мг %; жир брюшной стенки - 22,9 мг %; брыжеечном - 12,5 мг %. В жирах других видов сельскохозяйственных животных содержание холестерина составляет: в бараньем - 29 мг %, в говяжьем - 75 мг %, в свином - 74-126 мг %. На биологическую ценность жиров большое влияние оказывает состав рационов при кормлении. В

жире лошадей, находившихся на рационе, состоявшем из сена, силоса и различных концентратов, суммарное количество незаменимых жирных кислот составило 10,7%, а получавших траву и овес - 17,7%. Сопоставление жирнокислотного состава рационов (по линолевой и линоленовой кислотам) показало, что качественный состав незаменимых жирных кислот депонированных жиров находится в прямой зависимости от их содержания в рационе. Именно поэтому наибольшее их количество отмечено в жирах лошадей, получавших в рационе траву. Установлена более высокая биологическая ценность подкожных и экстраперитонеальных жиров по сравнению с внутренними. Однако внутренние жиры в своем составе содержат наибольшее количество витамина А. Особенно богаты витамином А жиры конской печени. В 1 кг печени башкирских лошадей после нагула содержится 88,4 МЕ витамина А, в жире брюшной стенки - 15,8 МЕ, околопочечном жире - 17,5 МЕ, подкожном паховом - 10,8 МЕ. Для увеличения мясной продуктивности лошадей используют весенний и осенний нагулы. Во время весеннего нагула у молодняка происходит наращивание мускульной ткани, а в период осеннего - в основном, накопление жира.

Эффективное развитие коневодства требует комплексных исследований и рационального использования биологических ресурсов. Однако в связи с их недостаточной изученностью для развития коневодства и получения высококачественной экологически чистой продукции назрела необходимость исследования степени загрязнения компонентов природных сред и кормовых ресурсов в различных природно-сельскохозяйственных зонах территории Башкортостана для оценки биоаккумуляции и негативного влияния экотоксинов на организм лошадей.

В настоящее время остро стоит проблема оценки доступности веществ почвы для растений и, несмотря на длительность её изучения, не только не потеряла своей актуальности с точки зрения полезного питания растений, но и расширила свои границы за счет вопросов о поступлении из почвы в растения вредных веществ, токсичных для растений, животных и человека.

Важнейшие микроэлементы (например, Cu, Zn, Mn, Pb, Cd) могут помимо участия в биохимических процессах (фотосинтез, образование органо-минеральных соединений, дыхание, трансформация веществ и др.) выполнять роль загрязняющих почвенный покров веществ и токсинов для растений, животных и человека в случае превышения ПДК, так как эти тяжелые металлы - активные загрязнители экосистемы (например Pb, Zn и Cd - I класс опасности, Cu - II класс опасности, Mn - III класс опасности).

Цель настоящего исследования - изучение состояния и качества биологических ресурсов - почвенных, кормовых, организма лошади в четырех природно-сельскохозяйственных зонах территории Республики Башкортостан: Северной лесостепной (Бирский район), Южной лесостепной (Уфимский, Кармаскалинский районы), Предуральской лесостепной (Туймазинский

район) и Зауральской лесостепной (Хайбуллинский район) по тяжелым металлам (ТМ), оценка их биоаккумуляции, влияние на организм лошадей и выявление районов с приемлемыми условиями для получения экологически безопасной продукции коневодства.

К загрязняющим почву ТМ относятся металлы с плотностью более 8 тыс. кг/м³ (кроме благородных и редких): Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Hg, Co, Sb, Sn, Be. В прикладных работах к списку тяжелых металлов нередко добавляют также Pt, Ag, W, Fe, Mn. Почти все тяжелые металлы токсичны. Антропогенное рассеивание этой группы загрязнителей (в том числе и в виде солей) в биосфере приводит к отравлению или угрозе отравления живого. Анализ литературных данных о содержании ТМ в природных зонах Башкортостана свидетельствует, что наибольшее распространение получили высокотоксичные цинк, свинец, кадмий (I класс опасности), умеренноопасная медь (II класс опасности) и малоопасный марганец (III класс опасности) ГОСТ 17.4.1.02-83.

В работе исследованы и проанализированы содержание ТМ в пробах почв, кормов (сено луговое, солома пшеничная, зернофураж), применяемых для кормления лошадей в исследованных районах, крови и мышечной ткани (конина) на содержание меди, цинка, свинца, марганца и кадмия.

Основными источниками загрязнений тяжелыми металлами являются крупные промышленные центры, предприятия теплоэнергетики, автотранспорт с непрерывным ростом своего парка, промышленные предприятия.

Поступление ТМ в почву происходит с атмосферными осадками, металлосодержащими (цинк, медь, ртуть) пестицидами, удобрениями. Значительное количество ТМ содержат фосфорные удобрения, в двойном суперфосфате содержание цинка составляет 38 мг/кг, меди – 14 мг/кг, свинца – 39 мг/кг, кадмия – 3,7 мг/кг, никеля – 29,1 мг/кг. Известь по содержанию свинца и никеля близка к суперфосфату. Основным поставщиком в почву цинка служит навоз (111 мг/т). Калийные и азотные удобрения характеризуются наименьшим содержанием ТМ (Zn, Cu, Pb, Ni), однако для кадмия это не характерно, его содержание в фосфорном удобрении составляет 3,90 мг/кг, а в извести достигает 5,35 мг/кг. Поступая в почву, ТМ концентрируются в поверхностном слое (0-20 см), где присутствуют в форме обменных ионов, входят в состав гумусовых веществ, карбонатов, оксидов. Кларки и фоновое содержание валовых форм ТМ в почвах указаны в таблице 1.

Таблица 1
Кларки и фоновое содержание валовых форм ТМ в почвах** ГОСТ 17.4.06-86

№	Почвы	Содержание ТМ в почвах, мг/кг				
		Zn	Cd	Pb	Cu	Hg
1	Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	8	0,05
2	Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0,12	15	15	0,10
3	Серые лесные	60	0,20	16	18	0,15
4	Черноземы	68	0,24	20	25	0,20
5	Каштановые	54	0,16	16	20	0,15
6	Кларк по Виноградову	50	-	10	20	0,01

Способность почвы уменьшать подвижность ТМ и снижать их поступление в растения определяется содержанием гумуса и величиной pH. Высокогумусные и тяжелые по гранулометрическому составу почвы обеспечивают большую подвижность ТМ, чем малогумусные и легкие по механическому составу. Для определения степени загрязнения почв необходимо знание среднего фоновое содержания валовых форм ТМ в различных типах почв.

Из представленных данных следует, что имеет место существование различия в содержании ТМ в почвах различных типов. Поэтому для оценки

степени загрязнения исследуемых почв необходимо сочетать эту информацию с конкретными результатами аналитического контроля незагрязненных почв. Следует отметить, что токсичность ТМ при одинаковой их концентрации может быть различной в зависимости от гранулометрического состава почвы и содержания органического вещества. Мобильная форма ТМ, присутствующих в почве, претерпевает различные превращения, взаимодействуя с гумусом почвы. Абсолютное содержание ТМ в гумусовых веществах техногенно загрязненной почвы уменьшается в следующем ряду: Zn > Cu > Pb > Cd > Mn. Основными продуктами реакции ТМ с гумусовыми веществами являются гуматы и фульваты тяжелых металлов, а также комплексные и хелатные соединения. Более высокой комплексообразующей способностью обладают фульвокислоты по сравнению с гуминовыми кислотами. Стабильность комплексных соединений гумусовых веществ с ТМ уменьшается в ряду: Pb > Cu > Ni > Co > Zn > Cd > Mn. На миграционную способность ТМ в почве большое влияние оказывают кислотнo-щелочные условия. Известно, что группа ТМ (Cd, Pb, Cu, Ni) обладает повышенной подвижностью в кислой среде и становится инертной при переходе к щелочной. Токсическое действие ТМ двояко: прямое и косвенное. Прямое действие обусловлено блокировкой реакций с участием ферментов или коагуляцией белков. Блокировка фермента связана с замещением исходного металла фермента на присутствующие в клетке в избытке ионы ТМ (Cu, Zn, Pb, Cd, Mn), уменьшая или полностью прекращая каталитическое действие фермента. Прямое влияние высокой концентрации ионов ТМ может сопровождаться и косвенным воздействием – переводом питательных веществ в недоступное состояние и создание голодной среды. У ослабленных растений эффект прямого токсикоза значительно усиливается.

Одним из отрицательных эффектов ТМ является снижение энергии фотосинтеза. Так, в нормальных условиях в результате фотосинтеза выделяется около 12 000 ккал. Под влиянием загрязнения количество выделяемой растениями энергии снижается в несколько раз, что приводит к уменьшению продуктивности агроэкосистем, ослаблению энергии прорастания семян. Последнее ведет к гибели семян, увеличению норм высева и т.д., то есть увеличивает стоимость производства.

Под влиянием ТМ (например, свинца):

- нарушается репродуктивная функция у актиномицетов;
- снижается нитрогеназная активность микроорганизма;
- уменьшается биологическая активность почвы.

Изменяется структура микробного ценоза в сторону увеличения грибного населения, что увеличивает опасность микотоксинового загрязнения. Предельно допустимые количества ТМ в почве приведены в таблице 2.

Таблица 2
Предельно допустимые количества ТМ в почве*
*Цитата по Л.В. Мосиной, 2000г.

№	Элемент (ТМ)	ПДК, мг/кг
1	Ртуть	2,1
2	Свинец	Фон+20
3	Хром	0,05
4	Марганец	1500
5	Ванадий	150
6	Марганец+Ванадий	1000+100

Следует отметить исключительную сложность нормирования веществ в почве в силу особенностей самой почвы и огромного разнообразия её разновидностей. Поэтому в настоящее время имеются нормативы лишь для небольшого числа элементов. При определении загрязнения почвы металлами, для которых отсутствует ПДК, проводится сравнение

загрязнения с естественным фоновым уровнем. Учитывая неодинаковый токсичный эффект в разных почвах, для оценки опасности введены ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) ТМ.

Загрязнение почв также характеризуется с помощью коэффициента аномальности, выражающего отношение содержания металла в верхнем слое загрязненной почвы к его фоновому содержанию в том же слое. Загрязненной почвой принято считать такую, в которой содержание ТМ превышает соответствующий фоновый показатель в 2 – 3 раза.

Результаты определения валового содержания ТМ в почвах различных природно-сельскохозяйственных зон РБ, полученные в данной работе, представлены в таблице 3. Из этих данных следует, что в исследованных пробах содержание ТМ близко к существующим фоновым значениям, превышение содержания марганца и кадмия наблюдалось в пробах почв, представляющих Зауральскую степную зону. Для образцов этой зоны также характерны довольно высокие значения отношения концентрации ТМ (С_{тм}) к соответствующим значениям ПДК (С_{тм}/ПДК), возрастающие в ряду следующим образом: Pb: Cd: Mn: Cu: Zn: = 0,47: 0,52: 0,63: 0,80: 0,88

Установлено достоверное отличие в содержании цинка ($t_d = -2,03$; $P < 0,05$) и кадмия ($t_d = -3,09$; $P < 0,01$) в образцах почв, представляющих Северную лесостепную и Зауральскую степную зоны

мг/кг для меди; от 7,1 до 35,3 мг/кг для цинка; от 28,8 до 102,6 мг/кг для марганца; от 0,5 до 4,7 мг/кг для свинца; от 0,03 до 0,41 мг/кг для кадмия.

Таблица 4
Концентрация тяжелых металлов в кормах, производимых в различных зонах Башкортостана

№	Природно-сельскохозяйственная зона Башкортостана (район РБ)	Концентрация ТМ в кормах, мг/кг				
		Медь М ± m	Цинк М ± m	Марганец М ± m	Свинец М ± m	Кадмий М ± m
1	Северная лесостепная зона - Бирский: сено солома зернофураж	3,6±0,8* 6,7±1,3 4,2±0,8	12,8±2,8 10,1±2,4 5,3±1,2	62,3±12,1* 47,7±8,5 38,1±7,5	2,0±0,4 3,2±0,6 0,5±0,1	0,12±0,04* 0,10±0,03 0,03±0,01
2	Южная лесостепная зона - Уфимский: сено солома зернофураж - Кармаскалинский: сено солома зернофураж	3,3±0,7* 4,2±0,8 4,7±0,9 5,2±1,1 6,8±1,3 3,1±1,0	14,1±3,0* 11,4±2,3 7,7±1,5 17,2±3,5* 15,3±3,0 7,1±1,5	73,4±15,0* 58,5±12,0 46,8±10,0 68,2±14,0* 61,4±12,3 42,6±8,5	3,5±0,7 4,0±0,8 0,6±0,1 3,8±0,8 4,7±1,0 0,8±0,2	0,33±0,10 0,21±0,06 0,07±0,02 0,16±0,05* 0,12±0,04 0,04±0,01
3	Предуральская лесостепная зона - Туймазинский: сено солома зернофураж	2,6±0,5* 5,5±1,1 3,3±0,7	13,0±2,6 10,1±2,0 8,5±1,7	56,3±11,3* 46,2±9,2 28,8±5,8	2,1±0,4 3,4±0,7 0,7±0,2	0,26±0,08* 0,18±0,05 0,06±0,02
4	Зауральская степная зона - Хайбуллинский: сено солома зернофураж	3,8±0,8* 11,5±2,3 5,9±1,2	19,1±4,0* 35,3±7,0 13,8±2,7	81,5±16,2* 102,6±20,5 58,9±11,8	2,6±0,5 3,6±0,7 0,6±0,1	0,41±0,12 0,30±0,10 0,10±0,03
	ПДК	30,0	50,0	-	5,0	0,3

$n=18$; * $P < 0,05$.

Таблица 3
Валовое содержание тяжелых металлов в почвах различных природно-сельскохозяйственных зон Башкортостана

№	Природно-сельскохозяйственная зона Башкортостана (район РБ)	Концентрация ТМ в почвах, мг/кг				
		Медь М ± m	Цинк М ± m	Марганец М ± m	Свинец М ± m	Кадмий М ± m
1	Северная лесостепная зона - Бирский	14,5±2,8	23,5±4,7*	655±131	13,3±2,7	0,18±0,04**
2	Южная лесостепная зона - Уфимский - Кармаскалинский	19,7±3,9 21,8±4,4	34,4±6,8 36,2±7,2	765±153 740±148	16,2±3,2 19,8±4,0	0,38±0,07 0,21±0,04
3	Предуральская лесостепная зона - Туймазинский	14,2±2,7	32,4±6,4	790±158	15,2±3,0	0,34±0,06
4	Зауральская степная зона - Хайбуллинский	24,0±4,6	44,0±9,0*	940±190	15,5±3,0	0,52±0,10**
5	Фоновое содержание***	8,25	28,68	800-860	6,20	0,05-0,24
6	ПДК	30	50	1500	32	1,0

$n=8$; * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$; ***Т.М. Мосина, 2000.

Тяжелые металлы, поступая в растения, неравномерно распределяются в их органах и тканях. Уровень накопления ТМ в репродуктивных органах растений значительно ниже, чем в вегетативных. Он определяется биологическими особенностями культуры, физиологической ролью элемента, его содержанием в почве и доступностью растениям. Познание неравномерности аккумуляции ТМ в кормах может в значительной степени ограничить их поступление в организм животных и человека, снизив тем самым их негативные последствия.

Таким образом, как видно из проведенных исследований (табл. 3), содержание Cu, Zn, Mn и Pb в изучаемых районах находится ниже фоновых значений, однако по Cd Уфимский, Хайбуллинский и Туймазинский районы имеют превышение 1,5-2 раза над фоновым. Наиболее экологически безопасным районом по содержанию приоритетных ТМ в почвенном покрове является Бирский район республики Башкортостан.

Для кормов сельскохозяйственных животных установлены нормативы содержания ТМ, при этом значения ПДК для различных кормов (грубых и сочных, зернофуража) приняты одинаковыми.

Выполненные в данной работе исследования содержания ТМ в кормах различного вида (сено луговое, солома пшеничная, зернофураж), произведенных в различных зонах РБ, свидетельствуют об изменении показателей в широких пределах (таблица 4): от 2,6 до 11,5

Из приведенных данных также следует, что максимальное содержание ТМ (меди, цинка, марганца и кадмия) характерно для кормов, произведенных в Зауральской степной зоне Республики Башкортостан (Хайбуллинский район). Наблюдается превышение концентрации кадмия над соответствующими значениями ПДК в грубых кормах Хайбуллинского района. Имеет место повышенное содержание свинца в кормах (сено, солома), производимых в Южной лесостепной зоне (Уфимский, Кармаскалинские районы).

В целом, наименьшей загрязненностью тяжелыми металлами характеризуются корма, произведенные в Северной лесостепной зоне (Бирский район).

Загрязнение кормов тяжелыми металлами способствует увеличению их поступления в организм лошадей. Результаты исследования концентраций ТМ в мышечной ткани лошадей различных зон территории Башкортостана, приведены в таблице 5. Из представленных данных следует, что наблюдается повышенное содержание ТМ в образцах Зауральской степной зоны. Полученные данные свидетельствуют о превышении нормативных значений концентрации свинца и кадмия в исследованных образцах, представляющих различные районы РБ.

Наибольшее содержание свинца характерно для образцов мяса лошадей, выращенных в Южной лесостепной зоне (Уфимский и Кармаскалинский районы), существенное превышение ПДК кадмия обнаружено в образцах мяса Уфимской и Хайбуллинской районов.

Таблица 5
Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани лошадей различных природно-сельскохозяйственных зон Башкортостана

№	Природно-сельскохозяйственная зона Башкортостана (район РБ)	Концентрация ТМ в мышцах, мг/кг				
		Медь М ± m	Цинк М ± m	Марганец М ± m	Свинец М ± m	Кадмий М ± m
1	Северная лесостепная зона: - Бирский (n=8)	2,5±0,2*	17,4±2,3**	1,3±0,1*	0,8±0,2*	0,08±0,01*
2	Южная лесостепная зона: - Уфимский (n=7) - Кармаскалинский (n=8)	2,0±0,1 2,6±0,3	20,5±2,6 24,4±3,2	1,6±0,3 1,5±0,2	1,2±0,3* 1,4±0,4*	0,20±0,02** 0,10±0,02**
3	Предуральская лесостепная зона: - Туймазинский (n=8)	1,8±0,1	19,5±2,0	1,2±0,1	0,9±0,2*	0,16±0,03**
4	Зауральская степная зона: - Хайбуллинский (n=7)	3,6±0,4*	42,0±4,5**	2,2±0,4*	1,0±0,3*	0,24±0,04**
5	ПДК	5,0	20	0,1-2,5	0,5	0,05

* $P < 0,05$; ** $P < 0,001$.

Кровь в организме животного занимает особое место, осуществляя общую регуляцию жизненно – важных функций организма путем переноса питательных веществ. Она совместно с лимфой и тканевой жидкостью, окружая клетки, образует внутреннюю среду организма, постоянство состава которой крайне необходимо для нормальной жизнедеятельности всех органов и тканей. Сохраняя постоянство состава, кровь тем не менее является лабильной системой, быстро отражающей происходящие в организме изменения как в норме, так и в патологии. Наибольшее содержание эритроцитов ($8,8 \cdot 10^{12}/л$) и более высокий уровень гемоглобина ($146,5 г/л$) в крови наблюдались в пробах, отобранных у животных, представляющих наименее загрязненную тяжелыми металлами Северную лесостепную зону (таблица 6). Повышенное содержание тяжелых металлов в организме лошадей Зауральской степной зоны вызывает снижение количества эритроцитов до $5,8 \cdot 10^{12}/л$ и понижение уровня гемоглобина до $116,0 г/л$.

Таблица 6
Морфологический состав крови лошадей территории Башкортостана

№	Природно- сельскохозяйственная зона Башкортостана (район РБ)	Показатели эритроциты, $\times 10^{12}/л$	лейкоциты, $\times 10^9/л$	гемоглобин, г/л
1	Северная лесостепная зона: - Бирский (n=8)	$8,8 \pm 1,2$	$6,5 \pm 0,5$	$146,5 \pm 8,3^*$
2	Южная лесостепная зона: - Уфимский (n=7) - Кармаскалинский (n=8)	$6,5 \pm 0,8$ $6,9 \pm 0,9$	$5,6 \pm 0,6$ $6,1 \pm 0,7$	$128,4 \pm 6,8$ $124,1 \pm 8,1$
3	Предуральская лесостепная зона: - Туймазинский (n=8)	$7,5 \pm 1,0$	$6,6 \pm 0,8$	$130,0 \pm 7,5$
4	Зауральская степная зона: - Хайбуллинский (n=7)	$5,8 \pm 0,6$	$8,2 \pm 1,0$	$116,0 \pm 6,3$
5	Среднее значение нормативных показателей	$6-9$ $7,5$	$7-12$ $9,5$	$80-130$ 105

* $P < 0.05$

В результате проведенных исследований было установлено достоверное различие между средними значениями числа лейкоцитов в крови лошадей из Северной лесостепной и Зауральской степными зонами ($td = 2,22$; $P < 0,05$), представляющими территории с различной степенью негативного влияния тяжелых металлов. Значения данного показателя возрастают в интервале $(6,5-8,2) \cdot 10^9/л$ и не выходят за пределы нормальных колебаний $(7-12) \cdot 10^9/л$.

Выводы

Проведено комплексное изучение степени загрязнения почвенного покрова и кормовых ресурсов основных природно-сельскохозяйственных зон Башкортостана тяжелыми металлами (Cu, Zn, Mn, Pb, Cd) для оценки их биоаккумуляции, возможного негативного влияния на организм лошадей и выявления районов с приемлемыми условиями для получения экологически безопасной продукции коневодства.

Определено валовое содержание ТМ в почвах Северной, Южной лесостепной, Предуральской лесостепной и Зауральской степной зон. Установлено, что в исследованных образцах почв содержание ТМ близко к соответствующим фоновым значениям

Определена концентрация ТМ в мышечной ткани лошадей из различных зон Республики Башкортостан, показано повышенное их содержание в образцах, представляющих Зауральскую степную зону по сравнению с таковой для Северной лесостепной зоны.

В результате изучения морфологических и биохимических показателей крови лошадей обнаружено достоверное отличие концентрации эритроцитов ($td=2,24$; $p<0,05$) и уровня гемоглобина ($td=2,43$; $p<0,05$) у образцов, представляющих Северную лесостепную и Зауральскую степную зоны. Снижение количества эритроцитов (до $5,8 \cdot 10^{12}/л$) и уровня гемоглобина (до $116,0 г/л$) связано с повышенным содержанием тяжелых металлов в биопробах Зауральской степной зоны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. - М.: Медицина, 1991. - 496 с.
2. Ахатова И.А. Башкирская лошадь / И.А. Ахатова // Ватандаш. – 1999. - №2. – С. 42-49.
3. Ахатова И.А. К вопросу о селекции по качественному составу молока в коневодстве / И.А. Ахатова // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1994. - №2. – С. 45-47.
4. Ахатова И.А. Молочное коневодство РБ и конкурентоспособная целебная продукция / И.А. Ахатова // Экологическая экономика и устойчивое развитие: от глобальной модели к региональной практике: Материалы рос. науч.- практ. конф. – Уфа, 2002.- С. 38.
5. Ахатова И.А. Технологические требования к производству молока для детского и диетического питания / И.А. Ахатова, А.Г. Зорин // Аграрная наука – производство: Сб. науч. тр. – Уфа, 2001. – С. 72.
6. Ахатова И.А. Технологические требования к производству кобыльего молока для детского и диетического питания / И.А. Ахатова, В.С. Мурсалимов, А.Г. Зорин // Аграрная наука – производству: Сб. науч. тр. – Уфа, 2001. – С. 74.
7. Ахатова И.А. Основные принципы обеспечения экологической безопасности молочного сырья для детского и диетического питания в условиях РБ / И.А. Ахатова, А.Г. Зорин // На пути к новым технологиям: Тез. докл. регион. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Уфа: 2000. – С. 62- 64.
8. Ахатова И.А. Основные элементы технологии производства кобыльего молока в качестве сырья для детского и диетического питания в условиях Республики Башкортостан / И.А. Ахатова, А.Г. Зорин // Перспективы коневодства России в 21 веке: Тез. докл. науч.-практ. конф. и координационного совещания, посвященного 70-летию ВНИИКа. – Дивово: ВНИИК, 2000. – С. 19-22.
9. Бабенко Г.А. Микроэлементы в экспериментальной и клинической медицине / Г.А. Бабенко. – Киев, 1965. – 286 с.
10. Курамшина Н.Г. Комплексная система биологического мониторинга природных сред Башкортостана. Экологический мониторинг тяжелых металлов / Н.Г. Курамшина, Э.М. Курамшин, В.А. Вахитов // Сб. материалов Междунар. НТК, Магнитогорск, 1997. - С. 6.
11. Курамшина Н.Г. Степень загрязнения и экотоксичность поверхностных вод Республики Башкортостан и оценка влияния этого фактора на здоровье населения / Н.Г. Курамшина, Р.Ф. Халимов // Водохозяйственный комплекс Республики Башкортостан: экологические проблемы, состояние, перспективы: Сб. докл. Респ. науч.-практ. конф. - Уфа, 2005. - С. 100-105.
12. Курамшина Н.Г. Экоотоксикологическое изучение и рациональное использование биологических ресурсов Башкортостана / Курамшина Н.Г., А.Б. Латыпов, Э. М. Курамшин. // Проблемы региональной экологии. – М.: 2005. - №3. – С. 18-21.
13. Курамшина Н.Г. Оценка экологического риска в западных районах РБ и разработка методов паллиативной защиты населения / Н.Г. Курамшина, З.С. Тергулова, Э.М. Ахмадеева // Конференция по западу АН РБ, 1999. – 7 с.
14. Курамшина Н.Г. Интегральная экологическая оценка территории Башкортостана по биотестированию кормопроизводства на инфузориях STYLONYCHYF MYTILUS / Н.Г. Курамшина, Э.М. Курамшин, А.Р. Хадыев // Сб. тр. I межд. конф. «Актуальные проблемы производства и переработки продуктов животноводства и птицеводства». – Уфа, 2000, С. 166- 167.
15. Курамшина Н.Г. Влияние антропогенного

воздействия на трансформацию земель Уральского региона Башкортостана / Н.Г. Курамшина, Р.Ш. Кашапов, И.К. Хабиров, Р.Ф. Халимов // Сб. мат-ов Межрегионального постоянно действующего научно-технического семинара. – Пенза, 2001. – С. 56-58.

16. Курамшина Н.Г. Оценка опасности экотоксикологических факторов на репродуктивное здоровье в РБ / Н.Г. Курамшина, А.Д. Назыров, Э.М. Курамшин, И.М. Байкина, М.М. Садыков // Журнал «Экологические системы и приборы». – Москва, 2002. – С. 30-33.

17. Курамшина Н.Г. Западный Башкортостан: «Экология и безопасность жизнедеятельности» / Н.Г. Курамшина, Р.Ш. Кашапов, В.Ф. Коновалов, Л.Н. Мартыненко, Л.М. Карамова // Монография. – Уфа, 2003. – 136 с.

18. Курамшина Н.Г. Комплексный экологический мониторинг водных экосистем в условиях техногенеза / Н.Г. Курамшина // Сб. док-ов Республ. НПК «Водохозяйственный комплекс РБ: экол. пробл., состояние перспектив». – Уфа, 2005. – С. 61-68.

19. Курамшина Н.Г. Биоаккумуляция тяжелых металлов и влияние на морфологические и

биотехнические показатели крови лошади в регионах Башкортостана / Н.Г. Курамшина, Р.Р. Мухаметшина // Материалы ВНК г. Бирск 15-16 сентября 2005 г. «Современные тенденции в биологических науках XXI века». – С. 91-95.

20. Курамшина Н.Г. Биоиндикация поверхностных вод в условиях влияния г. Уфы / Н.Г. Курамшина, А.Д. Назыров, А.Х. Нафикова, Р.Р. Мухаметшина // Водохозяйственный комплекс Республики Башкортостан: экологические проблемы, состояние, перспективы: Сб. докл. Респ. науч.-практ. конф. – Уфа, 2005. – С. 79-88.

21. Латыпов, А.Б. Влияние на морфологические и биохимические показатели крови лошади биоаккумуляции тяжелых металлов в регионах Республики Башкортостан / А.Б. Латыпов, Н.Г. Курамшина // Биологические науки в XXI веке. Проблемы и тенденции развития / Сб. науч. труд. Междунар. НПК, Бирск., 2005. – С.97-99. Скальный, А.А. Жаворонков и др. – М.: Изд-во КМК, 2000. – 540 с.

PRODUCTION OF ENVIRONMENTALLY SAFE PRODUCTS OF HORSE BREEDING BASED ON A COMPREHENSIVE STUDY OF THE CONTENT OF HEAVY METALS IN THE SOIL COVER OF BASHKORTOSTAN

© 2015

A.B. Latypov, candidate of biological sciences, assistant professor of technological education
Bashkir State University, Birska (Russia)

R.Y. Safihanov, candidate of biological sciences, Associate Professor, Deputy Director for Academic Affairs

Annotation. Study of different natural and agricultural areas of the Republic of Bashkortostan on the content of heavy metals (HMs) in soils and forages has bioaccumulation, assess their effects on the body of horses and the identification of areas with acceptable terms for environmentally safe products and horse breeding. To do this requires the intensification of productive breeding-organization at all konefermah of the production of horse meat and drink, foraging and feeding horses, expanding the range of products of horse meat and broader participation of equestrian sport. Horse meat is prized primarily for its high-grade protein, b vitamins, especially niacin. It contains a large amount of iron and important microelements of cobalt, iodine, copper. By most measures is equivalent to beef horsemeat, but on the content of essential amino acids and microelements, especially lipotropic substances, horse meat has a considerable advantage.

At present, the problem of assessing the availability of soil nutrients for plants, and in spite of the length of the study not only has not lost its relevance in terms of useful plants, but also expanded its borders through questions on the flow from soil into plants of harmful substances, toxic to plants, animals and humans. Essential trace elements (e.g., Cu Zn Mn Pb, Cd) are in addition to the biochemical processes (photosynthesis, formation of organic-mineral compounds, respiration, transformation of substances, etc.) perform the role of polluting the soil cover substances and toxicants for plants, animals and humans in case of exceeding of MPC, since these heavy metals-active contaminants ecosystems (such as Pb, Zn and Cd-I CU-hazard class, hazard class, Mn (II)-(III) hazard class).

Keywords: Equine; contents of heavy metals in the soil and feed.

УДК 616-053.3

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПАТОГЕНЕЗА ИШЕМИЧЕСКИ-ГИПОКСИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У НОВОРОЖДЕННЫХ

© 2015

Л.В. Ледяйкина, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры педиатрии
Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

Л.А. Балыкова, доктор медицинских наук, профессор, директор Медицинского института,
заведующий кафедрой педиатрии

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

А.В. Герасименко, доктор медицинских наук, директор

Мордовский Республиканский клинический перинатальный центр, Саранск (Россия)

С.В. Гарина, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

О.Н. Солдатова, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

А.А. Толкунова, ординатор кафедры педиатрии

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Саранск (Россия)

А.А. Страдина, врач-неонатолог

Мордовский Республиканский перинатальный центр, г. Саранск (Россия)

Аннотация. Проблема перинатальной заболеваемости в условиях недостаточно высокой рождаемости в России является на сегодняшний день одной из наиболее актуальных. Ведущими причинами перинатальной заболеваемости и смертности продолжают оставаться гипоксически-ишемические поражения головного мозга

плода и новорожденного. Ишемически-гипоксическое повреждение центральной нервной системы (ЦНС) представляет наибольшую опасность и прогностическую значимость, нередко приводя к летальным исходам и играя ведущую роль в дальнейшей дезадаптации детей и возникновении тяжелых инвалидизирующих заболеваний. Внедрение инновационных медицинских технологий в практику здравоохранения значительно расширяет возможности изучения причин многих заболеваний и патологических состояний у новорожденных и позволяет уточнить этиологию, патогенетические механизмы, клиническую и морфологическую структуру, а также типичную для различного гестационного возраста локализацию церебральных нарушений. В работе показано, что генерализованное нарушение липидного обмена с развитием мембранодеструктивных процессов тесно коррелирует с тяжестью проявлений гипоксически-ишемических поражений ЦНС. Установлено, что у новорожденных, перенесших ante- и/или интранатальную гипоксию, отмечаются существенные трансформации липидного обмена, выражающиеся в изменении состава липидов плазмы крови и эритроцитов (с накоплением уровня хаотропных фракций фосфолипидного бислоя мембран эритроцитов – лизоформ фосфолипидов и свободных жирных кислот. Обоснована необходимость включения в состав комплексной терапии последствий перинатальной гипоксии лекарственных средств, обладающих антиоксидантным, антигипоксическим действием и способностью регулировать липидный метаболизм.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов; мембранодеструктивные процессы; липидный спектр плазмы крови; перинатальные гипоксически-ишемические повреждения ЦНС; новорожденные

По данным литературы, среди детей, впервые признанных инвалидами, около половины составляют больные детским церебральным параличом (ДЦП), формирование которого у большинства детей имеет перинатальное гипоксически-ишемическое происхождение [1,2]. Медико-социальную значимость данной проблеме придает тот факт, что у детей, перенесших перинатальную гипоксию, в дальнейшем развивается широкий спектр психоневрологических (в том числе у 15 – 40 % детей тяжелых) и многочисленных соматических расстройств, приводящих в конечном итоге к инвалидизации, социальной дезадаптации и сокращению общей продолжительности жизни [3-6].

Активное внедрение передовых медицинских технологий в практику здравоохранения значительно расширило возможности изучения истоков многих заболеваний и патологических состояний у новорожденных и позволило уточнить этиологию, патогенетические механизмы, клиническую и морфологическую структуру, а также типичную для различного гестационного возраста локализацию церебральных нарушений [7-10].

Целью данного исследования явилось изучение такого механизма патогенеза ишемически-гипоксических поражений, как нарушение липидного обмена с развитием мембрано-деструктивных процессов.

Несмотря на то, что беременность и роды являются наиболее естественными физиологическими событиями в человеческой жизни, эти основополагающие процессы крайне ранимы и подвержены многочисленным эндо- и экзогенным воздействиям [4,11,12]. Выделяют три основные группы причин развития хронической внутриутробной гипоксии, переходящей в гипоксию новорожденного: экстрагенитальные заболевания матери (курение, нейроциркуляторная дистония, заболевания щитовидной железы, ожирение, сахарный диабет, бронхиальная астма, анемия, нарушения ритма сердца), нарушения маточно-плацентарного и плодово-плацентарного кровообращения (аборт в анамнезе, гестозы, кандидозный кольпит, инфекции, передающиеся половым путем, истмико-цервикальная недостаточность) и заболевания самого плода [5,13,14].

Патогенетическими основами острых и хронических вариантов гипоксии являются гемодинамические расстройства, приводящие к ишемии и геморрагическим поражениям органов, нарушению их функции и тяжелым метаболическим расстройствам [15-17]. Считают, что более 60% заболеваний ЦНС детского возраста связаны напрямую с перинатальной гипоксией плода или опосредовано ею, а более половины всех случаев энцефалопатий обусловлены не острой гипоксией в родах, а длительной хронической гипоксией плода и новорожденного [13,15,18].

Гипоксия провоцирует высокую активность

процессов перекисного окисления липидов на фоне низкой антиоксидантной защиты, что приводит к несостоятельности мембран клеток [4,15,19,20]. В настоящее время разработана и подтверждена многими исследованиями концепция патогенеза перинатальных гипоксически-ишемических повреждений, подразумевающая, что в основе цепи патологических событий лежит генерализованное нарушение липидного обмена с развитием мембрано-деструктивных процессов. Получены доказательства, что тяжесть гипоксически-ишемических поражений ЦНС у новорожденного прямо коррелирует с изменениями липидного обмена, сохраняющимися в раннем постнатальном периоде и выражающиеся в изменении состава липидов плазмы крови и эритроцитов [7,14,15].

Исследование было выполнено на базе ГБУЗ РМ «Детская республиканская клиническая больница» и ГБУЗ РМ «Мордовский республиканский клинический перинатальный центр» г. Саранск. Нами было обследовано 226 детей с перинатальным поражением ЦНС гипоксически-ишемического генеза по типу церебральной ишемии (ЦИ) с подтвержденным фактом прямой зависимости выраженности ЦИ от тяжести перенесенной перинатальной гипоксии. Дети разделены на 3 группы согласно классификации степени тяжести церебральной ишемии. В первую группу вошли 88 детей с легкой (I степень) степенью ЦИ, вторую группу составили 78 новорожденных со среднетяжелой (II степень), в третью вошли 60 детей с тяжелой (III степень) ЦИ. Контрольную группу составили 50 сопоставимых с ними по полу практически здоровых новорожденных, родившихся в результате физиологических беременностей и родов.

У 64 новорожденных из исследуемой группы в 1–3-и сутки жизни был проанализирован липидный спектр плазмы крови с определением общего холестерина, триглицеридов, холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), холестерина липопротеидов высокой плотности ХС-ЛПВП, аполипопротеинов А и В (Апо А и В) и расчетом коэффициента атерогенности.

При изучении липидного спектра крови новорожденных с ЦИ в первые сутки жизни выяснено, что уровень общего холестерина был выше возрастных норм во всех трех группах и составлял 128,2–146,1 % от показателей здоровых детей. Качественно подобные изменения были выявлены и при анализе уровня триглицеридов. Около 40 % новорожденных в каждой группе имели повышенный уровень общего холестерина, тогда как у детей без ЦИ подобные изменения выявлены в 10 % ($p < 0,05$). Гипертриглицеридемия установлена у трети детей с ЦИ, тогда как в контрольной группе она встречалась в 5 % случаев ($p < 0,05$).

При анализе фракций липидов установлено, что уровень ХС-ЛПВП и в меньшей степени ХС-ЛПНП уменьшался с возрастанием степени тяжести ЦИ. При

этом у детей с I–II степенью ЦИ средние значения ХС-ЛПВП укладывались в интервал нормы (поскольку сниженные значения были выявлены лишь у 45–56% обследованных), а при ЦИ III степени они были ниже нормальных у всех детей, составляя $0,67 \pm 0,05$ ммоль/л ($p < 0,05$). При расчете коэффициента атерогенности (КА) оказалось, что у новорожденных с ЦИ он превышает установленные нормативы, составляя при ЦИ I степени $2,02 \pm 0,12$, II степени – $1,69 \pm 0,15$ и III степени – $1,78 \pm 0,15$. При этом наибольшая представленность повышенных значений КА отмечена у детей с III степенью ЦИ – 78 % ($p < 0,05$).

Содержание аполипопротеина В, осуществляющего транспорт холестерина в клетку, уменьшалось по мере нарастания тяжести ЦИ: у детей I-й группы (с I степенью ЦИ) оно составило $59,01 \pm 6,03$, 2-й – $51,98 \pm 5,77$ и 3-ей группы – $32,06 \pm 5,88$ ммоль/л.

При проведении хроматографии липидов плазмы крови новорожденных с гипоксически-ишемическими поражениями ЦНС различной степени тяжести установлено, что липидный обмен претерпевал существенные изменения (табл. 1).

Таблица 1
Фракционный состав фосфолипидов, %, плазмы крови новорожденных с перинатальным гипоксически-ишемическим поражением ЦНС

Показатель	Здоровые новорожденные	Новорожденные с ЦИ		
		I степень	II степень	III степень
Лизофосфолипиды	$2,23 \pm 0,11$	$3,342 \pm 0,21^*$	$6,01 \pm 0,31^*$	$6,14 \pm 0,62^*$
Сфингомиелин	$11,97 \pm 0,78$	$12,97 \pm 1,23$	$19,01 \pm 1,67^*$	$19,76 \pm 1,24^*$
Фосфатидилхолин	$35,62 \pm 2,21$	$46,23 \pm 3,01^*$	$47,54 \pm 2,56^*$	$51,01 \pm 2,91^*$
Фосфатидилсерин	$5,12 \pm 0,29$	$5,99 \pm 0,52$	$6,92 \pm 0,47^*$	$6,98 \pm 0,43^*$
Фосфатидилинозит	$3,21 \pm 0,15$	$2,31 \pm 0,15^*$	$2,45 \pm 0,19^*$	$2,12 \pm 0,19^*$
Фосфатидилэтанолламин	$39,98 \pm 2,01$	$31,99 \pm 1,67^*$	$24,17 \pm 1,65^*$	$17,67 \pm 1,82^*$

Примечание: * – достоверность различия по отношению к контрольной группе при $p < 0,05$.

У новорожденных с ЦИ легкой степени регистрировалось повышение удельного веса свободных жирных кислот на 65,1 % ($p < 0,05$), триацилглицеролов на 27,7 % ($p < 0,05$), эфиров холестерина на 54,6% ($p < 0,05$) и моноацилглицеролов на 65,7 % ($p < 0,05$). Уровень других фракций липидов (суммарных фосфолипидов и холестерина) было достоверно ниже нормы на 22,4 и 11,4 % соответственно (рис. 1).

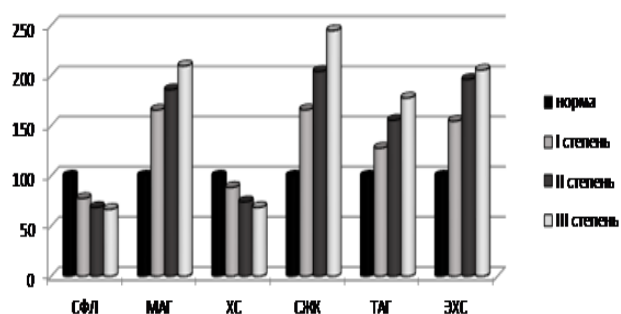


Рисунок 1 – Количественный состав липидов в плазме крови у новорожденных при гипоксии: СЖК – свободные жирные кислоты; ТАГ – триацилглицеролы; ЭХС – эфиры холестерина; МАГ – моноацилглицеролы; ХС – холестерин; СФЛ – суммарные фосфолипиды; достоверность отличия показателей по отношению к исходному уровню $p < 0,05$.

Выявлено, что мембранодеструктивные процессы затрагивали не только плазму крови, но и эритроциты новорожденных с гипоксически-ишемическим поражением ЦНС (табл. 2).

Таблица 2
Фракционный состав фосфолипидов, %, эритроцитов новорожденных с перинатальным гипоксически-ишемическим поражением ЦНС

Показатель	Здоровые новорожденные	Новорожденные с ЦИ		
		I степень	II степень	III степень
Лизофосфолипиды	$0,17 \pm 0,01$	$1,14 \pm 0,07^*$	$1,18 \pm 0,11^*$	$1,99 \pm 0,16^*$
Сфингомиелин	$15,26 \pm 1,23$	$21,23 \pm 2,03^*$	$22,56 \pm 1,87^*$	$25,43 \pm 2,54^*$
Фосфатидилхолин	$39,07 \pm 1,76$	$38,98 \pm 1,88$	$33,45 \pm 1,73^*$	$33,12 \pm 1,54^*$
Фосфатидилсерин	$7,03 \pm 0,43$	$6,56 \pm 0,34$	$5,98 \pm 0,43^*$	$4,67 \pm 0,45^*$
Фосфатидилинозит	$2,08 \pm 0,17$	$2,07 \pm 0,16$	$2,73 \pm 0,21^*$	$3,18 \pm 0,20^*$
Фосфатидилэтанолламин	$37,93 \pm 1,67$	$32,56 \pm 1,62^*$	$30,15 \pm 1,54^*$	$29,04 \pm 1,46^*$

Примечание: * – достоверность различия по отношению к норме при $p < 0,05$.

Полученные результаты показывают, что в эритроцитах новорожденных с ЦИ легкой степени регистрировалось повышение удельного веса свободных жирных кислот на 85,2 % ($p < 0,05$) и холестерина на 16,1% ($p < 0,05$). Уровень эфиров холестерина и суммарных фосфолипидов снижался относительно нормы на 20,8 и 14,4 % ($p < 0,05$) соответственно (рис.2).

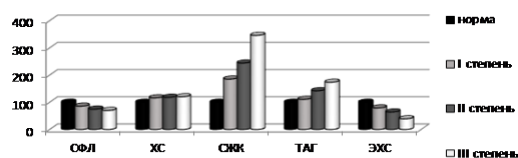


Рисунок 2 – Количественный состав липидов в эритроцитах у новорожденных с гипоксией

Примечание: достоверность отличия показателей по отношению к исходному уровню $p < 0,05$.

Установлено, что при гипоксии в эритроцитах новорожденных отмечается резкий рост фракции липидов, обладающих детергентным действием, таких как лизофосфолипиды и свободные жирные кислоты. Особенно высоким их уровень был при третьей степени гипоксии, что, безусловно, существенно уменьшало функциональные возможности эритроцитов, выражающиеся в нарушении кислородтранспортной функции эритроцитов.

Таким образом, у новорожденных, перенесших ante- и/или интранатальную гипоксию, отмечаются существенные трансформации липидного обмена, выражающиеся в изменении состава липидов плазмы крови и эритроцитов (с накоплением уровня хаотропных фракций фосфолипидного бислоя мембран эритроцитов – лизоформ фосфолипидов и свободных жирных кислот. Установленный и подтвержденный нами факт одного из важнейших компонентов патогенеза гипоксии новорожденных, позволит в дальнейшем концептуально трансформировать подходы к профилактике и лечению этого угрожающего жизни патологического состояния. В частности, обоснованность и необходимость включения в состав комплексной терапии последствий перинатальной гипоксии лекарственных средств, обладающих антиоксидантным, антигипоксантным действием и способностью регулировать липидный метаболизм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черняховский О.Б. Факторы риска и прогнозирование перинатальных поражений ЦНС у новорожденных на антенатальном этапе развития /

- Черняховский О.Б., Поляничкова О.Л. // Вопросы современной педиатрии. – М., 2008. – Том 7, – №4. – С.24–29
2. Шалина Р.И. Перинатальные исходы у недоношенных новорожденных с экстремально низкой и низкой массой тела при рождении / Р.И. Шалина, Ю.В. Выхристюк, С.В. Кривоножко // Вопросы акушерства, гинекологии и перинатологии. – 2004. – Т.3. – №4. – С.57–63.
3. Бондаренко Е.С. Перинатальная гипоксическая энцефалопатия/Е.С. Бондаренко, В.П. Зыков// Русский медицинский журнал. – 1999. – №7. С.18– 20.
4. Радаева Т.М. Перинатальные поражения нервной системы. Клиника. Диагностика. Лечение / Т.М. Радаева, К.Г. Ганеев, С.А. Чекалова. – Н.Новгород: Изд. НГМА, 2009. – 132с.
5. Самсонова Т.В. Клинико-функциональная характеристика, прогнозирование и коррекция неврологических нарушений у детей с перинатальными гипоксическими поражениями головного мозга, их ранними и отдаленными последствиями: автореф. Дис.. док.мед.наук – Иваново – 2009.
6. Столович М.Н. Перинатальные гипоксические поражения центральной нервной системы у новорожденных, Ижевск. – 2009. – 146 с.
7. Ледяйкина Л.В. Гипоксия новорожденного: патофизиологические аспекты, клиника, диагностика, лечение / Л.В. Ледяйкина, А.П. Марусов, Л.А. Балыкова, А.П. Власов, В.А. Трофимов. – Саранск, 2013. – С.207.
8. Лобанова Л.В. Гипоксические поражения головного мозга у доношенных новорожденных - причины, патогенез, клиника-ультразвуковая диагностика, прогноз и тактика ведения детей в раннем возрасте: Дис. ... д-ра мед. наук. Иваново. – 2000. – 256 с.
9. Хазанов А.И. Клиническая неонатология / А.И. Хазанов. – СПб.: Гиппократ, 2009. – 424с.
10. Яцык Г.В. Руководство по педиатрии: неонатология / Г.В. Яцык, Г.А. Самсыгина. А.А. Баранов, Б.С. Каганова, Р.Р. Шилиева. М.: Изд.дом «Династия», 2006. – 464с.
11. Гусев Е.И. Ишемия головного мозга / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова М. Медицина. – 2001. – 328 с.
12. Трофимова О.А. Причины перинатальных повреждений погибших и подвергшихся реанимации доношенных детей // Матер. 9 Всерос. науч. форума «Мать и дитя». М., 2007.С. 616.
13. Байбарина Е.Н. Состояние здоровья новорожденных, родившихся у женщин с плацентарной недостаточностью и инфекцией / Е.Н. Байбарина и др.// Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2009. №5. С. 14-19с.
14. Пальчик А.Б. Гипоксически-ишемические энцефалопатии новорожденных / А.Б. Пальчик, Н.П. Шабалов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: «МЕДпресс-информ», 2006. – 256с.: ил.
15. Л.В. Ледяйкина. Патогенетические аспекты формирования и фармакологической коррекции гипоксии новорожденного: автореф. Дис..док.мед.наук – Саранск, 2013.- С.-320.
16. Нейман Е.Г. Внутритрунная гипоксия. Асфиксия и реанимация новорожденных. Учебное пособие. Красноярск: КГМА, 2003. - 36 с.
17. Романенко В.А.. Патогенез органного кровотока и направления их коррекции у новорожденных с гипоксически - ишемической энцефалопатии тяжелой степени / В.А. Романенко, С.В. Попов // Журнал интенсивная терапия, 2007. - №4
18. Бадалян Л.О. Неврапатология: учебник / Л.О. Бадалян. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2006. – 400с.; ил.
19. Бадалян Л.О., Липиды и ионная проницаемость мембран/Л.О.Бадалян.,Л.Т.Журба,Н.М. Всеволожская. – М.: Медицина. – 1990.-567с.
20. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах/Ю.А.Владимиров, А.И. Арчаков // М.: Наука, 1972. – 252 с.

SOME ASPECTS OF THE PATHOGENESIS OF ISCHEMIC-HYPOXIC LESIONS OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM IN NEWBORNS

© 2015

L.V. Ledyaikina, doctor of medical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Pediatrics
Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

L.A. Balykova, doctor of medical sciences, professor, head of the Department of Pediatrics, Director of the Institute of medicine
Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

A.V. Gerasimenko, doctor of medical sciences, Director of the Mordvian Republican clinical perinatal center
Mordvian Republican clinical perinatal center, Saransk (Russia)

S. V. Garina, candidate of medical sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics, Institute of medicine
Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

O. N. Soldatova, candidate of medical sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics, Institute of medicine
Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

A.A. Tolkunova, post-graduate student of department of Pediatrics, Institute of medicine
Ogarev Mordovia State University, Saransk (Russia)

A.A. Stradina, neonatologist of the Mordvian Republican clinical perinatal center
Mordvian Republican clinical perinatal center, Saransk (Russia)

Abstract. The problem of perinatal morbidity in case of insufficiently high fertility in Russia is one of the most relevant at the moment. The leading cause of perinatal morbidity and mortality continue to remain hypoxic-ischemic brain damage the fetus and newborn. Ischemic-hypoxic damage of the central nervous system (CNS) is the most dangerous and prognostic significance. They often fatal and takes a leading role in the future of children and maladjustment of severe disabling diseases. Introduction of innovative medical technologies in health care practice greatly enhances the study of the causes of many diseases and abnormalities in newborns and helps to clarify the etiology, pathogenetic mechanisms, clinical and morphological structure, as well as typical for different gestational age localization of brain damage. It is shown that the generalized disorder of lipid metabolism with the development membranodestructive processes is closely correlated with the severity of hypoxic-ischemic lesions of the central nervous system. It was found that infants who underwent antenatal and / or intranatal hypoxia, there are significant transformation of lipid metabolism lead to changes in the composition of lipids of blood plasma and red blood cells (with the accumulation level of chaotropic fractions phospholipid bilayer membranes of red blood cells - Lizoform phospholipids and free fatty acids). The necessity inclusion complex therapy consequences of perinatal hypoxia drugs, which have antioxidant, antihypoxic activity and the ability to regulate lipid metabolism.

Keywords: lipid peroxidation; membranodestruktivnye processes; lipid profile; perinatal hypoxic-ischemic CNS injury; newborn.

УДК 574.472

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА С *GLOBULARIA PUNCTATA* LAPEYR. В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2015

А.Е. Митрошенкова, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, Самара (Россия)

Аннотация. В статье содержатся данные о проведённых научных исследованиях степных растительных сообществ с участием *Globularia punctata* Lapeyr. на территории Самарской области. Приводятся их эколого-фитоценоотические характеристики, геоботанические описания и географические координаты. На основании исследований делается вывод о том, что *Globularia punctata* Lapeyr. входит в состав типчаково-ковыльковых, перистоковыльно-типчаковых, красивейшековыльно-типчаковых и типчаково-разнотравных сообществ зональных луговых степей, где её популяции представлены значительным количеством особей, находятся в стабильном состоянии, с хорошо выраженной онтогенетической структурой. Всего в составе сообществ с участием *Globularia punctata* Lapeyr. зарегистрировано 120 видов сосудистых растений, из них 21 (17,5%) являются редкими и включены в Красную Книгу Самарской области (2007): *Stipa pulcherrima* K. Koch, *Stipa pennata* L., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hedysarum razoumowianum* Fisch. & Helm ex DC., *Eremogone koriniaya* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn., *Astragalus zingeri* Korsh., *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC., *Scabiosa isetensis* L., *Ephedra distachya* L., *Alyssum lenense* Adams, *Adonis wolgensis* DC., *Silene baschkirorum* Janisch., *Jurinea ewersmannii* Bunge, *Aster alpinus* L., *Polygala sibirica* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Iris pumila* L., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Linum flavum* L., *Campanula wolgensis* P.A. Smirn. и *Globularia punctata* Lapeyr. Полученные данные рекомендованы для использования их во 2-м издании Красной книги Самарской области, сообщества с участием *Globularia punctata* Lapeyr. – для включения их в Зеленую книгу Самарской области, а описанные территории – для выделения на их основе памятников природы регионального значения.

Ключевые слова: растительные сообщества; *Globularia punctata* Lapeyr.; редкие виды растений; Самарская область.

Шаровница крапчатая, или глобулярия точечная (*Globularia punctata* Lapeyr.) из семейства Шаровниковые (*Globulariaceae*) – редкий и исчезающий вид, занесен в Красную книгу (далее КК) СССР [1], КК РСФСР [2] и КК РФ [3]. Включен в КК Самарской области со статусом 5/Г – «условно редкий вид со стабильной численностью, плиоценовый горно-степной реликт. В Самарской области – изолированные популяции» [4, с.140]. В сопредельных областях тоже охраняется на региональном уровне [5, 6, 7, 8]. История исследования вида подробно изложена в работе М. Н. Кузнецовой [9].

Изучение степных растительных сообществ с участием *Globularia punctata* Lapeyr. на территории Самарской области началось в рамках научно-исследовательских экспедиций кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования естественно-географического факультета ПГСГА [10, 11] и было продолжено в летние полевые сезоны 2013–14 гг.

Обработка и интерпретация полученных материалов проводилась с позиций доминантного подхода [12, 13, 14]. Все описания выполнялись в пределах естественных контуров растительных сообществ, проективное покрытие растений оценивалось по шкале обилия Друде. Для каждого описания установлены географические координаты по GPS; они отражены в таблице 1. Латинские названия видов растений приведены по сводке С. К. Черепанова [15], почв – по «Классификации и диагностике почв СССР» [16]. При камеральной обработке видовую принадлежность растений уточняли по классическим определителям [17, 18].

В результате проведённых исследований было описано 4 типа степных сообществ с участием *Globularia punctata* Lapeyr.: типчаково-ковыльковое с глобулярией (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* [+ *Globularia punctata*]), перистоковыльно-типчаковое с глобулярией (*Festuca valesiaca* + *Stipa pennata* [+ *Globularia punctata*]), красивейшековыльно-типчаковое с глобулярией (*Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* [+ *Globularia punctata*]) и типчаково-разнотравное с глобулярией (*Herbae stepposae* + *Festuca valesiaca* [+ *Globularia*

punctata]). Далее мы приводим их эколого-фитоценоотическую характеристику.

Сообщество типчаково-ковыльковое с глобулярией (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* [+ *Globularia punctata*]) (оп. 1, 10, 11, табл. 1). Описания сделаны 29.06.13. в 1,5 км северо-западнее с. Елшанка, правобережный возвышенный склон р. Сок и 20.07.14. в 3 км севернее с. Студеный Ключ, степные склоны грядово-увалистого рельефа долинно-водосборной геосистемы р. Сок (Сергиевский район). Размеры пробных площадей от 50 до 70 м². Общее проективное покрытие (далее ОПП) от 30 до 60%. Число видов в описаниях от 27 до 48. Среднее число видов в сообществе ≈ 36. Аспект бурозелёный. Задернение слабое. Почва сухая, рассыпчатая, ярко коричневая с рыжим отливом, крупно-щебневатая. Травянистый ярус складывается из трех подъярусов.

В I подъярусе (1–1,2 м) высокотравье представлено единичными экземплярами *Centaurea scabiosa*, *Agrimonia eupatoria*, *Verbascum lychnitis*, *Verbascum marschallianum*, *Seseli tortuosum*, *Asparagus officinalis* и *Genista tinctoria*.

II подъярус (35–70 см) образован основным эдификатором сообщества *Festuca valesiaca*. В роли соэдификатора выступает *Stipa lessingiana*. Из злаков рассеянно присутствуют *Stipa capillata* и *Koeleria cristata*, из бобовых – *Medicago romanica* и *Amoria montana*. Среди разнотравья зарегистрированы такие виды, как *Artemisia marschalliana*, *Centaurea diffusa*, *Achillea setacea*, *Filipendula vulgaris*, *Salvia stepposa*, *Stachys recta*, *Galium ruthenicum*, *Galium verum*, *Gypsophila altissima*, *Silene baschkirorum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Pimpinella saxifrage*, *Origanum vulgare*.

В III подъярусе (до 30 см) содоминантом фитоценоза является *Globularia punctata*. Довольно много *Galatella villosa*. Остальные виды низкотравья с единичным обилием: *Centaurea sumensis*, *Inula hirta*, *Potentilla arenaria*, *Veronica spicata*, *Campanula sibirica*, *Nonea pulla*, *Onosma simplicissima*, *Polygala sibirica*, *Adonis wolgensis*, *Thalictrum minus*, *Berteroa incana*.

Кроме того, только в одном описании были встре-

ченые такие виды, как *Bromopsis riparia* (оп. 11, sol.), *Artemisia latifolia* (оп. 11, sol.), *Scorzonera austriaca* (оп. 1, sol.), *Tanacetum millefolium* (оп. 11, sol.), *Carlina biebersteinii* (оп. 11, sol.), *Astragalus austriacus* (оп. 1, sol.), *Astragalus onobrychis* (оп. 11, sol.), *Onobrychis arenaria* (оп. 11, sol.), *Securigera varia* (оп. 11, sol.), *Salvia tesquicola* (оп. 1, sol.), *Salvia verticillata* (оп. 11, sol.), *Thymus marschallianus* (оп. 1, sol.), *Dracocephalum thymiflorum* (оп. 10, sol.), *Silene chlorantha* (оп. 1, sol.), *Euphorbia virgata* (оп. 1, sol.), *Thesium arvense* (оп. 11, sol.), *Hieracium virosum* (оп. 11, sol.), *Tinia multicaulis* (оп. 11, sol.), *Vincetoxicum albowianum* (оп. 11, sol.), *Plantago urvillei* (оп. 11, sol.), *Androsace septentrionalis* (оп. 1, sol.), *Hypericum perforatum* (оп. 11, sol.).

Сообщество перистоковыльно-типчаковое с глобулярией (*Festuca valesiaca* + *Stipa pennata* [+ *Globularia punctata*]) (оп. 4, 5, 7, 8, 9, 14, 15, табл. 1). Описания сделаны 20.07.13. в 4,5 км западнее с. Сергиевск, небольшая останцовая возвышенность, один из отрогов Сокских яров, со склонами до 450, которые спускаются к временному водотоку с узкой, плохо разработанной долиной; 05-12.07.14. – на вершинах и по верхней части склонов (с углом наклона 35-400) северо-восточной экспозиции левобережной части р. Каргалка, в 2 км восточнее с. Большие Пичерки и в 3,5 км северо-восточнее с. Мордовская Селитьба; 26.07.14. на склонах возвышенностей левобережной части р. Елхи, в 4 км западнее с. Чекалино, долинно-водосборная геосистема р. Сок (Сергиевский район). Размеры пробных площадей от 25 до 100 м². ОПП от 50 до 80%. Число видов в описаниях от 33 до 48. Среднее число видов в сообществе ≈ 37. Аспект пестро-зелёный. Задернение слабое. Почва сухая, рыхлая, черноземного типа, крупно-щебневая с следами пала, ветоши почти нет. Травостой складывается из трех подъярусов.

В I подъярусе (1-1,2 м) из кустарников единично присутствуют *Amygdalus nana*, *Chamaecytisus ruthenicus* и *Caragana frutex*. Среди высокотравья зарегистрированы *Centaurea scabiosa*, *Echinops meyeri*, *Pyrethrum corymbosum*, *Phlomis tuberosa*, *Verbascum lychnitis*, *Verbascum marschallianum*, *Seseli tortuosum*, *Asparagus officinalis*.

II подъярус (35-70 см) образован основным эдификатором сообщества *Festuca valesiaca*. В роли эдификатора выступает *Stipa pennata*. Из злаков рассеянно присутствуют *Bromopsis riparia* и *Koeleria cristata*, из бобовых – *Medicago romanica*, *Astragalus zingeri*, *Astragalus testiculatus*, *Hedysarum razoumowianum*, *Amoria montana*. Среди разнотравья описаны: *Artemisia marschalliana*, *Centaurea diffusa*, *Jurinea ewersmannii*, *Cichorium intybus*, *Filipendula vulgaris*, *Salvia tesquicola*, *Salvia verticillata*, *Salvia stepposa*, *Galium ruthenicum*, *Galium verum*, *Gypsophila altissima*, *Silene chlorantha*, *Silene baschkirorum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scabiosa isetensis*, *Hieracium virosum*, *Pimpinella tragium*, *Origanum vulgare*.

В III подъярусе (до 30 см) заметную роль играют ценопопуляции *Globularia punctata*. Иногда довольно много *Galatella villosa* и *Centaurea sumensis*. Бобовые: *Astragalus austriacus*, *Astragalus henningii* и *Oxytropis pilosa*. Остальные виды низкотравья малообильны: *Galatella angustissima*, *Inula hirta*, *Inula salicina*, *Aster alpinus*, *Aster amellus*, *Achillea nobilis*, *Achillea setacea*, *Taraxacum serotinum*, *Scorzonera austriaca*, *Tanacetum millefolium*, *Potentilla arenaria*, *Thymus marschallianus*, *Stachys recta*, *Veronica spicata*, *Eremogone koriniaya*, *Euphorbia seguieriana*, *Campanula sibirica*, *Nonea pulla*, *Onosma simplicissima*, *Viola ambigua*, *Thesium arvense*, *Tinia multicaulis*, *Vincetoxicum albowianum*, *Polygala sibirica*, *Polygala comosa*, *Adonis wolgensis*, *Thalictrum simplex*, *Allium strictum*, *Allium rotundum*, *Linum flavum*.

Кроме того, только в одном описании были встречены такие виды, как *Bromopsis inermis* (оп. 8, sol.), *Centaurea ruthenica* (оп. 14, sp.), *Oxytropis floribunda* (оп. 8, sol.), *Onobrychis arenaria* (оп. 8, sol.), *Securigera*

varia (оп. 4, sol.), *Agrimonia eupatoria* (оп. 15, sol.), *Sanguisorba officinalis* (оп. 8, sol.), *Veronica incana* (оп. 5, sol.), *Dianthus campestris* (оп. 8, sol.), *Knautia arvensis* (оп. 8, sol.), *Campanula wolgensis* (оп. 8, sol.), *Campanula bononiensis* (оп. 8, sol.), *Seseli libanotis* (оп. 15, sol.), *Pimpinella saxifraga* (оп. 8, sol.), *Eryngium planum* (оп. 8, sol.), *Convolvulus arvensis* (оп. 5, sol.), *Anemone sylvestris* (оп. 14, sol.), *Ephedra distachya* (оп. 14, sol.), *Plantago urvillei* (оп. 15, sol.), *Coniolumon elatum* (оп. 9, sol.), *Hypericum perforatum* (оп. 14, sol.), *Iris pumila* (оп. 14, sol.), *Cerasus fruticosa* (оп. 14, sol.), *Cotoneaster melanocarpus* (оп. 14, sp.).

Сообщество красивейшековыльно-типчаковое с глобулярией (*Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* [+ *Globularia punctata*]) (оп. 12, 13, табл. 1). Описания сделаны 26.07.14. на склонах возвышенностей левобережной части р. Елхи, в 4 км западнее с. Чекалино, долинно-водосборная геосистема р. Сок (Сергиевский район). Размеры пробных площадей 100 м². ОПП 70%. Число видов в описаниях 44-45. Среднее число видов в сообществе ≈ 45. Аспект пестро-бледно-зелёный. Задернение слабое. Почва сухая, рыхлая, черноземного типа, средние и крупно-щебневая. Травостой складывается из трех подъярусов.

В I подъярусе (1-1,2 м) общим видом высокотравья является *Echinops meyeri*, остальные представители отмечены только в одном описании.

II подъярус (35-70 см) образован основным эдификатором сообщества *Festuca valesiaca*. В роли эдификатора выступает *Stipa pulcherrima*. Из бобовых характерна *Medicago romanica*. Иногда довольно много *Salvia stepposa*, *Gypsophila altissima* и *Scabiosa isetensis*. Среди разнотравья зарегистрированы такие виды, как *Centaurea diffusa* и *Jurinea ewersmannii*.

В III подъярусе (до 30 см) заметную роль играют ценопопуляции *Globularia punctata*. Иногда довольно много *Galatella angustissima*, *Potentilla arenaria*, *Onosma simplicissima* и *Alyssum gymnopodium*. Остальные виды низкотравья малообильны: *Centaurea sumensis*, *Thymus marschallianus*, *Nonea pulla*, *Viola ambigua*, *Campanula sibirica*, *Allium strictum*, *Linum flavum*, *Tinia multicaulis*, *Thalictrum simplex*, *Vincetoxicum albowianum*, *Scorzonera austriaca*.

Кроме того, только в 12 описании были встречены такие виды, как *Koeleria cristata* (sp.), *Galatella villosa* (sp.), *Bromopsis riparia* (sol.), *Artemisia austriaca* (sol.), *Aster alpinus* (sol.), *Achillea setacea* (sol.), *Cichorium intybus* (sol.), *Serratula coronata* (sol.), *Agrimonia eupatoria* (sol.), *Scabiosa ochroleuca* (sol.), *Thesium arvense* (sol.), *Hieracium virosum* (sol.), *Pimpinella tragium* (sol.), *Convolvulus arvensis* (sol.), *Asparagus officinalis* (sol.), *Adonis wolgensis* (sol.), *Verbascum marschallianum* (sol.), *Silene baschkirorum* (sol.), *Astragalus austriacus* (sol.), *Oxytropis floribunda* (sol.); только в 13 описании – *Centaurea scabiosa* (sol.), *Astragalus onobrychis* (sol.), *Hedysarum razoumowianum* (sp.), *Hedysarum grandiflorum* (sp.), *Centaurea ruthenica* (sol.), *Inula hirta* (sol.), *Onobrychis arenaria* (sol.), *Galium ruthenicum* (sol.), *Eremogone koriniaya* (sol.), *Euphorbia seguieriana* (sol.), *Anemone sylvestris* (sol.), *Allium rotundum* (sol.), *Genista tinctoria* (sol.), *Alyssum lenense* (sol.), *Iris pumila* (sol.), *Cerasus fruticosa* (sol.), *Amygdalus nana* (sol.), *Rosa majalis* (sol.), *Chamaecytisus ruthenicus* (sol.).

Сообщество типчаково-разнотравное с глобулярией (*Herbae stepposae* + *Festuca valesiaca* [+ *Globularia punctata*]) (оп. 2, 3, 6, табл. 1). Описания сделаны 19.07.13. в 3 км юго-восточнее с. Успенка, долинно-водосборная геосистема р. Сок и 11.08.13. в 5 км южнее с. Русская Селитьба, вершина коренного берега р. Сок (Сергиевский район). Размеры пробных площадей от 70 до 100 м². ОПП от 40 до 70%. Число видов в описаниях от 34 до 37. Среднее число видов в сообществе ≈ 36. Аспект пестро-зелёный. Задернение среднее. Почва сухая, рассыпчатая, черноземного типа, пылит, мелко и

крупно-щербневатая. Травостой слагается из трех подъярусов.

В I подъярусе (1-1,2 м) из кустарников единично присутствует *Caragana frutex*; из высокотравья – *Asparagus officinalis*.

II подъярус (35-70 см) образован основным эдификатором сообщества *Festuca valesiaca*. Остальные виды встречаются рассеянно, и ни один из них не выходит на уровень созидателя. Злаки представлены *Stipa capillata*, *Stipa pennata* и *Koeleria cristata*; среди бобовых *Medicago romanica*, *Astragalus testiculatus* и *Hedysarum razoumowianum*. Иногда довольно много *Artemisia marschalliana* и *Gypsophila altissima*. Остальное разнотравье малочисленно: *Silene chlorantha*, *Silene baschkirorum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Scabiosa isetensis*, *Odontites vulgaris*.

В III подъярусе (до 30 см) – крупные популяции *Globularia punctata*. Иногда довольно много *Galatella villosa* и *Potentilla arenaria*. Виды низкотравья малочисленны: *Centaurea sumensis*, *Achillea nobilis*, *Achillea setacea*, *Taraxacum seminum*, *Thymus marschallianus*, *Stachys recta*, *Veronica prostrata*, *Euphorbia seguieriana*, *Campanula sibirica*, *Nonea pulla*, *Onosma simplicissima*, *Viola ambigua*, *Thesium arvense*, *Hieracium virosum*, *Vincetoxicum albowianum*, *Polygala sibirica*, *Thalictrum simplex*, *Plantago urvillei*, *Allium strictum*.

Кроме того, только в одном описании были встречены такие виды, как *Poa bulbosa* (оп.6, сол.), *Artemisia austriaca* (оп.6, сол.), *Centaurea scabiosa* (оп.2, сол.), *Astragalus zingeri* (оп.2, сп.), *Securigera varia* (оп.3, сол.), *Veronica incana* (оп.6, сол.), *Seseli tortuosum* (оп.2, сол.), *Eryngium planum* (оп.2, сол.), *Origanum vulgare* (оп.3, сол.), *Convolvulus arvensis* (оп.3, сол.), *Ephedra distachya* (оп.6, сп.), *Erysimum hieracifolium* (оп.3, сол.).

Всего в составе сообществ с участием *Globularia punctata* Lapeyr. зарегистрировано 120 видов сосудистых растений, из них 21 (17,5%) являются редкими и включены в КК Самарской области [4]: *Stipa pulcherrima* K. Koch, *Stipa pennata* L., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hedysarum razoumowianum* Fisch. & Helm ex DC., *Eremogone koriniaya* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn., *Astragalus zingeri* Korsh., *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC., *Scabiosa isetensis* L., *Ephedra distachya* L., *Alyssum lenense* Adams, *Adonis wolgensis* DC., *Silene baschkirorum* Janisch., *Jurinea ewersmannii* Bunge, *Aster alpinus* L., *Polygala sibirica* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Iris pumila* L., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Linum flavum* L., *Campanula wolgensis* P.A. Smirn. и *Globularia punctata* Lapeyr.

Таким образом, шаровница крапчатая, или глобулярия точечная (*Globularia punctata* Lapeyr.), входит в состав типчаково-ковыльковых, перистоковыльно-типчаковых, красивейшековыльно-типчаковых и типчаково-разнотравных сообществ зональных луговых степей, где её популяции представлены значительным количеством особей, находятся в стабильном состоянии, с хорошо выраженной онтогенетической структурой.

Полученные данные будут служить дополнительной научной информацией для 2-ого издания КК Самарской области, сообщества с участием *Globularia punctata* Lapeyr. Рекомендованы нами для включения их в Зелёную книгу Самарской области [19], а описанные территории необходимо охранять в качестве памятников природы со статусом регионального значения [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под

угрозой исчезновения виды животных и растений. Изд. 2-е. М. : «Лесная промышленность», 1984. Т. 2. 480 с.

2. Красная книга РСФСР (растения). М. : Росагропромиздат, 1988. 590 с.

3. Красная книга Российской Федерации (растения) / Гл. редкол.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.

4. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / под ред. чл.-корр. РАН Г. С. Розенберга и проф. С. В. Саксонова. Тольятти : ИЭВБ РАН, 2007. 372 с.

5. Красная книга Оренбургской области. Оренбург : Оренбургское кн. изд-во, 1998. 176 с.

6. Красная книга Республики Татарстан. Животные, растения, грибы. Изд. 2-е. Казань : Изд-во «Идел-Пресс», 2006. 832 с.

7. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : Изд-во ТПП Саратов. обл., 2006. 528 с.

8. Красная книга Ульяновской области (растения). Ульяновск : УлГУ, 2005. Т. 2. 220 с.

9. Кузнецова М. Н. Биолого-ценотические особенности *Globularia punctata* Lapeyr. в центральной части Приволжской возвышенности // Автореферат диссертации на соискание ученой степени к.б.н. Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. 18 с.

10. Митрошенкова А. Е., Лысенко Т. М. К вопросу об охране *Globularia punctata* Lapeyr. в Самарской области // Материалы VIII Молодёжной конф. ботаников в Санкт-Петербурге (17-21 мая 2004 г.). СПб., 2004. С. 43–44.

11. Лысенко Т. М., Митрошенкова А. Е. Редкие степные сообщества Самарской области // Вопросы общей ботаники: традиции и перспективы: Материалы междунар. науч. конф., посвящ. 200-летию Казанской ботанической школы (23-27 января 2006 г.). Казань, 2006. Ч. 2. С. 299–301.

12. Алёхин В. В. Методика полевых ботанических исследований. М. : Наука, 1987. 218 с.

13. Методы выделения растительных ассоциаций / Под ред. В. Д. Александровой. Л. : Наука, 1971. 256 с.

14. Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагиной. М.–Л. : Из-во АН СССР, Ленингр. отд., 1959. Т. 1. 436 с.

15. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб. : Мир и семья, 1995. 992 с.

16. Егоров В. В., Фридланд Е. Н., Иванова Е. Н., Розов Н. Н., Носин В. А., Фриев Т. А. Классификация и диагностика почв СССР. М., 1977. 224 с.

17. Флора европейской части СССР. Л. : Наука, 1974–1987. Т. 1–6.

18. Флора юго-востока европейской части СССР. Л. : Сельхозгиздат, 1927–1938. Т. 1–6.

19. Саксонов С. В., Лысенко Т. М., Ильина В. Н., Конева Н. В., Лобанова А. В., Матвеев В. И., Митрошенкова А. Е., Симонова Н. И., Соловьёва В. В., Ужамецкая Е. А., Юрицина Н. А. Зелёная книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества. Самара : СамарНЦ РАН, 2006. 201 с.

20. Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области / Министерство природопользования, лесного хозяйства и охраны окружающей среды Самарской области. Сост. А. С. Паженков. Самара : «Экотон», 2010. 259 с.

Таблица 1

Геоботанические описания степных фитоценозов с участием *Globularia punctata* Lapeyr. в Самарской области

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Дата описания	29.06.2013.	19.07.2013.	19.07.2013.	20.07.2013.	20.07.2013.	11.08.2013.	05.07.2014.	05.07.2014.	12.07.2014.	20.07.2014.	20.07.2014.	26.07.2014.	26.07.2014.	26.07.2014.	26.07.2014.
Координаты описаний (N) по GPS	53°50.166'	53°57.840'	53°57.798'	53°57.758'	53°57.826'	53°43.653'	53°50.043'	53°50.046'	53°50.039'	53°57.035'	53°57.035'	53°52.027'	53°53.039'	53°53.043'	53°52.022'
Координаты описаний (E) по GPS	050°49.200'	051°05.961'	051°05.922'	051°05.076'	051°05.815'	050°39.425'	050°45.013'	050°44.053'	050°45.042'	051°00.045'	051°00.046'	050°51.039'	050°50.012'	050°50.007'	050°48.057'
Размер пробной площадки, м ²	50	70	70	70	25	100	100	100	100	50	70	100	100	100	100
ОПП, %	60	40	40	50	50	70	70	80	50	40	30	70	70	60	60
Число видов в описании	34	37	34	33	36	36	34	48	34	27	48	45	44	34	37
Видовой состав:															
<i>Globularia punctata</i>	sp.	sp.	cop ₂	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	sp.	cop ₂	cop ₂	sp.	sp.	sp.	cop ₁
<i>Festuca valesiaca</i>	cop ₂	cop ₂	cop ₂	cop ₁	cop ₁	cop ₂	cop ₂	cop ₁	cop ₁	cop ₂	cop ₂	cop ₁	cop ₁	cop ₁	cop ₁
<i>Stipa lessingiana</i>	cop ₁	–	–	–	–	–	–	–	–	cop ₁	cop ₁	–	–	–	–
<i>Stipa capillata</i>	–	sp.	sol.	–	–	sp.	–	–	–	sol.	sol.	–	–	–	–
<i>Stipa pennata</i>	–	sol.	sp.	cop ₃	cop ₂	–	cop ₃	cop ₂	cop ₂	–	–	–	–	cop ₃	cop ₂
<i>Stipa pulcherrima</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	cop ₃	cop ₃	–	–
<i>Koeleria cristata</i>	sp.	–	sp.	–	sp.	sp.	–	–	sp.	sol.	–	sp.	–	sol.	–
<i>Bromopsis riparia</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol.	sp.	–	sol.	sol.	–	–	sol.
<i>Bromopsis inermis</i>	–	–	–	–	–	–	–	sp.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Poa bulbosa</i>	–	–	–	–	–	sol.	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	–	–	–	–	–	–	–	sp.	sol.	–	–	–	sol.	–	–
<i>Caragana frutex</i>	–	sol.	sol.	sol.	–	–	sol.	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Medicago romanica</i>	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	–	sol.	sol.	sol.	sol.	–	sol.
<i>Astragalus austriacus</i>	sol.	–	–	–	–	–	sol.	sol.	–	–	–	sol.	–	–	–
<i>Astragalus zingeri</i>	–	sp.	–	–	–	–	sp.	sol.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Astragalus onobrychis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sol.	–	sol.	–	–
<i>Astragalus testiculatus</i>	–	sol.	sol.	sol.	sol.	–	sol.	sol.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Astragalus henningii</i>	–	–	–	–	–	–	sol.	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hedysarum razoumowianum</i>	–	sol.	sol.	sol.	sol.	–	–	–	sol.	–	–	–	sp.	sp.	–
<i>Hedysarum grandiflorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sp.	–	–
<i>Oxytropis pilosa</i>	–	–	–	–	sol.	–	–	–	–	–	–	–	–	sol.	–
<i>Oxytropis floribunda</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol.	–	–	–	sol.	–	–	–
<i>Onobrychis arenaria</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol.	–	–	sol.	–	sol.	–	–
<i>Amoria montana</i>	–	–	–	–	–	–	–	sol.	–	sol.	sol.	–	–	–	sol.
<i>Securigera varia</i>	–	–	sol.	sol.	–	–	–	–	–	–	sol.	–	–	–	–
<i>Genista tinctoria</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	sol.	sol.	–	sol.	–	–

<i>Galatella villosa</i>		cop ₁	sol.	—	sol.	cop ₁	cop ₁	—	—	sol.	sol.	sp.	—	—	sol.
<i>Galatella angustissima</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	sp.	sol.	sol.
<i>Artemisia marschalliana</i>		—	cop ₁	sp.	—	sp.	cop ₁	—	sol.	—	sol.	sol.	—	—	—
<i>Artemisia austriaca</i>		—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	—
<i>Artemisia latifolia</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
<i>Centaurea diffusa</i>		sol.	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.
<i>Centaurea scabiosa</i>		sol.	sol.	—	sol.	—	—	sol.	sol.	sol.	sol.	—	sol.	—	—
<i>Centaurea ruthenica</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sp.	—
<i>Centaurea sumensis</i>		sol.	sol.	sol.	sp.	sol.	—	—	—	sp.	—	sol.	sol.	sol.	—
<i>Inula hirta</i>		—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	sp.
<i>Inula salicina</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—
<i>Aster alpinus</i>		—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	sol.	—	—	sol.	—	—
<i>Aster amellus</i>		—	—	—	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	sol.	—
<i>Achillea nobilis</i>		—	sol.	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—
<i>Achillea setacea</i>		sol.	sol.	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	—
<i>Taraxacum serotinum</i>		—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.
<i>Echinops meyeri</i>		—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	—
<i>Jurinea ewersmannii</i>		—	sol.	sol.	sol.	sol.	—	sol.	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—
<i>Scorzonera austriaca</i>		sol.	—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—
<i>Tanacetum millefolium</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—
<i>Pyrethrum corymbosum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.
<i>Cichorium intybus</i>		—	—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	sol.
<i>Serratula coronata</i>		—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—
<i>Carlina biebersteinii</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
<i>Cerasus fruticosa</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—
<i>Amygdalus nana</i>		—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—
<i>Rosa majalis</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
<i>Cotoneaster melanocarpus</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp.
<i>Potentilla arenaria</i>		sol.	sp.	—	sol.	—	sol.	sp.	sol.	—	sol.	sol.	sol.	sp.	—
<i>Filipendula vulgaris</i>		sol.	—	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	—	sol.
<i>Agrimonia eupatoria</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	sol.	—	sol.
<i>Sanguisorba officinalis</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Salvia tesquicola</i>		sol.	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.
<i>Salvia verticillata</i>		—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	sol.
<i>Salvia stepposa</i>		sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	sol.	sol.	—	sol.	sp.	sol.	—	—
<i>Thymus marschallianus</i>		sol.	sol.	—	sol.	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	sp.
<i>Stachys recta</i>		—	—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.
<i>Phlomis tuberosa</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.
<i>Dracocephalum thymiflorum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—
<i>Galium ruthenicum</i>		sol.	—	sol.	—	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	—	—	sol.	—
<i>Galium verum</i>		sol.	sp.	sol.	sol.	—	—	—	sp.	—	sol.	sol.	—	—	—
<i>Verbascum lychritis</i>		sol.	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—
<i>Verbascum marschallianum</i>		sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.
<i>Veronica spicata</i>		sol.	—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—
<i>Veronica incana</i>		—	—	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Veronica prostrata</i>		—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gypsophila altissima</i>		sp.	sp.	sol.	sol.	—	sol.	sp.	sol.	sol.	sol.	sol.	sp.	sp.	—
<i>Silene chlorantha</i>		sol.	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	—	—	—
<i>Silene baschkirorum</i>		sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—
<i>Eremogone korintaya</i>		—	—	—	—	sp.	—	sp.	—	—	—	—	—	sol.	—
<i>Dianthus campestris</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Euphorbia seguieriana</i>		—	—	sol.	sol.	sol.	sol.	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—
<i>Euphorbia virgata</i>		sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scabiosa ochroleuca</i>		—	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	sol.	—	sol.
<i>Scabiosa isetensis</i>		—	—	sol.	sol.	sp.	sol.	—	—	sp.	—	—	sp.	sp.	—
<i>Knautia arvensis</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Campanula sibirica</i>		—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	—	—
<i>Campanula wolgensis</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Campanula bononiensis</i>		—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Nonea pulia</i>		sol.	sol.	sol.	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	sol.	sol.	—
<i>Onosma simplicissima</i>		sol.	sol.	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.	—	sol.	sp.	sp.	sol.
<i>Viola ambigua</i>		—	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—
<i>Thesium arvense</i>		—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—	—
<i>Hieracium virosum</i>		—	sol.	sol.	sol.	sol.	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.
<i>Seseli tortuosum</i>		—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.
<i>Seseli libanotis</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.
<i>Pimpinella tragium</i>		—	—	—	—	—	—	sol.	—	sp.	—	—	sol.	—	—
<i>Pimpinella saxifraga</i>		sol.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—
<i>Tintia multicaulis</i>		—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.
<i>Eryngium planum</i>		—	sol.	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Origanum vulgare</i>		—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	sol.	sol.	—	—	sol.
<i>Vincetoxicum albowitanum</i>		—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.
<i>Polygala sibirica</i>		sol.	—	sol.	—	sol.	sol.	—	—	sol.	—	sol.	—	—	—
<i>Polygala comosa</i>		—	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—
<i>Convolvulus arvensis</i>		—	—	sol.	—	sol.	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—
<i>Odontites vulgaris</i>		—	—	sol.	—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Adonis wolgensis</i>		—	—	—	sp.	—	—	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	sol.	—	sol.
<i>Thalictrum simplex</i>		—	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.	sol.	—	—	sol.	sol.	—
<i>Thalictrum minus</i>		sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—
<i>Anemone sylvestris</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sol.	—
<i>Plantago urvillei</i>		—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.
<i>Allium strictum</i>		—	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—	—	—	—	sol.	sol.	sol.
<i>Allium rotundum</i>		—	—	—	sol.	—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—
<i>Coniolumon elatum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	—	—	—
<i>Androsace septentrionalis</i>		sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum perforatum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.
<i>Alyssum gymnapodum</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	sp.	—
<i>Alyssum lenense</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
<i>Berteroa incana</i>		sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erysimum hieracifolium</i>		—	—	sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Linum flavum</i>		—	—	—	sol.	—	—	—	—	sol.	—	—	sol.	sol.	—
<i>Iris pumila</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	—
<i>Asparagus officinalis</i>		sol.	sol.	—	—	—	sol.	sol.	—	sol.	—	sol.	sol.	—	sol.
<i>Ephebra distachya</i>		—	—	—	—	—	sp.	—	—	—	—	—	—	—	sol.

PLANT COMMUNITIES WITH *GLOBULARIA PUNCTATA* LAPEYR. IN SAMARA REGION

© 2015

A.E. Mitroshenkova, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»

Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, Samara (Russia)

Annotation. This article contains information about scientific research conducted steppe plant communities with *Globularia punctata* Lapeyr. in the Samara region. Given their ecological and phytotsenotichesky characteristics, geobotanical descriptions and geographical coordinates. Based on the research concludes that *Globularia punctata* Lapeyr. part of the *Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca*, *Festuca valesiaca* + *Stipa pennata*, *Festuca valesiaca* + *Stipa pulcherrima* and *Herbae stepposae* + *Festuca valesiaca* communities meadow steppe zone, where it presented a significant number of the population of individuals is in a stable condition, with well-defined developmental structure. In total, the communities with *Globularia punctata* Lapeyr. recorded 120 species of vascular plants, of which 21 (17,5%) are rare and are included in the Red Book of Samara Region (2007): *Stipa pulcherrima* K. Koch, *Stipa pennata* L., *Hedysarum grandiflorum* Pall., *Hedysarum razoumowianum* Fisch. & Helm ex DC., *Eremogone koriniaya* (Fisch. ex Fenzl) Ikonn., *Astragalus zingeri* Korsh., *Oxytropis floribunda* (Pall.) DC., *Scabiosa isetensis* L., *Ephedra distachya* L., *Alyssum lenense* Adams, *Adonis wolgensis* DC., *Silene bashkirovi* Janisch., *Jurinea ewersmannii* Bunge, *Aster alpinus* L., *Polygala sibirica* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Iris pumila* L., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Linum flavum* L., *Campanula wolgensis* P.A. Smirn. and *Globularia punctata* Lapeyr. The data obtained are recommended for use in the 2-nd edition of the Red Book of Samara region, community participation *Globularia punctata* Lapeyr. - for inclusion in the Green Paper of the Samara region, and described the territory - to select based on these natural monuments of regional significance.

Keywords: plant communities; *Globularia punctata* Lapeyr.; rare species of plants; Samara region.

УДК 564+551.79

ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ КОСИКА 1

© 2015

Р.Н. Мифтахова, магистрант 2 года обучения кафедры биоэкологии и биологического образования
Башкирский государственный педагогический университет, Уфа (Россия)

Г.А. Данукалова, кандидат геолого-минералогических наук, заведующая лабораторией геологии кайнозоа

Институт геологии Уфимского научного центра РАН, Уфа (Россия)

Аннотация. Исследования, проведенные на местонахождении Косика 1 и изученные комплексы моллюсков, позволяют проследить смену основных геологических событий на территории и выявить палеоэкологические условия обитания этих животных. Во время регрессии раннехазарского моря (начало позднего неоплейстоцена, слой 1) существовали озерно-лиманные водоемы. Морские осадки отложились во время трансгрессии позднехазарского моря (первая половина позднего неоплейстоцена, слой 2). Затем наступила регрессия позднехазарского моря и на территории существовала крупная река (Палео-Волга), воды которой текли по направлению отступающего берега морского водоема. Существование крупной реки доказывают аллювиальные осадки (слой 4). Позднее началась трансгрессия хвалынского моря, которая подтверждена в разрезе определенными генетическими типами отложений и фауной моллюсков. Разрез хвалынских отложений завершается аллювиальными осадками, представляющими одно из русел реки, протекавшей по территории после отступления хвалынского моря. В аллювиальных осадках (слой 5) присутствует богатый комплекс пресноводных и солоноватоводных моллюсков хвалынского типа. В позднехвалынское время в конце плейстоцена сформировались аллювиально-морские отложения (подводная дельта). В этих отложениях присутствуют фрагменты раковин как пресноводных, так и солоноватоводных моллюсков. Отложения подводной дельты в рельефе формируют вытянутые холмы и известны среди геоморфологов как «бугры Бэра».

Ключевые слова: палеоэкология; четвертичная система; моллюски; Нижняя Волга; Северо-Прикаспийская низменность.

Территория, на которой проведены исследования, расположена в юго-западной части Северо-Прикаспийской низменности, в Нижнем Поволжье и представляет собой морскую аккумулятивную равнину с наложенным эоловым рельефом, пологонаклоненную в сторону Каспийского моря.

Изучением геологического строения и рельефа Прикаспийской низменности занимались С.Г. Гмелин (1763-1774 гг.), П.С. Паллас (1773-1788 гг.), К.М. Бэр (1856 г.), Н.П. Барбот-де-Марни (1860-1868 гг.), И.Ф. Синцов (1866-1880 г.), И.В. Мушкетов (1884-1986 гг.), Н.И. Андрусов (1887-1926 гг.), П.А. Православлев (1900-1932 гг.) и др. Систематическое исследование геологического строения территории началось в конце сороковых годов XX века. На территории Нижней Волги от г. Волгограда до г. Астрахань расположены нижеволжские разрезы неоплейстоцена [1], которые обнажены на протяжении 350 км и содержат остатки крупных и мелких млекопитающих, земноводных, пресмыкающихся, моллюсков, остракод, семенной и

палинофлоры, по ним имеются изотопные датировки и палеомагнитные данные. В обнажениях запечатлена летопись развития Каспия в среднем неоплейстоцене – голоцене. Разрезы изучались многими исследователями [2-16 и др.].

Для стратиграфического расчленения четвертичных отложений в Каспийском регионе используют солоноватоводных моллюсков рода *Didacna* Eichw [15, 17]. Морские четвертичные отложения Каспийского региона содержат раковины моллюсков, составляющих разновозрастные фауны: бакинскую, урунджикскую, ранне- и позднехазарскую, хвалынскую и новокаспийскую [14, 15, 17]. Несмотря на обилие накопленного материала, вопросы стратификации нижеволжских разрезов неоплейстоцена, по-прежнему остаются остро дискуссионными. Детальное изучение отдельных разрезов с привлечением всех возможных методов исследований и последующая корреляция отложений разных разрезов позволят разобраться со стратификацией четвертичных отложений.

В районе с. Косика (Енотаевский район, Астраханская область) на протяжении 3 км вдоль правого берега р. Енотаевка (протока р. Волга) находится несколько прекраснообнаженных местонахождений. Для работы мы выбрали ранее не изученное другими исследователями, но полно вскрытое и детально описанное нами во время полевых работ местонахождение Косика 1 у северной окраины одноименного села.

Целью наших исследований было изучение позднечетвертичных комплексов моллюсков и реконструкция палеоэкологических условий их обитания в различные временные интервалы позднего неоплейстоцена.

Для достижения цели нам было необходимо решить ряд задач:

1. Проанализировать данные, содержащиеся в отчетах по геологическим съемкам территории.
2. Составить унифицированное описание четвертичных отложений местонахождения Косика 1 на основе полевых записей и зарисовок.
3. Разобрать и определить раковины моллюсков из проб, отобранных послойно в 2013-2014 гг. Г.А. Данукаловой, Е.М. Осиповой (ИГ УНЦ РАН, г. Уфа) и А.С. Застрожным (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург).
4. Выявить комплексы моллюсков из четвертичных отложений местонахождения Косика 1. На основе экологической приуроченности разных видов моллюсков восстановить палеоэкологические условия их обитания.
5. Охарактеризовать основные этапы развития территории в позднечетвертичное время.

Территория исследования сложена мощным чехлом акыгыльских, бакинских, хазарских, хвалынских и голоценовых отложений. Большинство из них вскрывается только скважинами, а отложения верхнего неоплейстоцена и голоцена видны в береговых обрывах долины р. Волга.

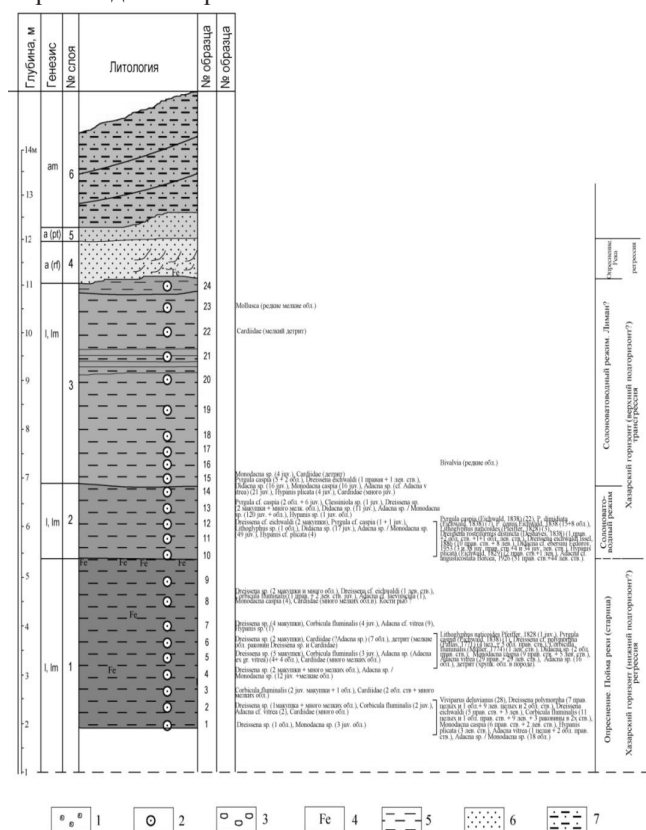


Рисунок 1 - Разрез Косика 1, расчитка 1 и результаты малакологического анализа. Условные обозначения: 1 – раковины моллюсков; 2 – места отбора образцов; 3 – галечники; 4 – ожелезнение; 5 – глины; 6 – песок; 7 – суглинков.

В береговом обрыве местонахождения Косика 1 речной эрозией вскрыты отложения, в которых выделены 7 слоев, представленные снизу вверх глинами, песками, суглинками общей мощностью 15,3 м. Отложения сопоставлены со стратиграфической схемой четвертичной системы Нижнего Поволжья и отнесены к нижнему и верхнему подгоризонтам хазарского горизонта, нижнему и верхнему подгоризонтам хвалынского горизонта и к голоцену [18, 19].

В отложениях присутствуют раковины гастропод и двустворок, среди которых определены 17 видов и 14 родов пресноводных, 18 видов и 6 родов солоноватоводных моллюсков.

Комплексы моллюсков выделены нами по генетическим типам осадков и их стратиграфическому положению в разрезе. Всего выделено 4 комплекса: комплекс моллюсков раннего хазара (озерно-лиманные отложения), комплекс моллюсков позднего хазара (лиманные отложения), комплекс моллюсков раннего хазара (аллювиальные дельтовые отложения), комплекс моллюсков позднего хазара (аллювиальные отложения).

Согласно экологическим предпочтениям видов моллюсков разных комплексов можно сделать вывод о палеоэкологических обстановках, существовавших на характеризующей территории в позднем плейстоцене. Наши реконструкции палеообстановок показаны на рисунках 1-3

Конец раннего хазара (начало позднего неоплейстоцена). Во время накопления отложений слоя 1 существовали озерно-лиманные водоемы, которые образовались во время регрессии раннехазарского моря (рис. 1, 2).

Поздний хазар (первая половина позднего неоплейстоцена). Осадки 2 слоя накопились во время наступления новой трансгрессии в позднехазарское время, по своему генезису осадки морские, солоноватоводные (рис. 1, 2). Затем наступила регрессия позднехазарского моря и на территории протекала крупная река (Палео-Волга), воды которой текли по направлению отступающего берега морского водоема. Существование крупной реки доказывают аллювиальные осадки (пески), изученные нами в нескольких врезках (слой 4) (рис. 3) [18].

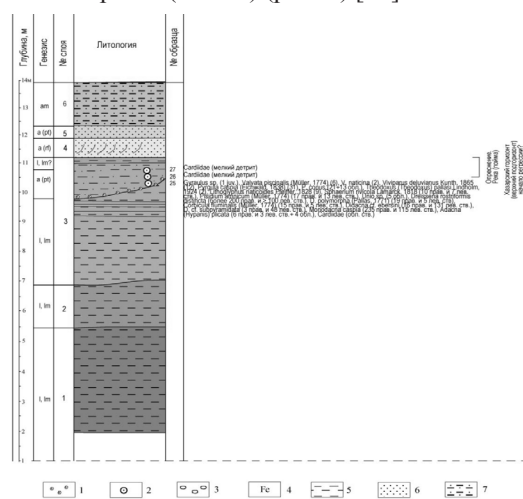


Рисунок 2 - Разрез Косика 1, расчитка 2 и результаты малакологического анализа. Условные обозначения см. рис. 1.

Хвалынь (вторая половина позднего неоплейстоцена). Позднее началась трансгрессия хвалынского моря, которая подтверждена в разрезе определенными генетическими типами отложений и фауной моллюсков. Разрез хвалынских отложений завершается аллювиальными осадками, представляющими одно из русел реки, протекавшей по территории после отступления хвалынского моря. В

аллювиальных осадках (слой 5) присутствует богатый комплекс пресноводных и солоноватоводных моллюсков хвалынского типа. В позднихвалынского время в конце плейстоцена сформировалась так называемая «бугровая толща», которая представляет собой аллювиально-морские отложения, накопившиеся на подводном склоне напротив устья реки (подводная дельта). В рельефе эта толща формирует вытянутые возвышенности, которые называются бэровские бугры (бугры Бэра). Такой бугор срезан современной протокой реки Волга и хорошо виден в верхней части разреза Косика 1 (слой 6). В этих отложениях присутствуют фрагменты раковин как пресноводных, так и солоноватоводных моллюсков [18].

Основные этапы развития всей территории Каспийского бассейна в позднечетвертичное время мы приводим кратко по работам Т.А. Яниной и Л.А. Невесской [14, 15, 17, 20] (рис. 4).

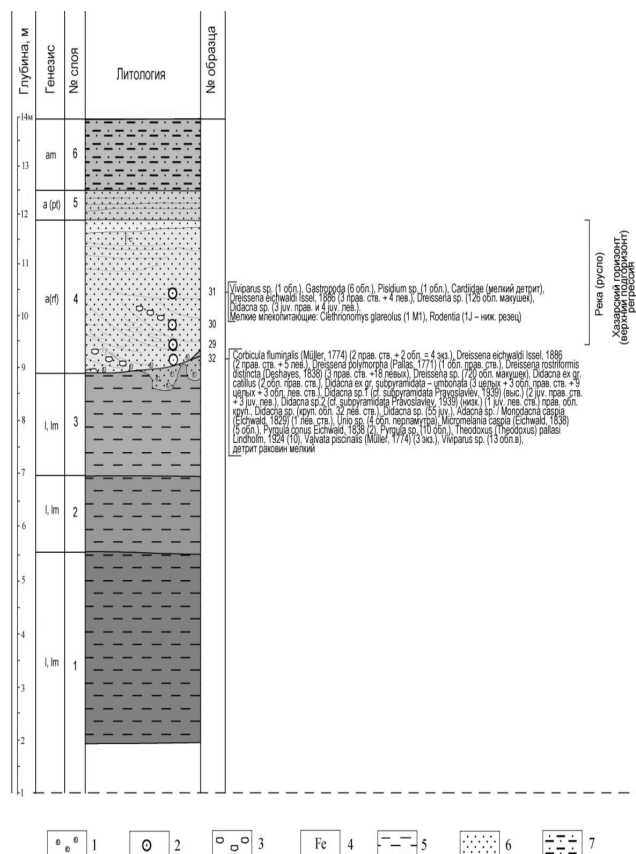


Рисунок 3 - Разрез Косика 1, расчистка 3 и результаты малакологического анализа. Условные обозначения см. рис. 1.

Воды раннехазарской трансгрессии имели соленость на 2-3 ‰ ниже, чем современный Каспий (11-13‰). Судя по распространению отложений раннехазарской трансгрессии (рис. 4) и фаунистическому составу моллюсков, это была продолжительная крупная трансгрессивная эпоха в истории Каспийского моря, развивавшаяся тремя стадиями. Для прибрежных осадков ранней стадии раннехазарской трансгрессии отмечено обилие гравийно-галечного материала, что, возможно, свидетельствует об усилении поступления пресных вод в морской бассейн. Существование некоторых видов солоноватоводных и пресноводных моллюсков заключительной стадии раннехазарской трансгрессии свидетельствует, в основном, об аллювиально-морских и лиманных (эстуарных) условиях бассейна. Фаунистический состав дидакн свидетельствует о возросшей солености бассейна и, вероятно, некотором повышении температуры моря.

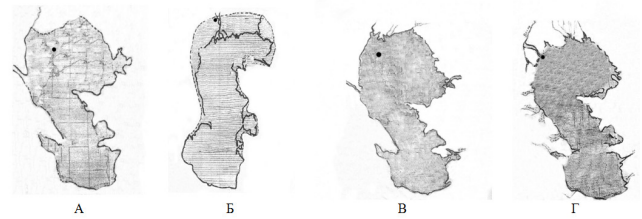


Рисунок 4 - Реконструкция очертаний морского водоема в раннее хазарское (А), позднее хазарское (Б), раннее хвалынское (В) и позднее хвалынское (Г) время [14, 15, 20]. Черная точка на схемах показывает положение местонахождения Косика 1

В позднехазарскую трансгрессию распространение ее отложений и гипсометрия их залегания свидетельствуют о том, что максимальный уровень этого бассейна был невысоким, немного превышавшим современный уровень Каспия. Господство в позднехазарских бассейнах дидакн, значительные размеры и массивность их раковин свидетельствуют о мелководном хорошо аэрируемом и прогреваемом бассейне с оптимальными условиями солености. В середине позднего плейстоцена произошел спад уровня позднехазарского моря и наступила глубокая и продолжительная регрессия, во время которой произошло сильное обмеление и сокращение площади Каспия. Формирование основных компонентов фауны, предпочитающей менее соленые местообитания, указывает скорее на опресненный тип регрессивного водоема, а также значительное понижение температуры воды.

В конце позднего неоплейстоцена в Каспийском бассейне послехазарская регрессия сменилась хвалынской трансгрессией – последним значительным повышением его уровня. Площадь хвалынского моря оценивается в 950 тыс. кв. км. В это время Каспийский бассейн характеризовался пониженной соленостью вод и их более низкими температурами по сравнению с древними бассейнами и современным Каспием, а также неблагоприятным кислородным режимом. Конец эпохи характеризуется потеплением вод Каспия. В самом конце позднего плейстоцена в Каспии развивалась вторая трансгрессивная стадия хвалынской трансгрессии – позднихвалынская. Ее уровень не превышал нулевой отметки. Позднихвалынский бассейн был весьма опреснен, и в нем отмечалось повышение температуры воды по сравнению с раннехвалынской стадией.

Таким образом, исследования, проведенные на местонахождении Косика 1 и изученные комплексы моллюсков, позволяют проследить смену основных геологических событий на территории и выявить палеоэкологические условия обитания этих животных. Дополнительное изучение коллекций моллюсков из других четвертичных местонахождений в долине р. Волги позволят дополнить и откорректировать выводы, полученные по местонахождению Косика 1.

Благодарим за помощь в сборе материала Е.М. Осипову (ИГ УНЦ РАН, г. Уфа), А.С. Застрожнова (ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) и сотрудников Хоперской партии ВСЕГЕИ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратиграфический кодекс России. – СПб: изд-во ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
2. Горецкий Г.И. Формирование долины р. Волги в раннем и среднем антропогене. Аллювий пра-Волги. М.: Наука, 1966. 412 с.
3. Жуков М.М. Плиоценовая и четвертичная история севера Прикаспийской впадины. Проблемы Западного Казахстана. Т. 2. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1945. 236 с.
4. Кордонский М.П., Титова Е.В. Информационный отчет о результатах незавершенных работ по объекту

407 «Геологическое доизучение, гидрогеологическая съемка с геоэкологическими исследованиями в пределах листов L-38-XI (Эрдниевский) и L-38-XII (Енотаевка) м-б 1:200000». Приволжская гидрогеологическая экспедиция ФГУП «Волгагеология». – Астрахань, 2002 г.

5. Леонтьев О.К., Фотеева Н.И. Геоморфология и история развития северного побережья Каспийского моря: отчет о геоморфологических исследованиях в Прикаспии в 1958-1961 гг. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – 152 с.

6. Православлев П.А. Бакинские пласты в Низовом Поволжье // Ежегодник по геологии и минералогии России. – 1908. – Т. X. – Вып. 1-2.

7. Православлев П.А. Предисловие к статье В.И. Громовой. // Тр. Комис. по изуч. четвертич. периода. – 1932. – Вып. 2. – С. 69-73.

8. Свиточ А.А., Янина Т.А. Материалы по стратотипам региональных и местных подразделений каспийского неоплейстоцена и голоцена // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2007. – Т. 15. – № 5. – С. 95-112.

9. Седайкин В.М. Опорные разрезы четвертичных отложений Северо-Западного Прикаспия. Деп. // ВИНТИ, № 1594-В-88. – 1988. – 190 с.

10. Смагин Б.Н., Трояновский С.В., Бушуева В.П., Кузнецова В.И., Шадрухин А.В. Отчет по комплексной геолого-гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:200000 листов L-38XI, XII. – Астраханская комплексная геологическая

экспедиция НВ ТГУ. – 1977 г.

11. Фёдоров П.В. О четвертичной истории Каспийского моря. // Известия Всесоюз. Географического общества. – 1946. – Т. 78. – № 4. – С. 448-449.

12. Фёдоров П.В. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 298 с. (Труды геологического института. Вып. 10).

13. Шкатова В.К. Отчет по теме №139 «Изучение опорных разрезов четвертичных отложений СССР с целью разработки местных стратиграфических схем». Опорный разрез Западного Казахстана. ВСЕГЕИ, Ленинград. – 1973 г.

14. Янина Т.А. Дидакны Понто-Каспия. – Смоленск: Маджента, 2005. 300 с.

15. Янина Т.А. Палеогеография бассейнов Понто-Каспия в плейстоцене по результатам малакофаунистического анализа. Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора географ. наук. М., 2009. 42 с.

16. Gromov V.I., Alekseev M.N., Vangengeim E.A., Kind N.V., Nikiforova K.V., and Ravskii E.I. Correlation scheme for Anthropogene deposits of northern Eurasia. In K.V. Nikiforova (ed.), Correlation of Anthropogene deposits of Northern Eurasia. Abstr. VII Congress of INQUA. – М.: Nauka, 1965. – P. 5-33.

17. Nevesskaja L.A. History of the Genus Didacna (Bivalvia: Cardiidae) // Paleontological Journal. – 2007. – V. 41. – N 9. – P. 861-949.

PALEOECOLOGICAL HABITAT OF THE LATE QUATERNARY MOLLUSCS OF THE NORTHERN FORE-CASPIAN LOWLAND ON THE EXAMPLE OF THE KOSIKA 1 LOCALITY

© 2015

R.N. Miftakhova, candidate for a Master's degree, Department of bioecology and biological education
Bashkir state pedagogical University, Ufa (Russia)

G.A. Danukalova, candidate of geological-mineralogical Sciences, head of laboratory of the Cenozoic Geology
Institute of Geology, Ufa scientific center, Russian Academy of Sciences, Ufa (Russia)

Annotation. Investigations of the Middle-Late Neopleistocene deposits of the Kosika 1 locality and studied malacological complexes permit to understand changes of the main geological events of the territory and to identify molluscs palaeoecological habitats. Brackishwater and freshwater lakes existed on the territory after Early Khazarian Sea regression (beginning of the Late Neopleistocene; layer 1). Marine deposits accumulated during Late Khazarian Sea transgression (first half of the Late Neopleistocene; layer 2). Big river (Paleo-Volga) existed after the regression of the Late Khazarian Sea. This river flow to the south in the direction of the coastline retreatment. Fluvial deposits prove river existence (layer 4). Marine deposits with special key mollusc species accumulated during the Khvalynian Sea transgression. Again, river existed after regression of this sea. Alluvium is on the top of the Khvalynian section, it is contain rich complex of the freshwater and marine mollusc species (layer 5). Fluvial-marine deposits form the underwater delta, which accumulated during Late Khvalynian time. These deposits contain shell fragments of freshwater and marine mollusc species. Deposits of the underwater delta form in the relief elongated hills, which are known as "Ber bugor" among geomorphologists.

Keywords: palaeoecology; Quaternary; mollusks; Lower Volga; Northern Fore-Caspian Lowland.

УДК 581.4

АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ ОСОБИ БУДРЫ ПЛЮЩЕВИДНОЙ (GLECHOMA HEDERACEA L.) В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩИХСЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

© 2015

В.И. Полуянова, кандидат биологических наук, доцент,

Н.В. Салахов, кандидат биологических наук, доцент
Казанский Федеральный университет, Казань (Россия)

Аннотация. Вегетивно-подвижные растения – наиболее приспособленная в большинстве естественных фитоценозах и играющая важную роль в природе группа растений. В развитии вегетивно-подвижного растения характерно единство и противопоставление трех взаимосвязанных аспектов: вегетативного развития, генеративного размножения и вегетативного размножения. Разрешение противоречий между ними носит приспособительный характер. Вегетативное возобновление и размножение у вегетивно-подвижных растений сочетается со способностью к вегетативной подвижности, которая позволяет растению отодвигать свое вегетативно-дочернее потомство от материнского организма. Экологический и фитоценотический тропизм плагиотропных побегов позволяет растениям (статистически) рационально «выбирать» места для закрепления вегетативно-дочерних особей. Повышенная влажность почвы способствует размножению надземными укореняющимися побегами, а также заложению почек возобновления в тканях органов вегетативного размножения. Фактор влажности почвы является одним из решающих в комплексе различных экологических факторов при формировании внутренней структуры ползучего побега. Специфичность структуры побеговой системы будры плющевидной в различных

условиях имеет приспособительный характер как эволюционно закрепленная видовая особенность и как проявление пластичности растительного организма к меняющейся экологической обстановке. Vegetативное размножение связано с укоренением плагиотропных побегов, семенное – с формированием цветоносов в пазухах ортотропных побегов. Парциальные кусты остаются долго соединенными между собой коммуникационными участками плагиотропного побега. В условиях освоения нового субстрата при отсутствии конкуренции со стороны других видов растений будра плющевидная хорошо развивается и размножается в лучших условиях питания и увлажнения при полном освещении и рыхлости почвы

Ключевые слова: будра плющевидная; вегетативное размножение; плагиотропный побег; анатомическое строение; влажность почвы.

Проблема изучения растительного покрова, выявления природных растительных ресурсов, их охраны и рационального использования является центральной в силу ее большого практического и теоретического значения. Одной из форм сохранения биологического разнообразия растений является их интродукция в ботанические сады, где имеются не только научные и производственные возможности, но и созданы генетические фонды местной и мировой флоры. Актуальность интродукционной работы заключается в том, что коллекции и экспозиции растений, разных эколого-географических зон создают экспериментальную базу для изучения эколого-биологических особенностей растений, их экологической пластичности и познания биоразнообразия растительного мира.

Изучение эколого-биологических особенностей хозяйственно-ценных вегетативно-подвижных растений природной флоры Республики Татарстан – одно из направлений научной деятельности Ботанического сада Казанского Федерального университета [1-5].

Группа вегетативно-подвижных растений наиболее специфична, наименее изучена и наиболее трудна для исследования. Однако эта жизненная форма играет важную роль в сложении большинства фитоценозов и представляет большой интерес в практическом отношении, т.к. в нее входят многие кормовые, сорные, лекарственные и другие полезные или вредные растения. Поэтому без детального изучения аспектов жизнедеятельности вегетативно-подвижных растений невозможно рациональное использование луговых, лесных и других растительных сообществ в условиях все возрастающей антропогенной нагрузки. Кроме того, вегетативно-подвижные растения наиболее перспективны для стационарных наблюдений и экологических экспериментов благодаря постоянной обозримости (без нарушения) их вегетативно-подвижных побегов, динамики их роста и развития. Специфичность структуры вегетативно-подвижных растений вызывает большой интерес у исследователей. Основным направлением некоторых работ является изучение механизмов адаптации к локальным условиям произрастания [6-8], а также создание имитационных моделей пространственного развития ценопопуляций с позиций метамерного (модульного) строения растений [9-17].

Цель настоящего исследования: выявить адаптационные механизмы образования побеговой системы будры плющевидной (*Glechoma hederacea* L.) в условиях эксперимента. Исследования проводились летом 2014 г. на территории ботанического сада КФУ

Объект исследования - будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L., сем. Lamiaceae), многолетнее, мезофильное, длиннопобеговое моноподиально нарастающее наземно-ползучее растение с укореняющимися четырехгранными плагиотропными побегами и приподнимающимися цветоносными побегами. Временами направление роста и положение в пространстве меняются: плагиотропный побег может некоторое время расти, приподнимаясь, но потом все равно полегает, иногда кончик растущего побега зарывается в субстрат, а потом снова выходит на поверхность. Плагиотропность роста побегов, плотно прижимающихся к субстрату, – необходимое условие для длиннопобеговых моноподиальных многолетних наземно-ползучих трав со вставочными соцветиями [18].

Будра плющевидная – лекарственное и декоративное растение. Она хорошо приживается и обладает высокой вегетативной подвижностью, прекрасно возобновляется, отличается долголетием. При соприкосновении междоузлий стебля с землей происходит укоренение. Будра плющевидная неприхотлива – это позволяет ей занимать берега рек, засушливые склоны и холмы, но лучше растет на рыхлых плодородных почвах с достаточным увлажнением [19]. В затененных участках сада будра незаменима как неприхотливая газонная трава. Она прекрасно устилает почву и не требует особого ухода.

С целью выявить адаптационные механизмы формирования побеговой системы будры плющевидной («реализации» наследственно закрепленных признаков в конкретных условиях протекания онтогенеза) провели экспериментальные исследования. Опыт проводился в четырех вариантах: 1) свет+полив; 2) свет+удобрение; 3) тень+полив; 4) тень+удобрение. В начале мая на среднесуглинистой почве были заложены опытные площадки 1х1 кв.м. Опыт проводился в трехкратной повторности. В центре каждой площадки в свежескопанную почву посадили кусочки плагиотропного побега длиной 10 см. с почками и придаточными корнями, взятыми из чистой заросли будры плющевидной на окраине небольшого березняка.

Через каждые 7 дней площадки 1 и 3 дополнительно увлажняли: 1 ведро воды на кв.м., на площадки 2 и 4 добавляли комплексное удобрение «Рост» (5 мл на 3 л воды). Все растения хорошо прижились. В условиях полного света при дополнительном поливе и питании происходило интенсивное овладение территории (табл.1, рис.1). В варианте 1 (свет+полив) повышенная влажность способствовала быстрому укоренению растущего плагиотропного побега (обычная реакция вегетативно-подвижного растения на влажность почвы). Листья с широкими листовыми пластинками покрывали занятую территорию сплошным ковром. В варианте 2 (свет+удобрение) почвопокровную функцию растение выполняло за счет образования большого количества ползучих побегов с длинными междоузлиями. Очень сильное затенение подавляет образование плагиотропных побегов [20], что мы наблюдали в варианте 4 (тень+удобрение), однако повышенная влажность почвы в варианте 2 (тень+полив) позволила особи усилить процессы, ведущие к закреплению особи на данной территории, последующему перемещению и вегетативному размножению.

Таблица 1
Количественные показатели морфологических признаков особи будры плющевидной из различных вариантов опыта

Показатели	Вариант 1 Свет + полив	Вариант 2 Свет + удобрения	Вариант 3 Тень + полив	Вариант 4 Тень + удобрения
Кол-во междоузлий	76	97	10	5
Длина побегов (см)	183	251	78	19

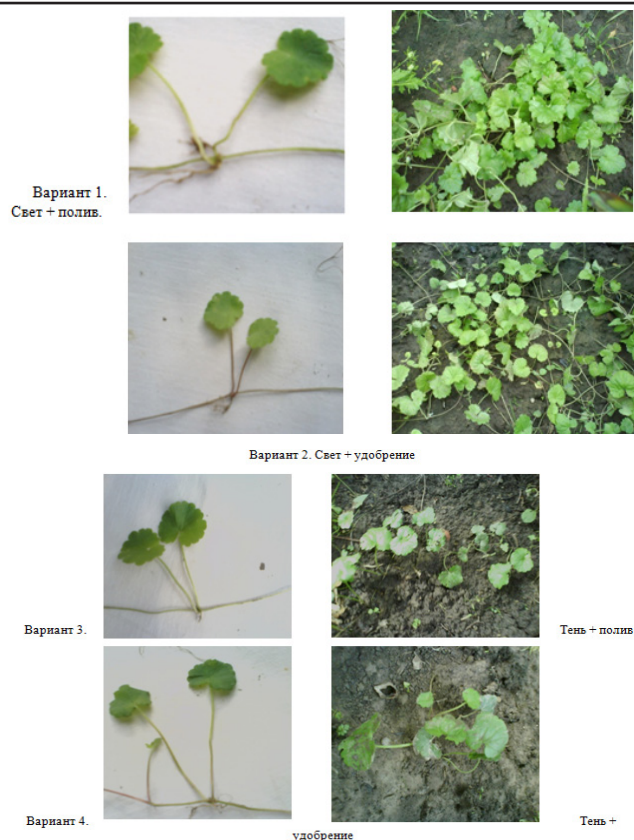


Рисунок 1 - Формирование побеговой системы особи будры плоскоовальной в различных вариантах опыта.

В условиях освоения нового субстрата при отсутствии конкуренции со стороны других видов растений будра плоскоовальная хорошо развивается и размножается в лучших условиях питания и увлажнения при полном освещении и рыхлости почвы.

Чтобы изучить внутреннюю структуру плагиотропного побега в различных вариантах опыта, в сентябре с каждой особи были взяты модельные образцы для анатомических исследований. Кусочки побегов длиной 5 см брались у точки роста и в срединной части наземно-ползучего побега этого года нарастания. В последующем было сделано по 10 срезов с каждого образца, произведены измерения площадей тканей. При выборе анатомических признаков особое внимание было уделено тем, которые интегрально характеризуют строение побега и являются функционально существенными. На наш взгляд, к таким признакам относятся общая площадь поперечного среза и степень выраженности площадей тканей: паренхимы первичной коры, сердцевинной паренхимы, проводяще-механического кольца и центральной воздушной полости. После изготовления поперечных срезов снимались количественные показатели. Весь материал был статистически обработан и сфотографирован.

На поперечных срезах, сделанных у точки роста (Рис.2.1), проводящие элементы представлены протоксилемой и протофлоэмой, склеренхимная обкладка пучков не выражена, т.к. здесь постоянно идет формирование тканей ползучего побега. По мере удаления от точки роста увеличивается общая площадь среза, формируется склеренхимная обкладка проводящих пучков (Рис.2.пп). Четко выражены ребра. В ребрах обнаружено скопление толстостенных клеток угольной колленхимы (Рис.2.к), опорной ткани, которая на всем протяжении ползучего побега образует тяжи. Она очень близка к паренхиме. В местах контакта эти ткани мало отличаются между собой, постепенно переходя одна в другую. Клетки паренхимы первичной коры, соседствующие с колленхимой, под

гранями имеют хлоропласты, т.е. представляют собой ассимиляционную паренхиму (хлоренхиму).

Центральный цилиндр занимает треть часть среза (Рис.2,д.ц). В срединной части побега, этого года нарастания, развитие тканей достигает максимального значения (Рис.2.2). Расстояние между пучками растет. За счет разрушения клеток сердцевинной паренхимы образуется воздухоносная полость.

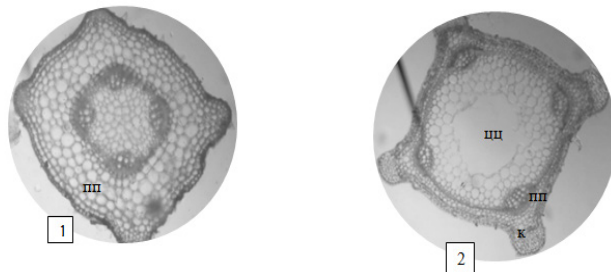


Рисунок 2 - Поперечные срезы плагиотропного побега будры плоскоовальной 1 - у точки роста; 2 - середина побега первого года нарастания

В таблице 2 показано, как в процессе формирования органа постепенно изменяется степень паренхиматизации побега и соотношение площадей тканей по вариантам опыта. По мере удаления от точки роста увеличивается общая площадь поперечного среза и меняется соотношение площадей отдельных тканей. Большую часть поперечного среза занимает паренхима первичной коры. Во втором варианте у точки роста на ее долю приходится более 50% от общей площади среза. По мере удаления от точки роста, активизируется деятельность камбия, увеличивается количество ассимилирующих листьев, возрастает площадь занятая проводящими элементами. Однако в процентном отношении такая закономерность четко не выражена. По-видимому, это связано с разной длиной междоузлий, размер которых зависит от микро-рельефа местообитания и мощности особи. Повышение мощности слоя наружной паренхимы, проводящих и механических тканей в сухих условиях связано с необходимостью усиления защитных покровов против перегрева и обезвоживания. Возрастание доли паренхимной ткани при повышении увлажнения связано со стягиванием осевого цилиндра ближе к центру, благодаря чему орган становится более гибким, пластичным. Это предохраняет от разломов при перегибах, что очень важно для растений. В целом, значения площади паренхимы, отнесенные ко всей площади среза, показывают, что ткань проявляет большую специфичность распределения, что выделяет ее среди других признаков. Очевидно, это можно объяснить различным, функциональным значением клеток паренхимы в конкретных условиях. Однако данные относительного развития паренхимы показывают, что картина внутреннего распределения гистологических зон далеко не идентична их абсолютному развитию. При этом изменение паренхимы в системе тканей, слагающих побег, протекает не однотипно в разных частях побега и в разных вариантах опыта. Изменение площади паренхимы происходит как за счет центральной, так и коровой. Значения площади паренхимы, отнесенные ко всей площади среза, показывают, что доля площади паренхимы возрастает по градиенту увлажнения в средней части побега, в молодой части – снижается. Повышение мощности слоя наружной паренхимы в менее влажных условиях возникает с необходимостью усиления защитных покровов молодого побега. Эту функцию могут брать на себя клетки паренхимы.

Таблица 2
Соотношение площадей тканей (среднее значение)
на поперечных срезах плагиотропного побега бадры
плющевидной по вариантам опыта.

побег признаки рианта	выра- -жение	1 см от точки роста				средняя часть однолетнего побега			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Общая площадь, мм ²	абс	396	423	101	909	869	895	133	250
	%	100	100	100	100	100	100	100	100
Площадь паренхимы центрального цилиндра, мм ²	абс	123	108	418	428	310	418	519	121
	%	31	25,5	41	47	35	46,7	38,8	48,4
Площадь паренхимы первичной кормы, мм ²	абс	178	213	356	296	337	250	451	673
	%	45	51	35	33	39	28	33,7	27
Площадь проводяще- механического кольца, мм ²	абс	97	100	243	185	225	227	368	618
	%	24	23,5	24	20	26	25,3	27,5	24,6

Анатомическая структура ползучего побега изменяется на протяжении его роста. В процессе формирования плагиотропного побега в изменяющихся условиях среды постепенно изменяется степень паренхиматизации органа и устанавливается соотношение характерное для строения наземно-ползучего побега. Процесс адаптации растений к условиям увлажнения и богатства почвы в условиях различной степени освещенности отражается на особенностях внутреннего строения отдельных зон плагиотропного побега. Изменение структуры отдельных зон в пределах побега носит количественный характер: по мере снижения влажности почвы увеличивается площадь проводяще-механического кольца и паренхимы, понижается аэренхиматизация побега, утолщаются покровные клетки. Однако степень пластичности каждого признака в различных частях побега не одинакова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Полуянова В.И. К изучению экологии наземно-ползучих растений в условиях Волжско-Камского края // Региональные проблемы экологии. Казань: Татгосиздат, 1985. С. 88-89.
2. Полуянова В.И. К экологической анатомии плагиотропного побега *Veronica chamaedrys* L. // Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании». 15-25 декабря 2005 г. Т.11. Биология. Одесса, 2005. С. 7-9.
3. Полуянова В.И., Федорова С.В. Опыт выращивания *Potentilla anserina* L. в экспериментальных посадках (Республика Татарстан) // Растительные ресурсы. 2002. № 1. С. 57-64.
4. Любарский Е.Л. Экология вегетативного размножения высших растений. Казань: Изд. КГУ, 1967. 180 с.
5. Любарский Е.Л., Полуянова В.И. Изменчивость ценопопуляции клевера ползучего в условиях

клинального фитоценоза // Экология. 1991. № 4. С.79-1.6. Coles S. M. *Ranunculus repens* in Europe // *Watsonia*. 1977. Т. 11. Р. 353-366.

7. Sarukhan J., Harper J. I. Studies on plant demography *Ranunculus repens*, *R. bulbosus* L. and *R. acris*. 1. Population flux and survi, orschip // *Ibid*, 1973. Vol. 61. №4. Р. 675-716.

8. Любарский Е.Л., Полуянова В.И. Структура ценопопуляций вегетативно-подвижных растений. Казань: Изд-во КГУ, 1984. 140 с.

9. Маркаров А.М. Подземный метамерный комплекс корневищных и столонообразующих травянистых многолетников // Научные доклады. Сыктывкар, 1994. Вып. 339. 20 с.

10. Илюшечкина Н.В. Структура полицентрических особей *Anemaria dioica* (L.) Gaertn // Известия СПбГАУ. Вып.17. 2009. С. 47-53.

11. Илюшечкина Н.В. Эколого-ценотическая характеристика и структура ценопопуляций *Mercurialis perennis* L. // Известия СПбГАУ. Вып.13. 2009. С. 26-29.

12. Дубровная С.А. Пространственно-временная неоднородность популяции земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) – основа ее устойчивого состояния // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: Материалы конф. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2004. С. 204-205.

13. Федорова С.В. Внутривариантные адаптации лапчатки гусиной // Биоразнообразие и биоресурсы Среднего Поволжья и сопредельных территорий. Казань. 2001. С. 83.

14. Серебрякова Т. И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих многолетних трав // Жизненные формы: структура, спектры и эволюция. М.: Наука, 1981. С. 161-179.

15. Кислюк О.С., Паленова М.М. Имитационное моделирование наземно-ползучих трав // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. М.: Прометей, 1994. С. 100-101.

16. Савиных Н.П. Поливариантность развития растений как следствие модульной организации // Поливариантность развития организмов, популяций и сообществ. Йошкар-Ола, 2006. С. 43-51.

17. Barthelemy D., Caraglio Y. Plant architecture: A dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny // *Annals of botany*. 2007. Vol.99. Р. 375-407.

18. Гатцук Л.Е. Содержание понятия «травы» и проблема их эволюционного положения // Проблемы экологической морфологии растений. М.: Наука, 1976. С. 55-130.

19. Флора СССР. Т. XX. 1954. С.286 437.

20. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. М.: Наука, 1965. 287 с.

ADAPTATION MECHANISMS OF FORMATION SPROUT SYSTEMS INDIVIDUALS GLECHOMA HEDERACEA L. UNDE CHANGING ENVIRONMENTAL FACTORS

©2015

V.I. Poluyanovа, candidate of biological sciences, associate Professor of the UOC «Botanical garden»
Kazan (Volga region) Federal University, Kazan (Russia)

N.V. Salakhov, candidate of biological sciences, associate Professor of the UOC «Botanical garden»
Kazan (Volga region) Federal University, Kazan (Russia)

Abstract. Vegetative-mobile plants - the fittest in most natural plant communities and plays an important role in the nature of a group of plants. In the development of vegetative-rolling plants is characterized by the unity and opposition of three interrelated aspects: vegetative development, generative and vegetative reproduction. The resolution of contradictions between them is adaptive in nature. Vegetative restoration and vegetative reproduction-moving plants combined with the ability to vegetative mobility, which allows the plant to push their vegetative-child offspring from the mother's body. Ecological and phytocenoctic tropism plagiotropic shoots allows plants (statistically) rationally «choose» places to secure autonomic-affiliated individuals. Increased soil humidity promotes the growth of aboveground rooting shoots, as well as the initiation of kidney regeneration in the tissues of the organs of vegetative reproduction. Factor soil moisture is a key in the set of different environmental factors in shaping the internal structure of creeping escape.

Specificity patterns sprout systems *Glechoma hederacea* in various conditions has adaptive nature enshrined as an evolutionary species feature and as a manifestation of plasticity of the plant organism to changing environmental conditions.

Vegetative reproduction is associated with rooting plagiotropic shoots, seed - with the formation of stalks in the axils of orthotropic shoots. Partial bushes remain long interconnected by communication stations plagiotropic escape. In the development of a new substrate in the absence of competition from other plant species *Glechoma hederacea* well developed and propagated in the best conditions of nutrition and hydration in full light and the looseness of the soil

Keywords: *Glechoma hederacea*; plagiotropic escape; anatomical structure; the soil moisture; vegetative reproduction; soil moisture.

УДК 581.9 (471.41/42)

ИТОГИ ФЛОРИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕКИ СВЯГИ В РАМКАХ ПРОЕКТА РГО «РЕКИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»

©2015

Д.А. Фролов, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники
Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, Ульяновск
(Россия)

Аннотация. В период с 23 мая по 1 июня 2014 г. состоялась третья экспедиция-сплав в рамках многолетнего профильного проекта «Реки Ульяновской области», которая в этом году прошла в рамках проекта Ульяновского отделения Русского географического общества «Комплексное экологическое обследование среднего течения реки Свияги». Проект «Реки Ульяновской области» рассчитан на 4 года и реализуется Ульяновским областным отделением Русского географического общества совместно с Симбирским отделением Союза охраны птиц России, Ульяновским областным краеведческим музеем им. И.А. Гончарова, Научно-исследовательским центром «Поволжье», Ульяновским государственным педагогическим университетом им. И.Н. Ульянова и Ульяновским государственным университетом. Основной целью научных исследований является – комплексная экологическая характеристика крупных и средних рек Ульяновской области, оценка их современного экологического, химического состояния и биотического разнообразия. В 2014 г. году исследования проводились на реке Свияге по следующим направлениям: ботаника, энтомология, ихтиология, орнитология, териология и гидрология. Помимо этого, проведено современное ландшафтное описание поймы и долины реки Свияги, а также дана характеристика динамики антропогенной нагрузки на водоём. В данной статье приводятся результаты ботанических исследований реки Свияги, даются геоботанические и флористические описания объекта исследования с выделением наиболее редких растительных объектов, которые могут дополнить данные региональной Красной книги.

Ключевые слова: флора; фитоценоз; река Свияга; экспедиция; редкие растения; охраняемые растения; сплав; биологическое разнообразие; памятник природы; речной бассейн.

В период с 23 мая по 1 июня 2014 г. состоялась третья экспедиция-сплав в рамках проекта «Малые реки Ульяновской области», которая в этом году прошла в рамках проекта Русского географического общества «Комплексное экологическое обследование среднего течения реки Свияги». Основной целью научных исследований является получение комплексной экологической характеристики крупных и средних рек Ульяновской области, оценки их современного состояния и биотического разнообразия. В 2014 г. году исследования проводились на реке Свияге по следующим направлениям: ботаника, энтомология, ихтиология, орнитология, териология и гидрология. Помимо этого, проведено ландшафтное описание поймы и долины Свияги, а также дана характеристика антропогенной нагрузки на водоём.

Маршрут экспедиции пролегал по двум субъектам Российской Федерации: Ульяновской области (189 км) и республики Татарстан (12 км). Начальной точкой сплава стало с. Чириково Кузоватовского р-на Ульяновской области, конечной – с. Вожжи Тетюшского р-на республики Татарстан. За 10 дней пройден 201 км русла Свияги, обследованы пойменные и долинные ландшафты реки (рис. 1). Дневные переходы по реке осуществлялись на байдарках и составили в среднем 20 км в день (с разбросом от 8,9 км до 37,4 км).

На каждой стоянке проводился сбор гербарного материала, организовывались пешие рекогносцировочные обследования долинных участков реки по общепринятым методикам [1, с. 208; 11, с. 244; 21, с. 200; 20, с. 50]. Гербаризация растений осуществлялась по общепринятым методикам [3, с. 52; 11, с. 244; 13, с. 199; 14, с. 88]. Камеральная обработка материала велась на кафедре ботаники естественно-географического факультета Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова.

Определение видов проводилось при помощи следующих сводок: «Флора СССР» [19], «Флора Европейской части СССР (позже – Флора Восточной Европы» [16; 17], «Флора средней полосы Европейской

части СССР [8], «Флора средней полосы Европейской части России» [9], «Определитель сосудистых растений центра Европейской части России» [18], «Определитель растений Среднего Поволжья» [2], «Флора и растительность Татарской АССР» [18].

Свияга – правый приток Волги. В истоках находятся родники из водоносных пластов палеогена близ села Кузоватово, устье – в г. Свияжске Республики Татарстан. Направление течения реки – с юга на север, в верховьях – с юго-запада на северо-восток. Общая длина Свияги – 375,2 км, в пределах Ульяновской области – 190,4 км. Площадь всего бассейна – 17838 км², он ассиметричен, около 75% воды Свияга получает с левобережной части, где имеются крупные притоки: Малая Свияга, Гуца, Сельдь, Бирюч, Бугурна [4, с. 240; 12, с. 327; 15, с. 196].

Как видно из небольшой географической справки, в ходе экспедиции удалось пройти большую часть основного русла реки и «затронуть» всю Свиягу, протекающую, в основном, по территории Ульяновской области

Начальной точкой экспедиции послужил нарушенный остепненный луг близ с. Чириково Кузоватовского района Ульяновской области (рис. 2).

На обследованном участке река Свияга в верхнем течении протекала среди лесостепных ландшафтов – небольших пойменных лесов, чаще всего ивняков и ольшаников (ольшаник осоковый, ольшаник сныгтево-разнотравный). На возвышенных рельефах реки доминировали лугово-степные типы сообществ, чаще мятлико- и осоково-разнотравные. По мере удаления на запад от основного русла реки встречаются сосняки, в понижениях сосново-березовые и сосново-осиновые леса, на возвышенных участках с примесью дуба, липы и клена. Здесь в формировании растительного покрова наряду с типичными неморальными принимают участие и бореальные виды (*Cystopteris fragilis*, *Diphasiastrum complanatum*, *Dryopteris austriaca*, *Matteuccia struthiopteris*, *Pyrola chlorantha*, *Trollius europaeus*, *Oxycoccus palustris*), обитающие в основном по тенистым оврагам и балкам.

Русло Свяги довольно извилистое и илистое, на мелководьях реки и на её крутых склонах обычны *Ranunculus acris*, *R. flammula*, *Myosotis caespitosa*, *M. palustris*; осоки, среди которых в той или иной степени обилия встречаются *Carex acuta*, *C. appropinquata*, *C. pseudocyperus* и *C. omskiana*.

На первой стоянке в 1,5 км к югу от с. Порецкое Кузоватовского района (53°48'09" с. ш. 47°53'43" в.д.) был исследован ненарушенный покосом и стравливанием пойменный осоко-разнотравный заливной луг, в котором активно цвели *Potentilla humifusa*, *Ranunculus acris*, *R. polyanthemus* и *R. auricomus*. Осоки были представлены такими видами, как *Carex acuta*, *C. nigra* и *C. omskiana*. Здесь же в пойме, вдоль коренного русла Свяги на протяжении почти 80 км, узкой полосой тянутся ивово-ольшанниковые заросли с доминированием *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *S. dasyclados* и ивой трёхтычинковой (*Salix triandra*).

По мере продвижения на север долинские участки реки представлены открытыми луговыми сообществами, как правило злаково- и осоково-разнотравными. На возвышенных участках поймы, в 5-7 км от речного водотока встречаются смешанные сосново-широколиственные леса, приуроченных к выходам песчаных и супесчаных почвогрунтов.

На стоянке №2 близ села Спешневка Кузоватовского района (53°52'53" с. ш. 47°57'53" в.д.) на проименном кострцово-разнотравном лугу в травостое была обнаружена *Hierochloa odorata* и вид, включенный в Красную книгу Ульяновской области – *Salvia pratensis*, в единичном экземпляре [7, с.123]. Помимо доминантных *Bromopsis inermis*, *Poa pratensis* и мере продвижения к небольшой опушке сведенного соснового леса к востоку от реки, в травостое начинают встречаться полянно-опушечные виды – *Androsace septentrionalis*, *Carex caryophylla*, *Centaurea scabiosa*, *Knautia arvensis*, *Salvia stepposa*, *Spirea crenata*. На небольшом участке песчаной надпойменной террасы, занятой ковыльно-типчаковой степью, вплотную примыкающей к сеянной озимыми пашне, в травостое отмечены такие редкие и охраняемые виды, как *Verbascum phoeniceum*, *Stipa pennata*, и вид, заслуживающий особого внимания – днепровско-волжско-донской эндемик *Iris pineticola* (новая точка нахождения для Ульяновской области) (рис. 3).

Фитоценозы третьей стоянки (в 1,5 км к ю.-з. от с. Екатериновка Кузоватовского района; 53°57'04" с. ш. 47°59'59" в.д.) были представлены в основном осоковым разнотравьем, в которых среди доминирующей *Carex nigra*, была отмечена *Carex distans*. По мере удаления от реки на низком плато рельефа района начинают встречаться сохранившиеся участки типчаково-разнотравных и ковыльно-типчаково-разнотравных степей с доминированием *Stipa capillata* и *S. pennata*. Довольно часто в пестром разнотравье среди обилия узколиственного мятлика (*Poa angustifolia*) изредка проскальзывает колокольчик волжский (*Campanula wolgensis*).

Общий видовой список растений исследованного участка насчитывает 84 вида. Из них особую ценность территории придаёт вид, включенный в Красную книгу РФ и Ульяновской области, – Ятрышник шлемовидный (*Orhis militaris*) [6, с. 855; 7, с. 456] (новая точка нахождения для Ульяновской области), единично обнаруженный в окружении обилия осок и хвоща зимующего (рис. 4).

В дальнейшем по мере прохождения маршрута экспедиции и приближения к г. Ульяновску растительный покров, существенно изменен хозяйственной деятельностью человека (большой процент территории района занимают пашни и залежи). Пойменные участки представлены луговыми, степными и лесостепными комплексами с преобладанием открытых пространств, включающих небольшие по площади останцовые массивы южных остепненных широколиственных

лесов, приуроченных к верховьям балок, а также остепненных разнотравных лугов и луговых степей, характеризующихся высокой долей участия *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*, *Salvia tesquicola*.

В прошлом здесь на черноземных почвах выровненных плато водоразделов Свяги и её притоков были распространены ксерофитно-разнотравные луговые степи, о чем свидетельствуют лишь особенности почвенного покрова. Современные склоны овражно-балочных систем представлены злаково-рудеральными пастбищными и ксерофитно-разнотравными остепненными лугами.

Четвертая стоянка близ с. Елшанка (54°02'33" с. ш. 48°06'44" в.д.) оказалась не столь интересна во флористическом плане, как предыдущие. В фитоценотическом аспекте была представлена остепненным злаково-разнотравным лугом, с доминированием *Festuca valesiaca*, вплотную примыкающим к опушке горелого сосняка. Здесь, в травостое, в довольно большом количестве, был отмечен колокольчик волжский.

Экватор экспедиции проходил через областной центр, здесь же и была пятая стоянка. По мере приближения к Ульяновску существенно увеличивается количество обустроенных и «стихийных» мест отдыха горожан, о следах пребывания которых также можно судить по флористическому облику, в частности, по обилию синантропных видов и видов-рудералов (*Leonurus quinquelobatus*, *Urtica dioica*, *Polygonum aviculare* и др.). Наибольшее антропогенное влияние приурочивая флора р. Свяги испытывает в окрестностях населённых пунктов, лежащих на берегах реки, и в местах мостовых переходов. Нередко в этих местах обнаруживались огромные свалки из пластика, стеклянной тары и прочих отходов.

Шестая стоянка была организована на небольшом «полуострове» Новосельдинского котлована (54°19'25" с. ш. 48°16'32" в.д.) (рис. 4), поросшем ольшаником ивовым, в травяном ярусе которого обильно произрастают осоки, камыш лесной и дудник лекарственный (*Angelica archangelica*). Вдоль берега изредка цветет *Iris pseudacorus*.

В целом, состояние «полуострова» можно охарактеризовать как антропогенно-нарушенное, ввиду обильного произрастания крапивы, американского клена и дёрена белого, попавшего сюда, по всей видимости, в результате орнитохории.

Седьмая стоянка состоялась на территории памятника природы «Болото Брехово», расположенного близ р.п. Ишеевка Ульяновского района (54°25'47" с. ш. 48°14'08" в.д.) [10, с. 128].

Фитоценотический спектр болота Брехово имеет весьма пестрый характер. Наиболее распространенными здесь являются сообщества формаций *Calamagrostis epigeios*, *Carex acutiformis*, *C. cespitosa* и *Salix cinerea*, придающих болоту современный облик. В кустарниковом ярусе кроме ивы пепельной в небольшом количестве присутствует *Salix starkeana*, *S. triandra*, *S. viminalis*, *S. pentandra*. В травяном ярусе встречаются *Alopecurus arundinaceus*, *Carex distans*, *C. acutiformis*, *Calystegia sepium*, *Cirsium canum*, *Filipendula ulmaria*, *Inula helenium*, *Ranunculus schennikovii*.

Особую ценность территории придаёт ранее просматриваемый исследователями ятрышник шлемовидный (*Orhis militaris*) (рис. 5), обнаруженный на верхней луговой прирусловой пойме в ассоциации с лихостехом луговым и тысячелистником благородным, и кувшинка чисто белая (*Nymphaea candida*), занесенная в Красную книгу Ульяновской области [7, с. 156]. Данные точки являются новыми для видов и должны быть учтены при переиздании региональной Красной книги.

Предпоследняя стоянка на небольшой песчаной косе к северу с. Арбузовка (54°34'38" с. ш. 48°13'44"

в.д.), поросшей белокопытником, не принесла во флористическом плане столь заметных находок ввиду близости пашни и грунтовой дороги, однако здесь удалось отметить произрастание *Artemisia abrotanum* и большого обилия лютиков в верхней пойме реки в составе злаково-разнотравных лугов (рис. 6).

Флористический список видов, отмеченных в ходе экспедиции, насчитывает 492 вида сосудистых растений, относящихся к 164 родам и входящих в состав 65 семейств. Следует отметить, что данный результат не является окончательным, поскольку начало экспедиции приходилось на конец мая – начало июня, когда большая часть видов растений поймы находилась в состоянии вегетации и могла быть пропущена.

В целом, флора реки Свяги заслуживает более пристального и полного внимания. Представление о флоре, полученное по результатам сплава-экспедиции, позволило дополнить ранее изученную флору свяжского бассейна по отдельным находкам и сохранности уникальных фитоценозов одной из крупных рек Ульяновской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. М.: Наркомпрос, 1938. 208 с.
2. Благовещенский В.В., Пчелкин Ю.А., Раков Н.С., Старикова В.В., Шустов В.С. Определитель растений Среднего Поволжья. Л.: Наука, 1984. 392 с.
3. Буланый Ю.И., Буланая М.В., Еленевский А.Г., Болдырев В.А. Гербарий. Правила сбора, обработки и хранения коллекции растений. Саратов, 2006. 52с.
4. Географическое краеведение: Учебное пособие для VI-IX классов общеобразовательных учреждений / Под общ. ред. Н.В. Лобиной. Ульяновск: ИПК ПРО, Корпорация технологий продвижения, 2007. 240 с.
5. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений Центра Европейской части России. М.: Аргус, 1995. 559 с.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК,

2008. 855 с.

7. Красная книга Ульяновской области. Ульяновск: Издательство «Артишок», 2008. 508 с.
8. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части СССР / Под ред. Б.К. Шишкина. Л.: Колос. 1964. 952 с.
9. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2006. 600с.
10. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области / Под ред. В.В. Благовещенского. Ульяновск: Дом печати, 1997. 184 с.
11. Полевые практики по географическим дисциплинам: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по географ. спец. / Под ред. В. А. Исаченкова. М.: Просвещение, 1980. 224 с.
12. Природные условия Ульяновской области. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1978. 327с.
13. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. М.: Наука, 1977. 199 с.
14. Сюзов П.В. Гербарий. Руководство к собиранию и засушиванию растений для гербария и составлению флористических коллекций. М.: Изд-во МОИП, 1949. 88 с.
15. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А.В. Ступишина. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1964. 196 с.
16. Флора Восточной Европы. СПб.: Мир и семья, 1996-2004. Т.9 -11.
17. Флора Европейской части СССР / Под ред. Ан. А. Федорова, Н.Н. Цвелева. Л.: Наука, 1974–2001. Т. 1-10.
18. Флора и растительность Татарской АССР: Указатель литературы XVIII в. 1967 г. / Под ред. М.В. Маркова и В. В. Туганаева. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1971. 120 с.
19. Флора СССР: в 30 т. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1934-1964. Т. 1-30.
20. Щербаков А. В., Майоров С. Р. Инвентаризация флоры и основы гербарного дела: методические рекомендации / Под ред. проф. В. С. Новикова. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 50 с.
21. Ярошенко П.Д. Геоботаника: Основные понятия, направления и методы. М.: Просвещение, 1969. 200 с.



Рисунок 1 - Маршрут экспедиции по реке Свяга



Рисунок 2 - Свяга в начале экспедиции близ с. Чириково



Рисунок 3 - *Iris pineticola* – Касатик боровой



Рисунок 4 - Шестая стоянка экспедиции

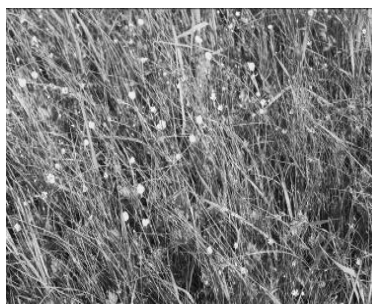


Рисунок 6 - Обилие лютиков



Рисунок 5 - *Orhis militaris* – Ятрышник шлемовидный

RESULTS OF THE FLORISTIC RESEARCHES OF THE SVIYAGA RIVER WITHIN THE FRAMEWORK OF THE RGS PROJECT «THE RIVERS OF THE ULYANOVSK REGION»

©2015

D.A. Frolov, Candidate of biology sciences, associate professor of the department of botanic
Ulyanovsk State Teacher-training University, Ulyanovsk (Russia)

Annotation. From 23d of May till 1st of June the third rafting expedition has taken place within the framework of the project «The rivers of Ulyanovsk region». It was within the framework of the project «Complex of ecological examination of the middle course of the Sviyaga river» of Ulyanovsk Russian Geographical society department. The project «The rivers of Ulyanovsk region» was rated at 4 years and now it's realizing with Ulyanovsk state department of the Russian geographical society and Simbirsk Bird protection Union department, Ulyanovsk state regional museum of I.A. Goncharov, Research center «Поволжье», Ulyanovsk state pedagogical university of I. N. Ulyanov and Ulyanovsk state university. The general aim of the scientific researches is complex ecological description of big and medium rivers of Ulyanovsk region and the assessment their modern ecological, chemical shape and biotic variety. In 2014 the researches were arranged on the Sviyags river, it was botany, entomology, ichthyology, ornithology, theriology and hydrology, also landscape description of water meadow and Sviyaga valley was made. The description of the anthropogenic load dynamics of the river was also made. There are results of the floristic researches of the Sviyaga river and geobotanical and floristic description of the examinee with the description of the most rare vegetable subjects in the article.

Keywords: flora; phytocenosis; Sviyaga river; the expedition; rare plants; protected plants; alloy; biological diversity; natural monument; the river basin.

УДК 581.9

АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЫ СТАНЦИИ ДЕМА (БАШКИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ КУЙБЫШЕВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ)

© 2015

С.А. Хусаинова, аспирант лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений
Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа (Россия)

Э.С. Сейдалиева, студент естественно-географического факультета

Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы, Уфа (Россия)

А.Ф. Хусаинов, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования

Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы, Уфа (Россия)

Л.М. Абрамова, доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений

Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа (Россия)

Аннотация. В статье рассматривается флора железнодорожных насыпей станции Дема, относящейся к Куйбышевской железной дороге. Железнодорожные насыпи являются путями активных трансзональных иммиграций чужеродных видов растений. На данных типах ландшафтов формируются антропогенно трансформированные флористические комплексы, в сложении которых участвует большое число адвентивных видов растений.

Исследованная в 2013-2014 гг. флора насыпей станции Дема включает 217 видов, из которых 84 адвентивных видов. Среднее число видов в семействе равно 5,9. Десять ведущих семейств флоры железнодорожных путей станции – Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae. Наиболее крупные роды – Artemisia (6 видов), Rumex (5 видов), Poa (5 видов), Centaurea (4 вида).

Проведен анализ адвентивной флоры по следующим признакам: времени и способу заноса, степени натурализации и флорогенетическому спектру. Участие заносных видов во флоре составляет 38,6%, что определяет и степень ее адвентизации. Среди адвентивных видов достаточно высока роль неофитов (25,3%). Во флоре исследуемой территории зарегистрированы новые для Республики Башкортостан виды и местообитания – Ambrosia trifida, Cyclachaena xanthiifolia, Oenothera oakesiana, Oenothera biennis, Phalacrolooma strigosum, Senecio viscosus, Eragrostis minor, Eragrostis pilosa.

Ключевые слова: флора; железнодорожные пути; апофиты; адвентивные виды; синантропизация.

Под влиянием антропогенных факторов, с одной стороны, происходит внедрение адвентивных видов во флору регионов, а с другой – вымирание части аборигенных видов, что, в свою очередь, вызывает унификацию флор целых ландшафтов, маскирует и обедняет их специфичность [1, с. 5]. Особый интерес в этом отношении вызывает флора техногенных биотопов, не имеющих природных аналогов. В первую очередь, это относится к железнодорожным насыпям. На данных типах ландшафтов формируются антропогенно трансформированные флористические комплексы, в сложении которых участвует большое число адвентивных видов растений.

Влияние железнодорожного транспорта на растительный покров является актуальной проблемой, так как они служат путями активных трансзональных иммиграций адвентивных видов растений [2]. Растения, попавшие в новые районы, сначала распределяются по нарушенным местообитаниям, откуда расселяются в синантропизированные и естественные. Для установления закономерности процесса становления

и развития региональных флор необходимо детальное изучение флоры железнодорожных насыпей с установлением происхождения каждого вида.

Флористические исследования железных дорог проводили многие отечественные ученые, преимущественно в европейской части России [3-10]. На Урале железные дороги почти не изучены [11].

С 2009 года нами проводится изучение флор железнодорожных насыпей Куйбышевской железной дороги в пределах Республики Башкортостан [12, 13].

Целью настоящих исследований было выявление и анализ флоры насыпей железных дорог в пределах одной из крупных сортировочных станций Куйбышевской железной дороги – станции Дема.

Природные условия района исследований

Станция Дема является крупным комплексом, работающим на пять направлений: на Кандры, Раевку, Стерлитамак, Инзер, Кропачево и на станции Уфимского железнодорожного узла [14].

Территория района относится к Левобережному Прибельскому физико-географическому округу,

характеризующемуся наличием обширных низменных террасовых и пологоувалистых денудационных равнин. Местами она имеет холмисто-увалистый рельеф и расчленена оврагами и балками [15].

Климат округа в целом отличается континентальностью и умеренным увлажнением. Средняя годовая температура составляет 2,8°C. Среднее годовое количество осадков достигает 400–500 мм, из них более половины выпадает в теплую часть года [15].

Для территории округа характерны лесостепные почвы, среди которых преобладают серые и темно-серые лесные почвы и выщелоченные черноземы. Территория округа характеризуется наличием обширных степных пространств, ныне распаханых, и отдельных лесных массивов [3, с. 87].

Методика исследования

Сбор материала проводился традиционным маршрутным методом в полевые сезоны в 2013–14 гг. Обследовалось железнодорожное полотно в границах балластной призмы в междурельсовом пространстве, на обочинах путей и на территориях железнодорожных станции Дема, основным покрытием которых является щебнистая насыпь с деревянными и железобетонными шпалами. Было выполнено 20 геоботанических описаний и собрано 300 листов гербарного материала.

Идентификация растений проводилась по следующим определителям: «Определитель высших растений Башкирской АССР» под редакцией Е.В. Кучерова [16]. Список видов сосудистых растений анализировался по общепринятым методикам [17, 18]. Для анализа адвентивной фракции использовалась классификация, изложенная в работе В.В. Туганаева и А.Н. Пузырева [19]. Номенклатура видов приводится по сводкам С.К. Черепанова [20] с дополнениями О.Г. Барановой, А.Н. Пузырева [21], П.В. Куликова [2].

Результаты и их обсуждение

На основе анализа систематического состава было выявлено следующее: флора железнодорожных путей станции Дема включает 217 видов, относящихся к 144 родам, 37 семействам.

Среднее число видов в семействе равно 5,9. Десять семейств флоры железнодорожных путей содержат количество видов, превышающее среднее число видов в семействе, к ним относятся Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae.

Одно семейство флоры железнодорожных путей содержит 5 видов. 2 семейства содержат по 4 вида, 4 – 3 вида, 7 – по 2 вида, 13 – по 1 виду.

Среднее число родов в семействах – 3,9. Среднее число видов в родах – 1,5. Показатель насыщенности родов невысокий, многовидовых родов немного. Наиболее насыщены видами роды *Artemisia* (6), *Rumex* (5), *Poa* (5), *Centaurea* (4).

При анализе семейственных и родовых спектров становится очевидным преобладание во флоре станции маловидовых семейств и родов. Так, одно-, двувидовые семейства составляют более половины (54%) всех семейств флоры, а одно-, двувидовые роды составляют более 58,5% родов флоры. Подобные соотношения свидетельствуют о значительной роли миграции в процессе флорогенеза [17].

Анализ систематического состава флоры станции Дема показал слабую представленность лилиопсид (28 видов), что подтверждает правило Декандоля о снижении роли однодольных при продвижении с севера на юг, с океанических условий к континентальным. В наших условиях континентальность усиливается еще эдафическими условиями железнодорожных путей. Отношение численности однодольных и двудольных во флоре железнодорожных путей 1 : 8.

К 10 ведущим семействам во флоре станции Дема принадлежат 103 рода (71,52%) и 165 видов (76,03%). Такое высокое число видов в сравнительно небольшом

количестве семейств свойственно территориям с экстремальными условиями развития растительного покрова [17]. В данном случае экстремальные условия формируются воздействием бедности, кислотности и подвижности субстрата.

На железнодорожных насыпях возрастает роль семейств: Brassicaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae, Fabaceae и Lamiaceae. Это очевидно, так как в семействах Brassicaceae, Chenopodiaceae, Polygonaceae много видов-рудералов, внедряющихся в хорошо прогреваемые и постоянно нарушающиеся местообитания, а семейства Fabaceae и Lamiaceae являются выходцами из зон с аридным климатом, это указывает на экстремальный и засушливый характер условий, в которых оказались растения, произрастающие на железной дороге.

Во флоре исследуемой территории зарегистрированы новые для Республики Башкортостан виды и местообитания [23] – *Ambrosia trifida*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Oenothera oakesiana*, *Oenothera biennis*, *Phalacroloma strigosum*, *Senecio viscosus*, *Eragrostis minor*, *Eragrostis pilosa*.

При анализе происхождения видов большой научный интерес представляет анализ времени заноса синантропных видов, способа иммиграции, степени натурализации. Для выполнения этого анализа были использованы работы В.В. Туганаева, А.Н. Пузырева [19], А.В. Чичева [24] и др.

Результаты анализа показали, что во флоре железнодорожных путей станции Дема преобладают аборигенные виды, то есть представители местной флоры, включающие 133 вида (61,3%) (*Achillea millefolium*, *Acinus arvensis*, *Carum carvi*, *Dianthus versicolor*). Второе место занимают кенофиты (55 видов – 25,3%), например: *Amaranthus albus*, *Artemisia sieversiana*, *Berteroa incana*, *Camelina microcarpa* и др. Археофиты представлены 29 видами (13,3%) (*Amaranthus albus*, *Ambrosia trifida*, *Atriplex sagittata*, *Avena fatua* и др.). Участие заносных видов во флоре составляет 38,6%, что определяет и степень ее адвентизации.

Основная часть адвентов по способу иммиграции составляет группу ксенофитов (69 видов – 82,1%), например: *Centaurea cyanus*, *Echium vulgare*, *Galeopsis ladanum* и др. Для них характерен скачкообразный способ заноса и способ распространения сугубо антропохорный. Эргазифиты объединяют 11 видов (13,3%) – *Echinocystis lobata*, *Fraxinus lanceolata*, *Lycopersicon esculentum* и др. Как правило, это пищевые, кормовые, декоративные растения, «убежавшие» из культуры. К аколитофитам следует отнести любой вид, появившийся в рассматриваемом районе естественным путем и встречающийся на вторичных местообитаниях. Нами установлено произрастание четырех видов (4,8%) (*Artemisia absinthium*, *Artemisia austriaca*, *Chenopodium glaucum*, *Tragopogon dubius*), относимых к аколитофитам.

В составе адвентов железнодорожных путей по степени натурализации преобладают эпекофиты (71 вид – 84,5%). Например: *Ambrosia trifida*, *Artemisia absinthium*, *Atriplex patula*, *Berteroa incana*. Во флоре железнодорожных путей присутствует немалое количество агриофитов (7 видов – 9,3%) (*Camelina microcarpa*, *Carduus thoeimeri*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*), успевших войти в состав естественных растительных сообществ. Доля эфемерофитов в составе флоры составляет 7,1% (6 видов) (*Acer tataricum*, *Fraxinus lanceolata*, *Lycopersicon esculentum* и др.).

При выявлении флорогенетических центров адвентов с использованием данных В.В. Туганаева, А.П. Пузырева [19], П.В. Куликова [22] мы основывались на систему флористических областей А.Л. Тахтаджяна [25].

Во флорогенетическом спектре адвентивной фракции флоры железнодорожных путей станций преобладают ирано-туранские виды (27 видов – 32,1% от общего видового состава адвентов), это такие виды,

как *Artemisia absinthium*, *Berteroa incana*, *Centaurea diffusa* и др. Второе место занимают средиземноморские виды (21 вид – 25%): *Bromus squarrosus*, *Cardaria draba*, *Echium vulgare*, *Galeopsis ladanum* и др. Высокое участие ирано-туранских и средиземноморских видов объясняется благоприятными условиями для адвентов: высокие температуры летом, сухость и структура почвы, максимум света и т.д.

Третье место занимают североамериканские виды (14 видов – 16,6%), это такие виды, как *Amaranthus albus*, *Collomia linearis*, *Hordeum jubatum* и др., большое число которых в данной парциальной флоре связано с зональной приуроченностью и интенсивными грузоперевозками.

Таким образом, анализ флоры железнодорожных путей станции Дема показал преобладание апофитов. Адвенты разнообразны по происхождению и натурализации. Однако среди них имеются виды, находящиеся в процессе своего активного расселения, и контроль за ними обязателен. Результаты исследования адвентов железнодорожных путей позволят использовать данные о составе флоры для мониторинга состояния окружающей среды и создать предпосылки для решения экологических проблем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев Л.И. Изменения флор земного шара под влиянием антропогенного давления // Научн. Докл. Высшей школы. Биол. науки, 1981. №3. С. 5-20.
2. Сковцова И.В., Березуцкий М.А. Флора железнодорожных насыпей южной части Приволжской возвышенности // Поволжский экологический журнал. 2008. № 1. С. 55-64.
3. Гусев Ю.Д. Расселение растений по железным дорогам Северо-запада европейской России // Бот. журн. 1971. Т. 56, № 3. С. 343-360.
4. Чичев А.В. Адвентивная флора железных дорог Московской области. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985. 24 с.
5. Пузырев А.Н. О расселении адвентивных растений по железным дорогам Удмуртии // Флористические исследования в Центральной России на рубеже веков. Мат-лы науч. совещ. Рязань, 2001. С.114-116.
6. Борисова М.А. Флора транспортных путей Ярославской области. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 2002. 20 с.
7. Григорьевская А.Я., Лепешкина Л.А. Роль транспортных путей в формировании адвентивной флоры г. Воронежа // Вестник ВГУ. Сер. География и геоэкология. 2005. № 1. С. 86-89.
8. Иванова Н.В. К вопросу изучения флоры Куйбышевской железной дороги (в пределах г. Самара) // Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. 2008. Т. 17. № 3. С. 600-606.

9. Палкина Т.А. О синантропной флоре транспортных путей Рязанской области // Вестник Нижегородского университета им. Н.Г. Лобачевского. 2012. №6(1). С.86- 91.

10. Сенатор С.А., Никитин Н.А., Саксонов С.В., Раков Н.С. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, № 1-1. С.261-266.

11. Третьякова А.С. Роль железнодорожных магистралей в формировании синантропной флоры Среднего Урала // Экология. 2010. № 2. С. 102-107.

12. Хусаинова С.А. Общий анализ флоры железнодорожных путей в пределах г.Стерлитамак // Вестник Оренбургского государственного университета. №16 (135), декабрь 2011. С. 227-229.

13. Абдуллина С.А., Хусаинов А.Ф. Характеристика флоры насыпей железнодорожных путей (Республика Башкортостан станции Алкино, Юматово, Чишмы) // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 14, №1 (7), 2012. С. 1672-1675.

14. Башкортостан – краткая энциклопедия. Уфа, 2011. 369 с.

15. Кадилов И.П. Физико-географическое районирование Башкирской АССР/ И.П. Кадилов, А.А. Цветаев, Е.С.Смирнова, М.Ф. Хисматов. Уфа, 2005. 212 с.

16. Определитель высших растений Башкирской АССР. М.: Наука, 1988, т.1, 316 с. 1989, т.2, 375 с.

17. Толмачев Ф.И. Введение в географию растений. Л.: Изд. Ленингр. гос. ун-та, 1974. 244 с.

18. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб: СПбГУ, 1993. 36 с.

19. Туганаев В.В., Пузырев А.Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск: Изд-во Уральск. Ун-та. 1988. 128 с.

20. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных стран. СПб: Мир и семья, 1995. 992 с.

21. Баранова О.Г., Пузырев А.Н. Конспект флоры Удмуртской Республики (сосудистые растения). М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. 212 с.

22. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург, 2005. 537 с.

23. Мулдашев А.А., Хусаинова С.А., Хусаинов А.Ф. Новые находки адвентивных растений в Республике Башкортостан // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т.16. №1. С. 69-73.

24. Чичев А.В. Синантропная флора города Пушино // Экология малого города. – Пушино, 1981. – С. 18 – 41.

25. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

ANALYSIS OF ADVENTIVE FLORA STATION DEMА (BASHKIR BRANCH OF THE KUIBYSHEV RAILWAY)

© 2015

S.A. Khusainova, postgraduate student of laboratory «Wild flora and introduction of herbaceous plants»
Botanical Garden-Institute USC RAS, Ufa (Russia)

E.S. Seydaliyeva, student of natural-geographical faculty
Bashkir State Pedagogical University. M.Akmullah, Ufa (Russia)

A.F. Khusainov, candidate of biological sciences, associate professor of Bioecology and biological education
Bashkir State Pedagogical University. M.Akmullah, Ufa (Russia)

L.M. Abramov, doctor of biological sciences, professor, head of the laboratory «Wild flora and introduction of herbaceous plants»
Botanical Garden-Institute USC RAS, Ufa (Russia)

Abstract. The article discusses the flora railway embankments of the station Dema related to Kuibyshev Railway. Railway embankments are active ways straddling immigrations of alien plant species. On these types of landscapes are formed anthropogenically transformed floristic complexes, in addition involving a large number of adventive species.

Studied in 2013-2014 flora mounds station Dema includes 217 species, of which 84 adventive species. The average number of species in the family is equal to 5.9. Ten leading families flora railways station - Asteraceae, Poaceae, Fabaceae,

Brassicaceae, Chenopodiaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Caryophyllaceae, Polygonaceae, Scrophulariaceae. The largest genera - *Artemisia* (6 species), *Rumex* (5 species), *Poa* (5 species), *Centaurea* (4 species).

The time and manner of introduction, the degree of naturalization and florogenetic spectrum of flora were analyzed. Participation of invasive species in the flora is 38.6%, which determines the degree of its adventization. Among adventive species is high enough role neophytes (25.3%). In the flora of the study area for the new account the Bashkortostan Republic species and habitats - *Ambrosia trifida*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Oenothera oakesiana*, *Oenothera biennis*, *Phalacrogloma strigosum*, *Senecio viscosus*, *Eragrostis minor*, *Eragrostis pilosa*.

Keywords: flora; railways; apophytes; adventive species; synanthropization.

УДК 581.2.07

СКРИНИНГ ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДА БИ-58 НА ПРОРОСТКИ *ALLIUM CEPA* L. И *ZEА MAYS* L.

© 2015

Д.Э. Эмирова, преподаватель кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности
Крымский инженерно-педагогический университет», Симферополь, Республика Крым (Россия)

Аннотация. Проведен сравнительный анализ фитотоксического действия пестицида БИ-58 на морфометрические показатели корней семян *Zea mays* L. и *Allium cepa* L. Результаты проведенного исследования показали, что БИ-58 в диапазоне изученных концентраций (0,05 – 0,4 мл/л) оказывал негативное влияние на проростки семян *Allium cepa* и *Zea mays*, проявляющееся в ингибировании корневого прироста и всхожести семян. Данное влияние имело выраженный дозозависимый характер: повышение концентрации тестируемого препарата вызывало снижение изученных показателей у обеих тест-культур. Доза 0,05 мл/л фитотоксического действия на проростки *Allium cepa* и *Zea mays* не оказывала. Следует отметить, что концентрация БИ-58, рекомендуемая к применению (0,1 мл/л), обладала выраженным фитотоксическим эффектом на тест-растения. Было установлено, что проростки *Zea mays* оказались более чувствительными к токсическому действию пестицида, чем *Allium cepa*. На основании этих данных было рекомендовано не использовать данную дозу при возделывании тестируемых культур.

Дальнейшее увеличение концентрации БИ-58 (0,2 и 0,4 мл/л) вызывало сопряженное возрастание фитотоксического эффекта на тестируемые культуры.

При концентрации 0,2 мл/л длина корней *Allium cepa* уменьшилась в 1,5 раза при снижении количества проросших семян на 40,66%. Увеличение концентрации препарата (0,4 мл/л) вызвало снижение длины корней проростков исследованной тест-культуры и угнетение их всхожести. В частности, длина корней *Allium cepa* в данном варианте исследования снизилась в 1,8 раза по сравнению с контролем, показатель всхожести – на 46,16%.

Аналогичное влияние пестицид оказывал на *Zea mays*. В частности, при дозе БИ-58 0,2 мл/л длина корешков *Zea mays* снизилась на 45,1%, показатель всхожести – на 25,3% по сравнению с контролем. Увеличение концентрации исследуемого препарата в два раза (0,4 мл/л) вызвало снижение морфометрических показателей корешков на 52,1%, снижение всхожести – на 28,8% по сравнению с контрольным вариантом.

Ключевые слова: пестицид; БИ-58; *Zea mays* L.; *Allium cepa* L.; семена; корни; фитотоксичность; биоиндикация; фитоиндикация.

Постановка проблемы. В настоящее время общество столкнулось с рядом экологических проблем, являющихся результатом загрязнения окружающей природной среды. Источниками загрязнения природы вредными веществами являются не только промышленность и транспорт [1-3], но и современное сельскохозяйственное производство с его высоким уровнем химизации [4,5]. Недостаточно обоснованное применение новых химических средств, в первую очередь инсектицидов, представленных более опасными, чем фунгициды и гербициды, веществами, привело к ряду случаев гибели водных и наземных животных и загрязнению пищевых продуктов [6]. Данный факт представляет реальную угрозу для здоровья человека, являющегося конечным звеном трофических цепей [7].

Обзор основных исследований по данной проблематике. Сельское хозяйство – важнейшая составная часть хозяйственного комплекса Крыма. Об этом свидетельствует его удельный вес в национальном доходе – 35% [8, 9]. Анализ динамики пестицидной нагрузки позволяет прийти к заключению, что за последние годы наметилась тенденция увеличения количества используемых препаратов [10, 11], что может привести к загрязнению почв и сельскохозяйственной продукции остаточными количествами пестицидов и их метаболитами [12]. В сельском хозяйстве региона используется много ядохимикатов и удобрений. При невысокой культуре земледелия часть их попадает в подземные и поверхностные воды, загрязняет сельскохозяйственную продукцию, убивает живые организмы, нарушая равновесие в природной среде [8, 9]. В Крыму довольно широкое применение имеют медный купорос, ГХЦГ, реглон, базагран, фундазол,

каратэ, БИ-58, ДНОК и др. [11, 13].

Непростая экологическая обстановка в Крыму вызвала необходимость расширения масштабов исследований действия техногенных химических загрязнений на высшие растения, используемые в качестве тест-систем [14]. В последние десятилетия для скрининга токсического влияния различных антропогенных поллютантов широко используют методы биоиндикации, так как биологические тесты имеют важное значение в оценке состояния окружающей среды [15]. Данный факт приобретает значимую актуальность в связи с тем, что результаты химического анализа, проводимого с помощью сложного аналитического оборудования, не всегда позволяют оценить истинную опасность разнообразных загрязнителей на среду обитания и прогнозировать последствия их воздействия на биотический компонент экосистем. Известно, что многие загрязняющие вещества, попадая в окружающую среду, могут претерпевать в ней различные превращения, усиливая при этом свое токсическое действие. В связи с этим особую актуальность приобрели биометоды интегральной оценки качества среды (атмосферы, гидросферы, педосферы), в частности, биотестирование и биоиндикация [16]. В силу того, что растения составляют основную массу живого вещества планеты, они широко используются в подобного рода исследованиях (фитоиндикация) [17]. Анализ литературы свидетельствует, что многие исследователи для изучения токсического действия пестицидов используют сельскохозяйственные культуры в качестве тест-объектов. При этом наиболее информативным источником фитотоксического действия исследуемых препаратов является исследование ингибирования их

корневого роста [18-20], так как длина проростков и корешков являются важными биологическими параметрами, отражающими негативное влияние поллютантов почвы и воды [15].

Определение цели статьи, постановка задач. Целью нашего исследования явилось изучение влияния различных концентраций БИ-58 на морфометрические показатели проростков *Allium cepa* L. и *Zea mays* L., так как данный препарат имеет широкое использование в агропромышленном комплексе Крымского региона [11].

Изложение основного материала исследования. В качестве объекта исследования использовали проростки семян *Allium cepa* L. сорта Халцедон и *Zea mays* L. сорта Среднеспелый (гибрид кадр 267 МВ). У указанных культур изучали энергию прорастания семян и фитотоксичность различных доз БИ-58, документированную на основе ингибирования корневого прироста и угнетения всхожести.

Материалом для исследований служили семена *Allium cepa* и *Zea mays*, обработанные 0,05; 0,1 (рекомендуемая доза); 0,2 и 0,4 мл/л концентрациями пестицида БИ-58 при 6-часовой экспозиции. Контроль – дистиллированная вода. Проращивание проводили при постоянной температуре и влажности. По всем вариантам исследования учитывали следующие параметры:

1) всхожесть (%) – количество проросших семян (отношение общего количества семян к проросшим);
2) длину корешков, на основании которой рассчитывали показатель фитотоксичности (X, %) [21].

Морфометрический анализ проростков осуществляли на третьи сутки после экспозиции для чего измеряли штангенциркулем длину всех проросших за время инкубации корешков с точностью до 1 мм.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета прикладных программ “Microsoft Excel 2000”. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий Стьюдента [22]. Экспериментальные исследования проводились в 4-х кратной последовательности.

В эксперименте использовали пестицид БИ-58 новый (40% концентрат эмульсии) с рекомендуемой нормой расхода 10 мл на 20 л воды – препарат фирмы BASF ОАО ВИРТАН-ПРОМЭКС (Россия).

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что изученный препарат оказывал определенное влияние на тест-культуры, что проявлялось в ингибировании корневого прироста по всем вариантам исследования (табл. 1, 2).

Таблица 1
Влияние различных доз БИ-58 на проростки *Allium cepa* L. ($M \pm m$, $n=4$)

№	Вариант	Средняя длина, мм	Фитотоксичность (X), %	Всхожесть, %
1.	К	7,0±0,16	-	93,33±1,76
2.	0,05 мл/л	7,5±0,21	-	72,00±1,33*
3.	0,1 мл/л	5,8±0,02***	17,14	57,67±1,45*
4.	0,2 мл/л	4,6±0,14***	34,28	52,67±1,20*
5.	0,4 мл/л	3,9±0,09***	44,28	46,67±1,45*

Примечание: Тут и далее – отличия от контроля достоверны при * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ ($t_{st} = 2,0 - 2,7 - 3,5$).

Таблица 2
Влияние различных доз БИ-58 на изучаемые показатели проростков *Zea mays* L. ($M \pm m$, $n=4$)

№	Вариант	Средняя длина, мм	Фитотоксичность (X), %	Всхожесть, %
1.	К	7,1±0,66	-	80,25±2,87
2.	0,05 мл/л	7,5±0,40	-	79,00±2,73
3.	0,1 мл/л	4,1±0,42*	42,25	56,25±4,11**
4.	0,2 мл/л	3,9±0,17**	45,07	55,00±5,87*
5.	0,4 мл/л	3,4±0,21**	52,11	51,50±2,75**

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют, что изученный препарат в дозе

0,05 мл/л оказывал стимулирующее влияние на рост корней *Allium cepa*, однако данные изменения не являлись статистически достоверными. В нашем исследовании мы наблюдали достоверное снижение показателя всхожести на 21,33% по сравнению с контрольным вариантом. Однако при увеличении концентрации препарата проявлялось его негативное действие по всем вариантам исследования, что вызывало увеличение показателя ингибирования корневого прироста при снижении всхожести. В частности, при концентрации 0,1 мл/л длина (рекомендуемая доза) корней *Allium cepa* снижалась в 1,2 раза по сравнению с контрольным вариантом, показатель всхожести – на 35,66%. При концентрации 0,2 мл/л длина корней лука уменьшилась в 1,5 раза при снижении количества проросших семян на 40,66%. Как видим, указанные концентрации БИ-58 (0,05; 0,1 и 0,2 мл/л) вызывали достоверное снижение всхожести семян в диапазоне 20-41%. Увеличение концентрации препарата (0,4 мл/л) вызвало уменьшение длины корней проростков исследуемой тест-культуры и снижение их всхожести. В частности, длина корней в данном варианте исследования снизилась в 1,8 раза по сравнению с контролем, показатель всхожести – на 46,16%.

Исследование действия БИ-58 на проростки *Zea mays*, позволило установить, что тестируемый препарат на данную культуру оказывал аналогичное влияние. В частности, препарат в дозе 0,05 мл/л оказывал положительное влияние на рост корней кукурузы. Однако при увеличении его концентрации проявлялся фитотоксический эффект, что вызывало увеличение показателя ингибирования корневого прироста и всхожести семян (см. табл. 2). При концентрации 0,1 мл/л длина корней *Zea mays* снижалась на 57,7% по сравнению с контрольным вариантом, показатель всхожести – на 24,0%. Следует отметить, что данная доза препарата является рекомендуемой для применения в сельскохозяйственном производстве, однако, в наших исследованиях она проявляла выраженное фитотоксическое действие. При увеличении дозы препарата наблюдалось прогрессивное снижение элонгации корней тест-культуры и энергии прорастания семян. В частности, при дозе БИ-58 0,2 мл/л длина корешков *Zea mays* снизилась на 45,1%, показатель всхожести – на 25,3% по сравнению с контролем. Увеличение концентрации исследуемого препарата в два раза (0,4 мл/л) вызвало снижение морфометрических показателей корешков на 52,1%, снижение всхожести – на 28,8% по сравнению с контрольным вариантом.

Параллельно нами был произведен расчет показателя фитотоксичности (X, %) БИ-58 в указанном диапазоне концентраций. Результаты исследования свидетельствуют, что доза 0,05 мл/л фитотоксического действия на проростки *Allium cepa* и *Zea mays* не оказывала. Увеличение дозы препарата вызывало угнетение корневого прироста и, как следствие, увеличение показателя фитотоксичности (см. табл. 1). Установлено, что БИ-58 в концентрации, рекомендуемой к применению (0,1 мл/л) обладал выраженным фитотоксическим действием на тест-культуры, причем проростки *Zea mays* оказались более чувствительными к токсическому действию препарата. Следовательно, концентрация БИ-58 (0,1 мл/л), рекомендуемая к производству, оказывает фитотоксическое действие на тест-культуры, в силу чего не рекомендуется к использованию при их возделывании.

Дальнейшее увеличение концентрации БИ-58 (0,2 и 0,4 мл/л) вызывало сопряженное увеличение фитотоксического эффекта на тестируемые культуры.

Полученные данные подтверждают необходимость установления нетоксичных доз препаратов с целью рекомендации их к применению в сельскохозяйственном производстве.

Выводы и перспективы дальнейших изысканий. Результаты проведенного исследования показали, что БИ-58 в диапазоне изученных концентраций (0,05–0,4 мл/л) оказывал негативное влияние на проростки семян *Allium cepa* и *Zea mays*, проявляющееся в ингибировании корневого прироста и всхожести семян. Данное влияние имело выраженный дозозависимый характер: повышение концентрации тестируемого препарата вызывало снижение изученных показателей у обеих тест-культур. Следует отметить, что концентрация БИ-58, рекомендуемая к применению (0,1 мл/л), обладала выраженным фитотоксическим эффектом на исследованные тест-культуры, при этом было установлено, что проростки *Zea mays* оказались более чувствительными к токсическому действию препарата. На основании этих данных было рекомендовано не использовать данную дозу при возделывании тестируемых культур.

В целом, данные проведенного исследования подтверждают необходимость установления нетоксичных доз пестицидов с целью рекомендации их к применению в сельскохозяйственном производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высш. шк., 1988. 115 с.
2. Иванов В.Н., Сторчевус В.К. Экология и автомобилизация. К.: Будивельник, 1990. 128 с.
3. Тищенко Д. Вплив автотранспортного забруднення на деякі компоненти системи антиоксидантного захисту у інтродуцентові роду *Cotoneaster medic.* Вісник львів. ун-ту Серія біологічна. 2009. Вип. 50. С. 151-156
4. Kookana R.S., Simpson B.W. Pesticide fate in farming systems: Research and monitoring: Abstr. International Symposium in Soil and Plant Analysis „Opportunities for the 21st Century: Expanding the Horizons for Soil, Plant and Water Analysis”, Brisbane, March 22-26, 1999 // Commun. Soil Sci. and Plant Anal. 2000. Vol. 31, № 11-14. P. 16411659.
5. Rapport devaluation sur la gestion et el bilan du programme de maitrise des pollutions dorigine agricole // Amenag. et nature. 2000. № 136. P. 58-73.
6. Охрана окружающей среды при использовании пестицидов / Бублик Л.И., Васильев В.П., Гороховский Н.А. и др.; под ред. В.П. Васильева. К.: Урожай, 1983. 128 с.
7. Эмирова Э.С., Ибрагимова Э.Э. Влияние сельскохозяйственных поллютантов на организм человека // Адаптация учащихся всех ступеней образования в условиях современного образовательного процесса: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под общ. ред. В.Н. Крылова. Арзамас: АФ ННГУ. 2014. С. 321-324.
8. География Крыма: Учеб. пособ. для учащ.

общеобразоват. учеб. заведений / Л.А. Багрова, В.А. Боков, Н.В. Багров. К.: Лыбидь, 2001. 304 с.

9. Экология Крыма. Справочное пособие / Под ред. Н.В. Багрова и В.А. Бокова. С.: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2003. 360 с.

10. Эмирова Д.Э., Алиев Э.Р. Анализ пестицидной нагрузки на сельскохозяйственные почвы Крыма // Materialy IV Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki – 2008». Tym 8. Rolnictwo. Weterynaria. Chemia i chemiczne technologie. Ekologia. Geografia i geologia: Przemysł. Nauka i studia. 2008. S. 63-66.

11. Эмирова Д.Э. Анализ пестицидной нагрузки на агроценозы Крыма // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Выпуск 15. Биологические науки. Симферополь: НИЦ КИПУ, 2008. С. 69-71.

12. Справочник по пестицидам: Гигиена применения и токсикология / Седокур Л.К.; Под ред. А.В. Павлова. К.: Урожай, 1986. 432 с.

13. Ибрагимова Э.Э. Оценка экологической опасности пестицидов, широко применяемых в земледелии Крыма // Культура народов Причерноморья. № 73. 2006. С. 151-156.

14. Ібрагімова Е.Е. Екологічна оцінка дії техногенних хімічних забруднень на цитогенетичні показники вищих рослин в умовах Криму: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К., 2008. 20 с.

15. Евгеньев М.И. Тест-методы и экология // Соросовский образовательный журнал. 1999. № 1. С.29-34.

16. Биоиндикация загрязнителей наземных экосистем / Под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350 с.

17. Николаевский В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации. Пушкино: ВНИИЛМ, 2002. 220 с.

18. Magnani T. Saggi di fitotossicità su sottoprodotti destinati al suolo agricolo. Confronto fra metodiche // Biol. Ital. 1996. Vol. 26. № 3. P. 49-53.

19. Довгалюк А.И., Калиняк Т.Б., Блюм Я.Б. Оценка фито- и цитотоксической активности соединений тяжелых металлов и алюминия с помощью корневой апикальной меристемы лука // Цитология и генетика. 2001. Т. 35. № 1. С. 3-9.

20. Fiskesj G., Ed. S. O'Hare, Atterwill C.K. Allium test // Methods in Molecular Biology – 43. In Vitro Toxicity Testing Protocols – Totowa, NJ: Copyright Humana Press Inc. 1995. P. 119-127.

21. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: Навчальний посібник. Київ: «КНТ», 2007. 288 с.

22. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: МГУ, 1970. 367 с.

SCREENING OF PHYTOTOXIC EFFECT OF PESTICIDE BI-58 WITH USE OF *ALLIUM CEPA* L. AND *ZEAMAYS* L.

© 2015

D.E. Emirova, teacher at the Biology, Ecology and Safety Department
Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, Republic of Crimea (Russia)

Abstract. We carried out the comparative analysis of phytotoxic effect of BI-58 pesticide on morphometric indicators of roots of seeds of *Zea mays* L. and *Allium cepa* L. Results of the conducted research showed that BI-58 in the range of the studied concentrations (0,05 – 0,4 ml/l) had the negative impact on sprouts of *Allium cepa* and *Zea mays*' seeds which is shown in inhibition of a root gain and viability of seeds. This influence had the expressed dose-dependent character: increase of concentration of the tested preparation caused decrease in the studied indicators in both test cultures. The dose of 0,05 ml/l of phytotoxic action didn't render on sprouts of *Allium cepa* and *Zea mays*. It should be noted the concentration of BI-58 recommended for application (0,1 ml/l) had the expressed phytotoxic effect on test plants. It was established sprouts of *Zea mays* were more sensitive to toxic effect of pesticide, than *Allium cepa*. On the basis of these data this dose at cultivation of the tested cultures was recommended not to use.

The further increase in concentration of BI-58 (0,2 and 0,4 ml/l) caused the interfaced increase of phytotoxic effect on

the tested cultures.

Length of roots of *Allium sera* decreased by 1,5 times at concentration of 0,2 ml/l and by 40,66% - at decrease in quantity of the sprouted seeds. The increase in concentration of a preparation (0,4 ml/l) caused decrease in length of roots of sprouts of the studied test culture and oppression of their viability. In particular, length of roots of *Allium sera* in this option of research decreased by 1,8 times in comparison with control, a viability indicator – by 46,16%.

Pesticide had similar impact on *Zea mays*. In particular, at a dose of BI-58 of 0,2 ml/l length of backs of *Zea mays* decreased by 45,1%, a viability indicator – for 25,3% in comparison with control. The increase in concentration of the studied preparation twice (0,4 ml/l) caused decrease of the morforometric roots indicators for 52,1%, decrease in viability – for 28,8% in comparison with control option.

Keywords: pesticide; BI-58; *Zea mays* L.; *Allium cepa* L.; seed; roots; phytotoxicity; bioindication; phytoindication.

УДК 378.1

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ

© 2015

Т.Н. Андриюхина, кандидат педагогических наук, доцент кафедры автоматизированные станочные и инструментальные системы

Самарский государственный технический университет, Самара (Россия)

Аннотация. Современные образовательные технологии призваны содействовать формированию профессиональных компетенций у будущих специалистов. В связи с этим основу информационно-дидактической базы их формирования в вузе составляют инновационные интерактивные образовательных технологии, направленные на информатизацию и индивидуализацию учебного процесса, повышение значимости самостоятельной работы обучающихся. В статье анализируются условия подготовки будущих специалистов автомобильного транспорта, обозначена особая роль уровня квалификации преподавателя, его стиль обучения и педагогический опыт, отношения между обучающим и обучающимися. В статье обозначены девять принципов интерактивных форм обучения. Интерактивные технологии согласно требованиям образовательных стандартов высшего профессионального образования последнего поколения рекомендуется использовать при проведении лекций, практических занятий, лабораторных работах, и других видах учебных занятий. Представлен опыт разработки и внедрения в учебный процесс на кафедре «Автоматизированные станочные и инструментальные системы» СамГТУ курса интерактивных лекций для подготовки будущих специалистов автомобильного транспорта. На примере интерактивной лекции по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» намечена структура изложения лекционного материала, перечень иллюстративного материала. Обращается внимание на методику проведения опроса студентов с целью оценки понимания материала студентами.

Ключевые слова: профессиональные компетенции; образовательные технологии; интерактивные формы обучения; интерактивные лекции.

Поиск современных эффективных образовательных технологий призван содействовать формированию профессиональных компетенций у будущих специалистов. При их реализации в учебном процессе вуза немаловажно, чтобы студент проявлял активное участие в учебном процессе, а преподаватель был его направляющей стороной.

Подготовка специалистов нового века должна осуществляться на качественно новых исходных положениях, отвечающих требованиям современности. В основе информационно-дидактической базы формирования профессиональных компетенций в вузе при подготовке специалистов автомобильного транспорта должно лежать использование инновационных интерактивных образовательных технологий, направленных на информатизацию и индивидуализацию учебного процесса, повышение значимости самостоятельной работы обучающихся [14].

Информатизация образования реализуется путем разработки электронных образовательных ресурсов, цель применения которых состоит в обеспечении активизации самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов, развитии практических навыков, умений. Значимая роль среди средств, используемых при реализации информационных технологий в учебном процессе вуза, принадлежит интерактивным технологиям обучения студентов. Эта форма проведения занятий предполагает обучение в сотрудничестве. Преподаватель и студенты взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, сообща решают проблемы, моделируют ситуации, вырабатывают навыки и качества будущего специалиста.

Для успешной реализации в вузе интерактивных форм обучения согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего

профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению 190600 «Эксплуатация транспортно - технологических машин и комплексов» у будущих специалистов автомобильного транспорта результатом обучения должны быть сформированы соответствующие общекультурные и профессиональные компетенции, например[5-9].

В соответствии с матрицей компетенций для направления 190600 подготовки специалистов, определены группы дисциплин профессионального цикла, в рамках которых оказывается эффективным применение интерактивных форм обучения [10].

Организация интерактивного обучения в вузе предъявляет особые требования к условиям подготовки будущих специалистов автомобильного транспорта. На первый план выходят уровень квалификации, стиль обучения и педагогический опыт преподавателя, отношения между обучающим и обучающимися, взаимодействие в процессе общения обучающего и обучающихся между собой, включение в учебный процесс ярких примеров, фактов, образов, разнообразие форм и методов представления информации, форм деятельности, мотивация обучающихся, их мобильность, применение мультимедийных технологий [11-17].

Основные принципы интерактивных форм обучения представлены на рис. 1. Согласно требованиям ГОС ВПО последнего поколения интерактивные технологии рекомендуется использовать при проведении лекций, практических занятий, лабораторных работах, и других видах учебных занятий. При этом преподаватель должен владеть умениями организовывать процесс изучения темы, как личной инициативы обучающихся, целенаправленно создавать для учащихся учебные ситуации, побуждающие их к интеграции усилий, создавать комфортную атмосферу на занятиях, решать нестандартные учебные и межличностные ситуации,

помогать студентам проявлять самостоятельность в интеллектуальном поиске [18-19].

На кафедре «Автоматизированные станочные и инструментальные системы» СамГТУ разработаны и внедрены в учебный процесс курсы интерактивных лекций для направления 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» подготовки будущих специалистов автомобильного транспорта.

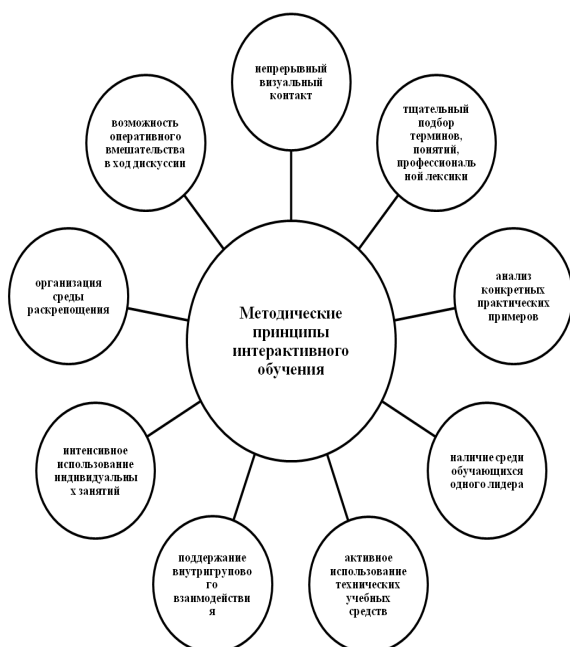


Рисунок 1 - Принципы интерактивных форм обучения

Интерактивные лекции представляют собой выступление преподавателя перед аудиторией студентов в течение 2 - 4 часов с применением таких форм обучения, как управляемая дискуссия или беседа, демонстрация слайдов или учебных фильмов, мозговой штурм и др.

Для качественного проведения интерактивных лекций на кафедре используется следующее оборудование и программное обеспечение: проектор и ноутбук, лазерная указка, пакеты программного обеспечения общего назначения (Microsoft Office, PowerPoint), программа просмотра видеороликов (Media Player Classic).

Лекция представляется в виде презентационных слайдов, отражающих содержание основных положений заявленной темы, иллюстрации, организовывается просмотр видеоролика. Например, в лекции «Ряды нормальных диаметров и линейных размеров» по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», приводятся следующий иллюстрационный материал:

- однотипные изделия массового потребления (сортовой прокат, крепежные детали, подшипники качения, электродвигатели);
- графики выбора ряда предпочтительных чисел в зависимости от стоимости изделия;
- таблицы основных параметров рядов предпочтительных чисел и состава рядов.

Студенты могут описывать предложенные им миниатюры, интерпретировать диаграммы, производить самостоятельные вычисления, принимать совместные решения по заданной проблеме. Данные виды деятельности не только вовлекают студентов в учебный процесс, но и способствуют развитию критического мышления и умения работать в группе.

В заключение лекции студентам представляется

видеоролик «Метрология будущего», в котором рассмотрены перспективы развития метрологии для современных направлений развития отечественной науки. После просмотра видеоролика лектор делает комментарии и отвечает на возникшие у студентов вопросы.

Опрос студентов проводится индивидуально, предварительно предупредив, оценивается опрос или нет. Для этого раздаются карточки с разными вариантами ответов, одну из которых студенты должны поднять одновременно после того, как прослушали вопрос. Или же им предлагается заполнить пропуски в заранее подготовленных карточках. Такое упражнение можно также предложить в конце лекции, с целью оценки понимания материала студентами, а можно – в течение лекции, позволив забрать карточки, чтобы потом они могли восстановить в памяти прослушанную лекцию [20].

Таким образом, использование интерактивных форм обучения в процессе подготовки будущих специалистов автомобильного транспорта в вузе упрощает формирование общекультурных и профессиональных компетенций, следовательно, повышает качество образования. Применение интерактивных форм обучения, в рамках которых оказывается эффективным формирование компетенций, определяется группой дисциплин профессионального цикла. Использование аудиторной работы с применением интерактивных лекций активизирует процесс преподавания, повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине и эффективность учебного процесса, позволяет достичь большей глубины осмысления учебного материала. При этом использование интерактивных форм обучения предъявляет более высокие требования к уровню подготовки преподавателя и его квалификации, который должен уже не только владеть традиционными методиками преподавания, но и уметь модернизировать их в соответствии с уровнем подготовки и личными качествами обучаемых, используя современные достижения науки и техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Андрюхина Т.Н. Проектирование и реализация компетентностной модели профессиональной подготовки специалистов автомобильного транспорта // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. Сер. Педагогические науки. Вып. 1(9). Самара: Изд-во СамГТУ, 2008.
2. Акмаева Р.И., Жуков В.М. Возможности и проблемы реализации компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2010. № 1. С. 123-130.
3. Формирование компетенций в практике преподавания общих и специальных дисциплин в учреждениях среднего профессионального образования: сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф., 5 мая 2011 г. / Науч. ред. Э.Ф. Зеер. Екатеринбург-Березовский: Филиал Рос.гос. проф.-пед. ун-та в г. Березовском, 2011. 266 с.
4. Будяк Л.В. Компетентностный подход в высшем образовании / Будяк Л.В. // Вектор науки ТГУ. 2011. №1(4).
5. Андрюхина Т.Н. Система формирования профессиональных компетенций у студентов – будущих специалистов автомобильного транспорта. Казанский педагогический журнал, 2008. № 7. С. 12-20.
6. Абрамова В.В. Формирование профессиональной компетентности будущих учителей физической культуры : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 Тирасполь, 2006 229 с.
7. Профессиональное образование: проблемы и перспективы развития: Материалы IV Всероссийской заочной научно-практической конференции (г. Пермь, Самарский научный вестник. 2015. № 2(11))

19-20 мая 2013 года)

8. Андриюхина Т.Н. Профессиональные компетенции студентов - будущих специалистов автомобильного транспорта. // В сб. «Современное образование: содержание, технологии, качество»: Тез. докл. XIV Междун. науч.-практич. конф. «Современное образование: содержание, технологии, качество» Санкт-Петерб.: СПбГТУ, 2008. С. 103-104.

9. Овчинникова И.В. Формирование профессиональной компетентности специалистов аэрокосмического профиля в процессе изучения естественнонаучных дисциплин: Авто- реф. дисс. канд. пед. наук. Самара: 2009. С. 11-12.

10. Андриюхина Т.Н. Использование инновационных образовательных технологий при подготовке специалистов автомобильного транспорта. // Межвуз. сб. науч.статей (с междунар. участ.) «Актуальные проблемы автотранспортного комплекса». Самара: СамГТУ, 2014. С. 6-12.

11. Андриюхина Т.Н. Применение информационных технологий в рамках компетентностной модели подготовки специалиста. // Всеросс. заочн. интернет конф. «Формирование компетенций в образовательном процессе». Москва: МГТУ им. Шолохова, 2012. С. 4-8.

12. . Трайнев В.А., Матросова Л.Н., Бузукина А.Б. Методы игрового обучения и интенсивные игровые процессы. М., 2003.

13. Игровые и активные методы обучения в педвузе: сб. науч. тр. / Под ред. В.А. Трайнева. М., 1991.

14. Крючкова О.В. Комплексная информатизация образования / О.В. Крючкова. Минск: Красико – Принт,

2006. 169 с.

15. Кульневич С.В. Современный урок / С.В. Кульневич, Т.П. Лакоценина. М.: Учитель, 2006. 285 с

16. Львова В.Д. Профессиональная направленность как основополагающий и системообразующий принцип обучения математике в техническом вузе // Педагогическое мастерство в современных условиях: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. 6 мая 2009. Волгоград. М.: ООО «Глобус», 2009. С. 289 - 295.

17. Андриюхина Т.Н. Информационные технологии в компетентностной модели подготовки специалиста. // Межвуз. сб. науч.статей (с междунар. участ.) «Актуальные проблемы автотранспортного комплекса». Самара: СамГТУ, 2012. С. 200-206.

18. Приказ Мин. Обр. и науки РФ от 8 декабря 2009г. «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (квалификация (степень) «бакалавр»»).

19. <http://tisbi-chelny.ru/> Мин. обр. и науки РФ НОУ ВПО «Университет управления «ТИСБИ» Положение об интерактивных формах обучения.

20. Якупов Г.С., Якупов С.С. Активизация самостоятельной работы студентов по физике с помощью использования обучающих и тестирующих компьютерных программ. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Оренбург, ОГУ, 2005.

EXPERIENCE OF EDUCATION TECHNOLOGIES IN HIGH SCHOOL

© 2015

T.N. Andryukhina, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at the Department «Automatized machine-tool and tool-associated systems »
Samara State Technical University, Samara (Russia)

Annotation. Modern educational technologies designed to facilitate the formation of professional competence of future specialists. In this connection, the base of the information and didactic basis of their formation in the high school make innovative interactive educational technologies aimed at informatization and individualization of the learning process, the increasing importance of independent work of students. The article analyzes the conditions for the preparation of future specialists of motor transport, the special role of the teacher's qualifications is designated, his teaching style and pedagogical experience, the relationship between teacher and students. The article describes nine principles of interactive forms of education. Interactive technologies in accordance with the requirements of educational standards of higher professional education of the latest generation is recommended to use during lectures, practical classes, laboratory work and other kinds of training sessions. The article presents the development and implementation experience of interactive lectures course the educational process. The course is to train future professionals of motor transport to at the department «Automatized machine-tool and tool-associated systems» of Samara State Technical University. The author tells that the presentation structure of the lecture material and the list of illustrative information is planned by the example of an interactive lecture on discipline «Metrology, Standardization and Certification». Attention is paid to the methodology of the students' survey to assess their understanding of the information.

Keywords: professional competency; education technologies; interactive forms of education; interactive lectures.

УДК 376.2

ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ СТУДЕНТОВ С ОСЛАБЛЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

©2015

Е.В. Красильникова, старший преподаватель кафедры физической культуры
Новокузнецкий институт (филиал) «Кемеровский государственный университет», Новокузнецк
(Россия)

Аннотация. Пятьдесят семь студенток первого курса вуза, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, в течение учебного года занимались физической культурой по индивидуальным программам. В начале учебного года проводили анкетирование обучающихся. На основе анкеты и медицинского заключения о состоянии здоровья преподаватель подбирал функциональные пробы и формировал группы для занятий физической культурой. Для изучения теории был создан банк электронных учебных материалов по предмету «Физическая культура» («Лечебная физическая культура») по группам заболеваний наиболее распространенных в среде обучающихся. Создана база данных физических упражнений, показанных при заболеваниях, наиболее распространенных в студенческой среде. База представлена классифицированным набором физических упражнений в виде графических учебных иллюстраций, сформированных в локальный видеоряд с текстовым сопровождением.

Студентки самостоятельно составляли для себя программы занятий лечебной физической культурой и комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья и интересов, выполняли свои комплекс в вариативной

части занятия физкультурой и самостоятельно, вели дневник самоконтроля. В начале и в конце учебного года оценивали мотивацию к занятиям физической культурой, глубину знаний обучающихся. В начале учебного года и в конце каждого семестра проводилось функциональное тестирование обучающихся. По итогам тестирования студентов знакомили с личными достижениями каждого и группы в целом. В конце года отмечено расширение функциональных резервов организма и повышение физической работоспособности у всех занимавшихся.

Ключевые слова: студенты; специальная медицинская группа; физическая культура.

В последнее десятилетие предметом пристального внимания стало здоровье студенческой молодежи. Ежегодно увеличивается количество студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья и хронические заболевания [1, с. 91-92]. Эти студенты существенно различаются между собой по характеру патологии, наличию медицинских противопоказаний к выполнению тех или иных видов физических нагрузок, по функциональным резервам организма и сформированности физических качеств [2, с.100]. Их относят к подготовительной и специальной медицинской группе.

В условиях рыночной экономики здоровье важно студенту для успешной учебы и значимо для профессиональной карьеры.

С переходом на новый образовательный стандарт произошло расширение и усложнение объема содержания образовательных программ,

увеличение удельного веса самостоятельной работы [3]. Программа по физической культуре дифференцирована с учетом будущей специальности, результатом выполнения программы является овладение соответствующими компетенциями [4, с.133-134; 5]. Однако студенты, имеющие низкие функциональные резервы организма, хронические заболевания, должны научиться укреплять свое здоровье, поддерживать функциональные резервы организма, не зависимо от того, какую специальность они выбрали. Это позволит им овладеть в полном объеме учебным материалом, а в перспективе – много и эффективно работать, избегая профессионального выгорания.

Современное обучение в вузе - достаточно сложный процесс, предъявляющий высокие требования не только к интеллектуальному, но и к физическому потенциалу студента. Увеличение информационного потока, широкое применение компьютерных технологий и технических средств в обучении требуют больших адаптационных возможностей, чтобы справляться с информационными, физическими и психическими нагрузками. Противостоять большим нагрузкам могут не все. Студенты с низкими функциональными резервами, слабым здоровьем, наличием хронических заболеваний труднее переносят учебные нагрузки [6].

Физическая культура – это особенный предмет в гуманитарном обучении. Он не является профилирующим, не входит в число конкурсных испытаний при отборе в вуз. Однако этот предмет во многом определяет состояние здоровья и работоспособность студента. Мысль о том, что занятия физической культурой способствуют расширению функциональных резервов человека, банальна. Однако студенты, отнесенные к специальной медицинской группе, обычно имеют низкую мотивацию к занятиям физической культурой [7, с.166], часто пренебрегают занятиями, не видя в них пользы и боясь получить вред от избыточных нагрузок.

Цель исследования – проанализировать динамику функциональных резервов студентов с ослабленным здоровьем под влиянием занятий физической культурой по индивидуальным программам.

Материал и методы. В исследовании приняли участие 57 девушек в возрасте 17-18 лет, обучающихся на 1 курсе НФИ КемГУ, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе.

Применяли следующие методы обследования: антропометрию, физиометрию и функциональное тестирование. Антропометрия включала измерение

длины и массы тела, расчет весо-ростового показателя. Физиометрия включала измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), частоты дыхания (ЧД), систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД), жизненной емкости легких (ЖЕЛ). Функциональное тестирование включало пробы Штанге, Генче, Руффье с расчетом индекса [8,9,10]. Обследование студентов проводили в начале и в конце учебного года.

Физическое воспитание проводили по специально разработанному способу [11,12,13,14], который в теоретической части включал составление каждой студенткой для себя индивидуальной программы ЛФК, включающей дневник самоконтроля, комплекс физических упражнений и режим самостоятельных занятий физической культурой, с учетом состояния здоровья и интересов. Программа включала рекомендации по режиму дня, режиму питания и составу пищи. Для облегчения работы студентов им предлагали готовую базу данных [15, 16,17,с.13;18]. Преподаватель рецензировал составленные комплексы, вносил в них изменения и дополнения.

В течение учебного года студенты следовали разработанной программе [19,20], выполняли составленные комплексы физических упражнений на занятиях физической культуры и самостоятельно. Параллельно преподаватель вел индивидуальную работу и при необходимости вносил коррективы в программы студентов с учетом результатов обследования и данных дневников самоконтроля.

Результаты. В специальную медицинскую группу попали девушки с различной патологией. При первичном обследовании наблюдали отклонения от нормы показателей артериального давления, индекса массы тела как в сторону увеличения, так и в сторону понижения. Результаты первичного исследования представлены в таблицах 1-6.

Таблица 1
Показатели физического здоровья студенток специальной медицинской группы (N=57)

№	Показатель	M±?
1.	Рост, см	163±5,9
2.	Масса тела, кг	61,9±9,0
3.	Весо-ростовой коэффициент	377±50,0
4.	САД, ммHg	130±10,2
5.	ДАД, ммHg	85±6,5
6.	ЧСС, уд./мин	86±8,6
7.	ЧД, движений в минуту	18±5,3
8.	ЖЕЛ, л	1,82±0,3
9.	Проба Штанге, с	29±8,6
10.	Проба Генче, с	25±5,2
11.	Индекс Руффье	15±3,8

Антропометрия студенток, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, выявила 15 человек с дефицитом и 7 - с избытком массы тела (табл.2 и 3).

Таблица 2
Показатели антропометрии студенток специальной медицинской группы с дефицитом массы тела (N=15)

№	Показатель	M±?
1.	Рост, см	163±4,5
2.	Масса тела, кг	51,0±5,6
3.	Весо-ростовой коэффициент	291±70,8
4.	ЖЕЛ, л	1,38±0,2

Девушки с дефицитом массы тела имели средний рост, слабое развитие мышечной ткани. Невзирая на слабо развитый подкожный жировой слой, при антропометрии не просматривались контуры даже крупных мышечных групп. ЖЕЛ была невелика: у 8 девушек показатель приближался к нижней границе уровня, у 7 – был ниже нормы.

Таблица 3
Показатели антропометрии студенток специальной медицинской группы с избыточным весом (N=7)

№	Показатель	M _± ?
1.	Рост, см	165±5,8
2.	Масса тела, кг	71,11±6,4
3.	Весо-ростовой коэффициент	431±27,7
4.	ЖЕЛ, л	1,75±0,1

У 7 студенток показатель массы тела превышал норму вследствие избытка жировой ткани преимущественно в области живота, низа, нижних конечностей. В верхней части тела избытка жировой ткани не наблюдали ни у кого из девушек. Однако контуры крупных мышц верхних конечностей: двуглавой плеча, трехглавой плеча визуально не определялись.

В отличие от девушек с дефицитом массы тела, у всех семи человек этой группы ЖЕЛ – соответствовала нижней границе нормы.

Физиометрия выявила у 15 девушек повышенное артериальное давление, что соответствовало 1 стадии гипертонической болезни. У 15 студенток определили пониженное артериальное давление. Частота сердечных сокращений и частота дыхания соответствовали верхней границе нормы (табл.4 – 5).

Таблица 4
Показатели физиометрии студенток специальной медицинской группы с повышенным АД (N=15)

№	Показатель	M _± ?
1.	САД, ммHg	134±3,9
2.	ДАД, ммHg	81±7,7
3.	ЧСС, уд/мин	89±16,3
4.	ЧД, кол – во раз	19±5,6

Таблица 5
Показатели физиометрии студенток специальной медицинской группы с пониженным АД (N=15)

№	Показатель	M _± ?
1.	САД, ммHg	107±2,2
2.	ДАД, ммHg	69±10,2
3.	ЧСС, уд/мин	80±15,1
4.	ЧД, кол – во раз	22±5,1

Результаты проб с задержкой дыхания на вдохе (Штанге) и на выдохе (Генче) свидетельствуют о низком уровне функциональных резервов дыхательной системы. Индекс Руффье 22 соответствует нижней границе оценки «неудовлетворительно» и 17 – оценке «удовлетворительно».

Таблица 6
Показатели функциональных проб студенток специальной медицинской группы (N=57)

№	Показатель	M _± ?
1.	Проба Штанге, с	29±8,6
2.	Проба Генче, с	25±5,2
3.	Индекс Руффье	15±3,8

Проанализировав таблицы 1-6, мы пришли к заключению, что у всех девушек, независимо от

того, в какую сторону были отклонения от нормы по показателям антропометрии и АД, показатели, которые характеризуют функциональные резервы организма: ЧД, ЧСС, ЖЕЛ, продолжительность задержки дыхания – были снижены, либо приближались к нижней границе нормы.

По результатам исследования был составлен портрет студентки 1 курса, отнесенной по состоянию здоровья к специальной медицинской группе. Это девушка среднего роста, пониженного или повышенного питания, с низким функциональным резервами кардиореспираторной системы, низкой физической работоспособностью.

В течение учебного года девушки занимались физкультурой с удовольствием, регулярно отчитывались преподавателю о достигнутых результатах, сравнивали свои успехи с успехами подруг. Усредненные результаты повторного обследования в конце года приведены в табл. 7-12.

Таблица 7
Динамика показателей антропометрии студенток специальной медицинской группы с дефицитом массы тела (N=15)

№	Показатель	Начало учебного года, M _± ?	Конец учебного года, M _± ?
1.	Рост, см	163±4,3	163±4,3
2.	Масса тела, кг	50,57±5,6	52,90±5,8
3.	Весо-ростовой коэффициент	291±70,7	325±74,7
4.	ЖЕЛ, л	1,38±0,2	1,73±0,4

Семь девушек прибавили в весе, что отразилось на средних показателях. Весо-ростовой коэффициент приблизился к нижней границе нормы. ЖЕЛ возросла у всех девушек.

Таблица 8
Динамика показателей антропометрии студенток специальной медицинской группы с избыточным весом (N=7)

№	Показатель	Начало учебного года, M _± ?	Конец учебного года, M _± ?
1.	Рост, см	165±5,8	165±5,9
2.	Масса тела, кг	71,11±6,4	68,75±5,7
3.	Весо-ростовой коэффициент	431±22,5	416±20,8
4.	ЖЕЛ, л	1,75±0,4	1,95±0,5

Все девушки смогли, в разной степени, снизить массу тела. В результате весо-ростовой коэффициент приблизился к нижней границе нормы. ЖЕЛ возросла.

Таблица 9
Динамика показателей физиометрии студенток специальной медицинской группы с гипертонической реакцией АД (N=15)

№	Показатель	Начало учебного года, M _± ?	Конец учебного года, M _± ?
1.	САД, ммHg	135±3,9	130±3,1
2.	ДАД, ммHg	81±7,7	80±7,5
3.	ЧСС, уд/мин	87±16,3	83±15,9
4.	ЧД, кол – во раз	19±5,6	17±5,1

Просматривается тенденция к снижению САД и ДАД. ЧСС и ЧД уменьшились.

Таблица 10
Динамика показателей физиометрии студенток специальной медицинской группы с гипотонической реакцией АД (N=15)

№	Показатель	Начало учебного года, M _± ?	Конец учебного года, M _± ?
1.	САД, ммHg	107±2,2	112±2,2
2.	ДАД, ммHg	69±10,2	71±10,1
3.	ЧСС, уд/мин	80±15,1	78±14,9
4.	ЧД, кол – во раз	22±5,1	20±5,1

Можно говорить о тенденции к повышению САД и ДАД. Уменьшились ЧСС, ЧД.

Таблица 11

Динамика показателей функциональных проб студенток специальной медицинской группы (N=57)

№	Показатель	Начало учебного года, М±σ	Конец учебного года, М±σ
1.	Проба Штанге, с	29±8,6	34±8,1*
2.	Проба Генче, с	25±5,2	28±7,2*
3.	Индекс Руффье	15±3,8	13±3,1*

Увеличилась продолжительность задержки дыхания, как на вдохе, так и на выдохе. Уменьшился индекс Руффье. Все показатели, характеризующие функциональное состояние организма, выросли. Эти изменения достоверны.

Таблица 12

Динамика морфофункциональных показателей студентов, отнесенных по состоянию здоровья к специальной медицинской группе, занимавшихся по индивидуальному программ физическое воспитания, N=57

№	Показатель	Начало учебного года, М±σ	Конец учебного года, М±σ
1.	Рост, см	164±5,9	164±5,9
2.	Масса тела, кг	60,9±8,1	60,4±8,0
3.	Вес-ростовой коэффициент	371±50,1	367±50,0
4.	САД, ммHg	130±10,3	126±10,2*
5.	ДАД, ммHg	85±6,5	81±4,3
6.	ЧСС, уд/мин	86±8,6	80±8,1*
7.	ЧД, кол – во раз	18±5,4	17±3,1
8.	ЖЕЛ, л	1,82±0,3	2,01±0,4*
9.	Проба Штанге, с	29±8,6	34±8,1*
10.	Проба Генче, с	25±5,2	28±7,2*
11.	Индекс Руффье	15±3,8	13±3,3*

Примечание: * - $P \leq 0,05$

Таким образом, по результатам года занятий физической культурой по индивидуальным программам студенток с ослабленным здоровьем средние величины антропометрических показателей изменились незначительно, а функциональные показатели претерпели более заметные изменения. Уменьшились ЧСС и ЧД, возросла ЖЕЛ, увеличилась продолжительность задержки дыхания как на вдохе, так и на выдохе. Уменьшился индекс Руффье. Все девушки по исследованным показателям приблизились или достигли физиологической нормы. Функциональные пробы показали достоверный прирост всех исследованных показателей. Это указывает на то, что функциональные резервы возросли.

Вывод: Занятия физической культурой по индивидуальным программам, учитывающим состояние здоровья и интересы, способствует расширению функциональных резервов организма студентов с ослабленным здоровьем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Красильникова Е.В. Состояние здоровья студентов гуманитарного вуза применительно к физической культуре. Международная научно – практическая конференция. Теория и практика педагогической науки в современном мире. Традиции, проблемы, инновации. 16 – 17 февраля 2011. Новокузнецк. С. 90- 97.
2. Красильникова Е.В. Уровень физической подготовленности студентов первого курса вуза нефизкультурного профиля обучения. Межрегиональная научно - практическая конференция студентов и аспирантов. Материалы конференции в трех томах. 11апреля. 2008. Новокузнецк. С.99-100.
3. Коновалова, Н.Г. Интеграция воспитательно-социализирующего потенциала вуза и школы в процессе внеурочной учебной деятельности // Вестник КузГПА (Электронный научный журнал) 2012 № 3 (17) режим доступа: <http://vestnik.kuzspa.ru/journals/21>
4. Шамина Н.П. Анализ психолого-педагогических

условий развития профессиональной компетенции будущих педагогов в современных условиях. Самарский научный вестник №2(7).2014 .С 132-135.

5. Синева Л.С. Ключевые образовательные компетенции и проблема их формирования/ Л.С. Синева // Образование. Наука. Научные кадры: ежеквартальный журнал.2010.№3.С.78-79.

6. Мысина Т.Ю. Функциональные состояния как фактор психического здоровья студентов вуза/ Т.Ю. Мысина//Известия СНЦ РАН. Специальный выпуск «Технология управления организацией»№10. Самара.2008.С.265-270.

7. Красильникова Е.В.Формирование мотивации к занятиям физической культурой в специальной медицинской группе студентов гуманитарного профиля. Новые достижения медицинской науки и практики здравоохранения. Сборник научных работ – материалов межрегиональной научно – практической конференции; г. Новокузнецк, 2010.С. 164-168.

8. Айзман Р.И, Коновалова Н.Г, Левина И.Л и др.; Комплексная оценка состояния здоровья и развития детей: методическое пособие.- М: АСТШ, 2006. 166с.

9. Агарков Н.Н. Клинико-физиологическое обоснование двигательного режима инвалидов-студентов специализированного колледжа-интерната/ Н.Н. Агарков, Н.Г. Коновалова, Л.В. Стройкина // Медико-социальное обслуживание и реабилитация пожилых людей и инвалидов»: сб материалов 3 межрегиональной научно-практической конференции. – Новокузнецк: ООО «СКИФ». 2006. С.27-32

10. Петухов С.И. Спортивная медицина/ С.И. Петухов, Н.Г. Коновалова, О.М. Архипова: Новокузнецк: Изд-во КузГПА. 2005.188с.

11. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование.1988. 256с.

12. Ганин Е.А. Педагогические условия использования современных информационных и коммуникационных технологий для самообразования будущих учителей [Электронный ресурс], URL:<http://ito.edu.ru/2010/VII/VII-0-1673.html>.

13. Красильникова Е.В., Коновалова Н. Г., Яруллина А.И. Способ обучения по предмету «Физическая культура» учащихся, отнесенных к специальной медицинской группе; патент на изобретение; регистрационный № 2411906 20.02.2011.151с.

14. Красильникова Е.В. Коновалова Н.Г. Личностно-ориентированная технология физического воспитания студентов специальной медицинской группы. «Теория и практика педагогической науки в современном мире: традиции, проблемы, инновации». Материалы международной научно-практической конференции. В 3- ч. Ч.3. Новокузнецк: Изд-во КузГПА. 2012.С. 17-24.

15. Бусыгин А.Г, Бусыгина А.Л. Методологические основания обучения студентов здоровьесбережению. Самарский научный вестник.№4(5).2013. С.40-43.

16. Коновалова, Н.Г. Развитие внимания при подготовке учителя физической культуры/ Н.Г. Коновалова, И.А.Макеева // Адаптивная физическая культура 2011 №2 (46).С. 31-33.

17. Гаранин В.А. Особенности формирования познавательной самостоятельности студентов педагогической специальности средствами информационно- коммуникационных технологий. Самарский научный вестник №1(12).2012. С.11-13.

18. Коновалова, Н.Г. Оздоровительная физическая активность в воспитательно-образовательном процессе: малые формы/ Н.Г. Коновалова, Н.П. Масленникова, С.В. Панасенко: СПб: «Образование», 2006. 85с.

19. Красильникова Е.В., Коновалова Н.Г., Трубецкой В.В. Программа для укрепления студентов с отклонениями в состоянии здоровья и хроническими заболеваниями в образовательном процессе вуза; свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №201617181 от

Самарский научный вестник. 2015. № 2(11)

27.10.2010). 70с.

20. Красильникова Е.В. Лечебная физическая культура для студентов с патологией органов дыхания:

учеб. Пособие/ Е.В. Красильникова, Н.Г. Коновалова; НФИ КемГУ. Новокузнецк.2011.118с.

THE DYNAMIC SOF FUNCTIONAL RESERVES STUDENTS WITHPOORHEALTH DURING PHYSICALEDUCATION

©2015

E.V. Krasilnikova, SeniorLecturer, Department of Physical Education
Novokuznetsk branch Institute «Kemerovo State University», Novokuznetsk (Russia)

Abstract. 57 university students were examined. All of them were classified as health to special medical group. All engaged in physical activity on individual programs. All of them completed a questionnaire at the beginning of the school year. Teacher of Physical Education used the results of the questionnaire and medical report to form groups and selection of functional tests. Bank of electronic educational material on the subject of Physical Education (therapeutic physical training) was established to study the theory. This bank contained information about the most common diseases among students. A special database was created. It included exercises that were useful for the treatment of the most common diseases of the students. The base was formed as a classified set of physical exercises, formed locally in the text accompanying the video sequence. Students made their own programs of exercise therapy and complex exercises for themselves considering their interests and health. Girls performed their complexes in the variable part of physical training and by themselves, kept a diary of self-control. Motivation in physical culture and students' knowledge were assessed at the beginning and end of the school year. Students performed functional tests at the end of each semester. The teacher introduced students to the personal achievements of each and of the whole group. At the end of the year the increase of functional reserves and physical performance of all involved was marked.

Key words: students; special medical group; physical education

АВТОРЫ

Абрамова Лариса Михайловна, доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений Ботанического сада-института УНЦ РАН

Адрес: Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Россия, 450080, Уфа, ул. Менделеева, 195, корпус 3.

E-mail: abramova.lm@mail.ru

Алексеев Петр Вениаминович, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры постдипломного образования

Адрес: Бурятский государственный университет, Россия, 670000, Бурятия, Улан – Удэ, ул. Смолина 24 а.

E-mail: astragal65@mail.ru

Алексеева Елена Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и экологии

Адрес: Бурятский государственный университет, 670000, Бурятия, Улан – Удэ, ул. Смолина 24 а.

E-mail: astragal65@mail.ru

Анисимов Дмитрий Александрович, аспирант кафедры факультетской терапии

Адрес: Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва 430005, Россия, Республика Мордовия, Саранск, ул. Большевикская, д. 68

E-mail: Redrum09@yandex.ru

Артемьева Елена Александровна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры зоологии

Адрес: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск, Россия, 432700, пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4

E-mail: hart5590@gmail.com

Ахвердиева Татьяна Байрамовна, аспирант кафедры педиатрии

Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Россия, 430005, Саранск, ул. Большевикская, 68

E-mail: atb2389@bk.ru

Балыкова Лариса Александровна, доктор медицинских наук, профессор, директор Медицинского института, заведующий кафедрой педиатрии

Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Медицинский институт, 430032, Россия, г. Саранск, ул. Ульянова, 26А

E-mail: ogarev-medfac@yandex.ru

Байтелова Алина Ивановна, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и природопользования

Адрес: Оренбургский государственный университет, 460050, Россия, г. Оренбург, пер. Дальний, 72, кв. 42

E-mail: koshkodav32@mail.ru

Бархотова Дарима Дондоковна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Адрес: Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Россия, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

E-mail: darima_bar@mail.ru

Белослудцев Евгений Александрович, заведующий отделом позвоночных животных зоологического музея им. Д.Н.Флорова

Адрес: Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 443090, Россия, Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 24

E-mail: eresus63@yandex.ru

Белоус Виктор Николаевич, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, зоологии и общей биологии

Адрес: Северо-Кавказский федеральный университет, Институт живых систем, Ставрополь, Россия, 355009, Ставрополь, ул. Пушкина, 1

E-mail: viktor_belous@bk.ru

Борисова Елена Анатольевна, доктор биологических наук, доцент, заведующая кафедрой общей биологии и физиологии.

Адрес: Ивановский государственный университет, 153025, Россия, Иваново, ул. Ермака, 39

E-mail: floraea@mail.ru

Бугаенко Людмила Александровна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности

Адрес: Крымский инженерно-педагогический университет, 295015, Республика Крым, Симферополь, ул. Севастопольская, 21, пер. Учебный, 8

E-mail: evelina_biol@mail.ru

Будагаева Валентина Григорьевна, аспирант лаборатории микробиологии

Адрес: Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Россия, 670047, Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6

E-mail: valmpa@mail.ru

Буренина Лиана Васильевна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии

Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Медицинский институт, 430032, Россия, Саранск, ул. Ульянова, 26А

E-mail: liana-16080@mail.ru

Васюков Владимир Михайлович, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории проблем фитоценоза

Адрес: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 445003 Россия, Самарская обл., Тольятти, ул. Комзина, 10

E-mail: vvasjukov@yandex.ru

Виноградов Андрей Анатольевич, старший преподаватель кафедры биологии

Адрес: Тверской государственный университет, Россия, 170002, Россия, Тверь, пр. Чайковского, 70-А

E-mail: zoology@tversu.ru

mailto:goodquit@tversu.ru

Винюсева Галина Валерьевна, аспирант кафедры ботаники

Адрес: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Россия, 432063, Ульяновск, площадь 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4

Email: gala-vines@yandex.ru

Вьюнова Анастасия Александровна, студентка психолого-педагогического факультета

Адрес: Камчатский государственный университет им. ВитусаБеринга, Россия, 683032, Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4.

E-mail: vnastyal4@mail.ru

Вяль Юлия Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии

Адрес: Пензенский государственный университет, Россия, 440026, Пенза, ул. Красная, 40

E-mail: vyal81@mail.ru

Гарина Светлана Васильевна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии

Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Медицинский институт, 430032, Россия, Саранск, ул. Ульянова, 26А

E-mail: astra-svet@rambler.ru

Гарицкая Марина Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования
Адрес: Оренбургский государственный университет, Россия, 460024, Оренбург, ул. Спартаковская, 72
E-mail: olga-aleeva@yandex.ru

Герасименко Алексей Валентинович, доктор медицинских наук, директор Мордовского Республиканского клинического перинатального центра
Адрес: Мордовский Республиканский клинический перинатальный центр, 430000, Россия, г. Саранск, ул. Победы, 18
E-mail: perinatrm@mail.ru

Герасимов Юрий Леонидович, кандидат биологических наук, заведующий кафедрой зоологии, генетики и общей экологии
Адрес: Самарский государственный университет, Россия, 443011, Самара, ул. Академика Павлова, д.1.
E-mail: yuger55@list.ru

Герасимова Наталья Геннадьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры педиатрии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Россия, 430005, Саранск, ул. Большевикская, 68
E-mail: gerasimova5@rambler.ru

Гончарова Людмила Никитична, доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской терапии
Адрес: Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва 430005, Россия, Республика Мордовия, Саранск, ул. Большевикская, д. 68
E-mail: glmsm@mail.ru

Горбатов Виктор Алексеевич, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Россия, 430005, Саранск, ул. Большевикская, 68
E-mail: victor_gorbatov@mail.ru

Давиденко Ольга Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и экологии
Адрес: Саратовский государственный университет, Россия, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: alenka71980@mail.ru

Данукалова Гузель Анваровна, заведующая лабораторией геологии кайнозоя
Адрес: Институт геологии Уфимского научного центра РАН, 450077, Уфа, Россия, ул. Карла Маркса, 16.
E-mail: danukalova@ufaras.ru

Даутова Альбина Зуфаровна, аспирант кафедры физиологии человека и зоологии
Адрес: Башкирский государственный университет, Россия, 450076, Уфа, ул. Заки Валиди 32.
E-mail: magna-08@mail.ru

Девятова Елизавета Александровна, аспирант кафедры биологии и химии
Адрес: Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга, Россия, 683032, Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная, 4.
E-mail: DevyatovaEA@mail.ru

Дьячкова Анна Альбертовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии
Адрес: Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва 430005, Россия, Республика Мордовия, Саранск, ул. Большевикская, д. 68
E-mail: dalim4@mail.ru

Жалов Холмурод Хакимович, ассистент кафедры ботаники и физиологии растений
Адрес: Самаркандский государственный университет, Узбекистан 140104, Самарканд, Университетский бульвар, 15.
E-mail: Zhalov-kholmurod@rambler.ru

Иванова Анастасия Викторовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия
Адрес: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 445003 Россия, Самарская обл., Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: nastia621@yandex.ru

Ильина Валентина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования
Адрес: Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 443090, Россия, Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26
E-mail: Siva@mail.ru

Истоминна Елена Юрьевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры ботаники
Адрес: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 432700, Россия, г. Ульяновск, пл. 100-летия со дня рожд. В.И. Ленина, 4, УлГПУ.
E-mail: istominaeyu@yandex.ru

Казанцев Иван Викторович, кандидат биологических наук, декан естественно-географического факультета
Адрес: Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 443099, Россия, г. Самара, ул. Максима Горького, 65/67
E-mail: kafzantcev@yandex.ru

Клокова Екатерина Владимировна, аспирант кафедры ботаники, физиологии и экологии растений
Адрес: Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, 430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68
E-mail: klokovarfe@mail.ru

Коваленко Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры нормальной физиологии с курсом медицинской биохимии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Россия, 430005, Саранск, ул. Большевикская, 68
E-mail: kov5062@yandex.ru

Колмыкова Татьяна Степановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ботаники, физиологии и экологии растений
Адрес: Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, 430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевикская, 68
E-mail: tskolmykova@yandex.ru

Корчиков Евгений Сергеевич, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры экологии, ботаники и охраны природы.
Адрес: Самарский государственный университет, 444011, Россия, г. Самара, ул. Академика Павлова, 1
E-mail: evkor@inbox.ru

Косачёва Кристина Андреевна, студентка кафедры экологии и природопользования
Адрес: Оренбургский государственный университет, 460024, Россия, г. Оренбург, ул. Спартаковская, 72
E-mail: icestuchka@mail.ru

Костина Наталья Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Адрес: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 445003 Россия, Самарская обл., Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: knva2009@yandex.ru

Латыпов Альберт Байназарович, кандидат биологических наук, доцент кафедры технологического образования
Адрес: Башкирский государственный университет, Бирский филиал, Россия, 452453, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10
E-mail: latypov-ab@mail.ru

Ледяйкина Людмила Викторовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры педиатрии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Медицинский институт, 430032, Россия, г. Саранск, ул. Ульянова, 26А
E-mail: ledlv@list.ru

Лысенко Татьяна Михайловна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории проблем фиторазнообразия
Адрес: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 445003 Россия, Самарская обл., Тольятти, ул. Комзина, 10
E-mail: ltm2000@mail.ru

Мазей Наталья Григорьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и биохимии
Адрес: Пензенский государственный университет, Россия, 440026, Пенза, ул. Красная, 40
E-mail: natashamazei@mail.ru

Макаров Денис Константинович, аспирант кафедры зоологии
Адрес: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 432700, Россия, Ульяновск, пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4
E-mail: dk.makarov@mail.ru

Миронова Анна Андреевна, студентка
Адрес: Пензенский государственный университет, Россия, 440026, Пенза, ул. Красная, 40
E-mail: ann200492@yandex.ru

Митрошенкова Анна Евгеньевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, общей биологии, экологии и биоэкологического образования
Адрес: Поволжская государственная социально-гуманитарная академия, 443090, Россия, Самара, ул. Антонова-Овсеенко, 26
E-mail: mds_mitri4@mail.ru

Мифтахова Регина Навкатовна, магистрант 2 года обучения кафедры биоэкологии и биологического образования
Адрес: Башкирский государственный педагогический университет, 450000, Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а, Россия.
E-mail: regina.miftahova.91@mail.ru

Мищенко Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры зоологии
Адрес: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 432700, Россия, Ульяновск, пл. 100-летия со дня рождения В.И. Ленина, 4
E-mail: a.misch@mail.ru

Невский Сергей Александрович, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники и экологии
Адрес: Саратовский государственный университет, Россия, 410012, Саратов, ул. Астраханская, 83
E-mail: nevskiysa@yandex.ru

Новикова Любовь Александровна, доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и биохимии
Адрес: Пензенский государственный университет, Россия, 440026, Пенза, ул. Красная, 40
E-mail: la_novikova@mail.ru

Пикус Людмила Андреевна, студентка кафедры экологии и природопользования
Адрес: Оренбургский государственный университет, Оренбург (Россия), 460024, Россия, г. Оренбург, ул. Спартаковская, 72
E-mail: milla-picus@mail.ru

Полуянова Валентина Ивановна, кандидат биологических наук, доцент УПЦ «Ботанический сад»
Адрес: Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань (Россия), 420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: poluyanovavi@mail.ru

Пушкина Софья Александровна, студент кафедры экологии, ботаники и охраны природы
Адрес: Самарский государственный университет, 444011, Россия, г. Самара, ул. Академика Павлова, 1
E-mail: aquilegia_63@bk.ru

Салахов Нияз Вагизович, кандидат биологических наук, доцент УПЦ «Ботанический сад»
Адрес: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18
E-mail: Salakh83@mail.ru

Сафиханов Рашат Яхиевич, кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора по учебной работе
Адрес: Башкирский государственный университет, Бирский филиал, Россия, 452453, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10
E-mail: safikhanov_rishat@rambler.ru

Сейдалиева Эльмира Сейдалиевна, студент естественно-географического факультета
Адрес: Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы, Уфа 450000, Россия, Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а
E-mail: elmiraseidalievna@mail.ru

Солдатова Ольга Николаевна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры педиатрии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Медицинский институт, 430032, Россия, г. Саранск, ул. Ульянова, 26А
E-mail: soldatovaon13@gmail.com

Страдина Анна Александровна, врач-неонатолог Мордовского Республиканского перинатального центра
Адрес: Мордовский Республиканский клинический перинатальный центр, г. Саранск (Россия), 430000, Россия, г. Саранск, ул. Победы, 18
E-mail: perinatrm@mail.ru

Толкунова Анастасия Александровна, ординатор кафедры педиатрии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева, Медицинский институт, г. Саранск (Россия), 430032, Россия, г. Саранск, ул. Ульянова, 26А
E-mail: ogarev-medfac@yandex.ru

Фролов Даниил Анатольевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники
Адрес: Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, Ульяновск 432700, площадь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, дом 4.
E-mail: froika-daniil@yandex.ru

Хусайнов Айрат Фагимович, кандидат биологических наук, доцент кафедры биоэкологии и биологического образования
Адрес: Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акумлы, Уфа 450000, Россия, Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а
E-mail: khusainovairat@mail.ru

Хусайнова Светлана Айратовна, аспирант лаборатории дикорастущей флоры и интродукции травянистых растений
Адрес: Ботанический сад-институт УНЦ РАН, Уфа 450000, Россия, г.Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3
E-mail: khusainovasa@mail.ru

Шамратова Валентана Гусмановна, доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и зоологии
Адрес: Башкирский государственный университет, Россия, 450076, Уфа, ул. Заки Валиди 32.
E-mail: shamratovav@mail.ru

Шаркаева Эльвера Шагидуловна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ботаники, физиологии и экологии растений
Адрес: Мордовский государственный университет им Н.П. Огарева, 430005, Россия, г. Саранск, ул. Большевистская, 68
E-mail: elsharkaeva@yandex.ru

Шувалова Юлия Владимировна, аспирант кафедры педиатрии
Адрес: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, Россия, 430005, Саранск, ул. Большевистская, 68
E-mail: shuvalova@mail.ru

Эмирова Диляра Энверовна, преподаватель кафедры биологии, экологии и безопасности жизнедеятельности
Адрес: ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет», 295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 21, пер. Учебный, 8
E-mail: emirovadilyara@mail.ru

OUR AUTHORS

Abramova Larisa Mikhailovna, doctor of biological sciences, professor, head of the laboratory of wild flora and introduction of herbaceous plants
Address: Botanical Garden-Institute Ufa Scientific Centre Russian Academy of Sciences str. Mendeleeva, 195, 450080, Ufa, Russia
E-mail: abramova.lm@mail.ru

Akhverdieva Tatiana Bayramovna, post-graduate student of the pediatrics department
Address: N.P. Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, 68, Saransk, 430005, Russia
E-mail: atb2389@bk.ru

Alekseev Petr Veniaminovich, candidate of medical sciences, lecturer, department of Postgraduate Education
Address: Buryat State University, Russia, 670000, Buryatia, Ulan-Ude, ul. Smolin and 24 a.
E-mail: astragal65@mail.ru

Alekseeva Elena Valentinovna, candidate of biological sciences, associate professor, department of Zoology and Ecology
Address: Buryat State University, Russia, 670000, Buryatia, Ulan-Ude, ul. Smolin and 24 a.
E-mail: astragal65@mail.ru

Anisimov Dmitry Alexandrovich, graduate student of Faculty Therapy
Address: Mordovian State University, str. Bolshevistskaya, 68, Republic of Mordovia, Saransk, 430005, Russia
E-mail: Redrum09@yandex.ru

Artemyeva Elena Alexandrovna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor at the Department of Zoology
Address: I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, sq. 100-letia so dnia rozhdeniya V.I. Lenina, 4, Ulyanovsk, 432700, Russia.
E-mail: hart5590@gmail.com

Baitelova Alina Ivanovna, candidate of biological sciences, assistant professor of ecology and nature
Address: Orenburg State University, per. Dalniy, 72, Apt. 42, Orenburg, 460050, Russia
E-mail: koshkodav32@mail.ru

Balykova Larisa Alexanrovna, doctor of medical sciences, professor, head of the Department of Pediatrics, Director of the Institute of medicine.
Address: Ogarev Mordovia State University, Institute of medicine, str. Ulyanova, 26 A, Saransk, 430032, Russia
E-mail: ogarev-medfac@yandex.ru

Barkhutova Darima Dondokovna, Candidate of Biological Sciences, senior researcher
Address: Institute of General and Experimental Biology SB RAS, str. Sakhyanovoy, 6, Ulan-Ude, 670047, Russia
E-mail: darima_bar@mail.ru

Belosludtsev Yevgeny Aleksandrovich, head of invertebrates department, D.N. Florov Zoology Museum
Address: Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, str. Antonova-Ovseyenko, 24, Samara, 443090, Russia.
E-mail: eresus63@yandex.ru

Belous Victor Nikolaevich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Professor at the Department of Botany, Zoology and General Biology
Address: North-Caucasus Federal University, Institute of Life Sciences, str. Pushkina, 1, Stavropol, 355009, Russia
E-mail: viktor_belous@bk.ru

Borisova Elena Anatolievna, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the General Biology and Physiology Department.
Address: Ivanovo State University, str. Ermaka, 39, Ivanovo, 153025, Russia
E-mail: floraea@mail.ru

Budagaeva Valentina Grygoryevna, a graduate student at Laboratory of Microbiology
Address: Institute of General and Experimental Biology SB RAS, str. Sakhyanovoy, 6, Ulan-Ude, 670047, Russia
E-mail: valmpa@mail.ru

Burenina Liana Vasilyevna, Candidate of Medical Sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics, Institute of medicine
Address: Ogarev Mordovia State University, Institute of medicine, str. Ulyanova, 26 A, Saransk, 430032, Russia
E-mail: liana-16080@mail.ru

Buyantueva Lyubov Batomunkuevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Zoology and Ecology
Address: Buryat State University, st. Smolina 24a, 0310, Ulan-Ude, 670000, Russia
E-mail: blb62@mail.ru

Bygayenko Liudmila Alexandrovna, Doctor of Biological Sciences, Professor at the Department of Biology, Ecology and Safety Crimean Engineering and Pedagogical University, Simferopol, Republic of Crimea
Address: Crimean Engineering and Pedagogical University, str. Sevastopolskaya, 21, Simferopol, 295015, Republic of Crimea
E-mail: evelina_biol@mail.ru

Danukalova Guzel Anvarovna, Head of the laboratory of the Cenozoic geology, Institute of Geology Ufimian Scientific centre Russian Academy of sciences.
Address: Institute of Geology Ufimian Scientific centre Russian Academy of sciences, str.K.Marxa, 16, Ufa, 450077, Russia
E-mail: danukalova@ufaras.ru

Dautova Albina Zufarovna, post-graduate student of the department of human physiology and zoology
Address: Bashkir State University, str. Zaki Validi, 32, 450076, Ufa, Russia
E-mail: magna-08@mail.ru

Devyatova Elizaveta Aleksandrovna, post-graduate student of department of biology and chemistry
Address: Vitus Bering Kamchatka State University, str. Pogranichnaya, 4, 683032, Petropavlovsk- Kamchatsky, Russia.
E-mail: DevyatovaEA@mail.ru

Dyachkova Anna Albertovna, Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor of Faculty Therapy
Address: Mordovian State University, str. Bolshevistskaya, 68, Republic of Mordovia, Saransk, 430005
E-mail: dalim4@mail.ru

Emirova Dilyara Enverovna, teacher at the Biology, Ecology and Safety Department
Address: Crimean Engineering and Pedagogical University, str. Sevastopolskaya, 21, Simferopol, 295015, Republic of Crimea.
E-mail: emirovadilyara@mail.ru

Frolov Daniil Anatolyevich, candidate of biology sciences, associate professor of the department of Botanic
Address: I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, sq. 100-letia so dnia rozhdeniya V.I. Lenina, 4, Ulyanovsk, 432700, Russia.
E-mail: froika-daniil@yandex.ru

Garina Svetlana Vasilyevna, Candidate of Medical Sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics, Institute of medicine
Address: Ogarev Mordovia State University, Institute of medicine, str. Ulyanova, 26 A, Saransk, 430032, Russia
E-mail: astra-svet@rambler.ru

Garitskaya Marina Yuryevna, candidate of biological sciences, Associate Professor, Department of Ecology and Nature
Address: Orenburg State University, str. Spartacovskaya, 72, Orenburg, 460024, Russia
E-mail: igestuchka@mail.ru

Gerasimenko A.V., doctor of medical sciences, Director of the Mordvian Republican clinical perinatal center
Address: Mordovian Republican clinical perinatal center, str. Pobedy, 18, Saransk, 430000, Russia
E-mail: perinatrm@mail.ru

Gerasimova Natalia Gennadievna, Doctor of Medicine, Professor of the Pediatrics Department
Address: N.P. Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, 68, Saransk, 430005, Russia
E-mail: gerasimova5@rambler.ru

Gherasimov Yuriy Leonidovich, Candidate of Biological Sciences, Chief of the Department of Zoology, Genetics and Common Ecology.
Address: Samara state university, str. Acad. Pavlova, 1443011, Samara, Russia
E-mail: yuger55@list.ru

Goncharova Lyudmila Nikitichna, doctor of medical sciences, Professor of Faculty Therapy
Address: Mordovian State University, str. Bolshevistskaya, 68, Republic of Mordovia, Saransk, 430005
E-mail: glmsm@mail.ru

Gorbatov Victor Alekseevich, Candidate Of Medical Sciences, Senior Lecturer Of The Pediatrics Department
Address: N.P. Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, 68, Saransk, 430005, Russia
E-mail: victor_gorbatov@mail.ru

Irina Valentina Nikolaevna, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»
Address: Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, str. Antonova-Ovseenko, 26443090, Samara, Russia
E-mail: Siva@mail.ru

Istomina Elena Yuryevna, candidate of biological Sciences, assistant professor of the chair «Botany»
Address: I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, sq. 100-letia so dnia rozhdeniya V.I. Lenina, 4, Ulyanovsk, 432700, Russia
E-mail: istominaeyu@yandex.ru

Ivanova Anastasia Viktorovna, Candidate of Biological Sciences, researcher at the phytodiversity problems Laboratory
Address: Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, str. Komzina, 10, Tolyatti, Samara region, 445003, Russia
E-mail: nastia621@yandex.ru

Kazantsev Ivan Victorovich, candidate of biology sciences, dean of Natural-Geographical Faculty
Address: Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, str. Maxima Gorkogo, 65/67, Samara, 443099, Russia
E-mail: kafzantcev@mail.ru

Khusainov Airat Fagimovich, candidate of biological sciences, associate professor of Bioecology and biological education
Address: Bashkir State Pedagogical University. M.Akmullah, Ufa (Russia), Oktyabrskoi revoliutsii street, 3a, Ufa, 450000, Russia
E-mail: khusainovairat@mail.ru

Klokova Ekaterina Vladimirovna, post-graduate student of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology
Address: Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, Saransk, 68430005, Russia
E-mail: klovovarte@mail.ru

Kolmykova Tatyana Stepanovna, candidate of agricultural sciences, associate professor, associate professor of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology
Address: Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, Saransk, 68430005, Russia
E-mail: tskolmykova@yandex.ru

Korchikov Evgeny Sergeevich, candidate of biology sciences, senior lecturer of the Ecology, Botany and Nature Protection Department
Address: Samara State University, str. Academica Pavlova, Samara, 1443011, Russia
E-mail: evkor@inbox.ru

Kosacheva Christina Andreevna, a student at the Department of Ecology and Environmental Sciences
Address: Orenburg State University, str. Spartacovskaya, 72, Orenburg, 460024, Russia
E-mail: igestuchka@mail.ru

Kostina Natalia Viktorovna, candidate of biological sciences, senior researcher
Address: Institute of Ecology of the Volga River Basin, str. Komzin, 10, Samara region, Tolyatti, 445003, Russia
E-mail: knva2009@yandex.ru

Kovalenko Elena Nikolaevna, Candidate Of Biological Sciences, Associate Professor Of The Normal Physiology Department With A Course Of Medical Biochemistry
Address: N.P. Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, 68, Saransk, 430005, Russia
E-mail: kov5062@yandex.ru

Latypov Albert Baynazarovich, candidate of biological sciences, assistant professor of technological education
Address: Bashkir State University, Birskey branch, Str. Internatsionalnaya 10, Birskey 452453, Russia
E-mail: latypov-ab@mail.ru

Ledyakina L.V., doctor of medical sciences, associate professor, associate professor of the Department of Pediatrics
Address: Ogarev Mordovia State University, Institute of medicine, str. Ulyanova, 26 A, Saransk, 430032, Russia
E-mail: ledlv@list.ru

Lysenko Tatiana Mikhailovna, Doctor of Biological Sciences, senior researcher at the phytodiversity problems Laboratory
Address: Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, str. Komzina, 10, Tolyatti, Samara region, 445003, Russia

Makarov Denis Konstantinovich, post-graduate student at the Department of Zoology
Address: I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, sq. 100-letia so dnia rozhdeniya V.I. Lenina, 4, Ulyanovsk, 432700, Russia
E-mail: dk.makarov@mail.ru

Mazey Natalia Grigorjevna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology and Biochemistry
Address: Penza State University, str. Krasnaya, 40, Penza, 440026, Russia
E-mail: natashamazey@mail.ru

Miftahova Regina Navkatovna, a candidate for a Master's degree, Department of bioecology and biological education, Bashkir state pedagogical University.
Address: Bashkir state pedagogical University, str. Octiabrskoy Revoliutsii, 3A, Ufa, 450000, Russia.
E-mail: regina.miftahova.91@mail.ru

Mironova Anna Andreevna, student
Address: Penza State University, str. Krasnaya, 40, Penza, 440026, Russia
E-mail: ann200492@yandex.ru

Mishchenko Andrei Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Zoology
Address: I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, sq. 100-letia so dnia rozhdeniya V.I. Lenina, 4, Ulyanovsk, 432700, Russia.
E-mail: a.misch@mail.ru

Mitroschenkova Anna Evgenievna, candidate biological sciences, associate professor of the Department of «Botany, general biology, ecology, biological and ecological education»
Address: Samara State Academy of Social Sciences and Humanities, str. Antonova-Ovseenko, 26, 443090, Samara, Russia
E-mail: mds_mitri4@mail.ru

Nikitina Elena Petrovna, post-graduate student at the Department of Zoology and Ecology
Address: Buryat State University, st. Smolina 24a, 0310, Ulan-Ude, 670000, Russia
E-mail: lenauude@mail.ru

Novikova Lubov Alexandrovna, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of General Biology and Biochemistry
Address: Penza State University, str. Krasnaya, 40, Penza, 440026, Russia
E-mail: la_novikova@mail.ru

Pikus Ludmila Andreevna, a student at the Department of Ecology and Environmental Sciences
Address: Orenburg State University, Russia, 460024, Orenburg, st. Spartacus, 72
E-mail: mila-picus@mail.ru

Poluyanov Valentin Ivanovna, candidate of biological sciences, associate Professor of the UOC «Botanical garden»
Address: Kazan (Volga region) Federal University, Kazan str.Kremliovskaya, 18, 420008
E-mail: poluyanovavi@mail.ru

Pushkina Sofya Alexandrovna, student of the Ecology, Botany and Nature Protection Department, Samara (Russia).
Address: Samara State University, str. Academica Pavlova, Samara, 1443011, Russia
E-mail: aquilegia_63@bk.ru.

Safihanov Richat Yahievich, candidate of biological sciences, Associate Professor, Deputy Director for Academic Affairs
Address: Bashkir State University, Birskey branch, Str. Internatsionalnaya 10, Birk 452453, Russia
E-mail: safikhanov_rishat@rambler.ru

Salakhov Niyaz Vagizovich, candidate of biological sciences, associate Professor of the UOC «Botanical garden»
Address: Kazan (Volga region) Federal University, str.Kremliovskaya, 18, Kazan, 420008, Russia
E-mail: Salakh83@mail.ru

Seydalieva Elmira Seydalievna, student of natural-geographical faculty
Address: Bashkir State Pedagogical University. M.Akmullah, Ufa iOktyabrskoi revoliutsii street, 3a, Ufa, 450000, Russia
E-mail: elmiraseidalievna@mail.ru

Shamratova Valentina Gusmanovna, doctor of biological sciences, professor of the department of human physiology and zoology
Address: Bashkir State University, str. Zaki Validi, 32, 450076, Ufa, Russia
E-mail: shamratovav@mail.ru

Sharkaeva Elvera Shagidulovna, candidate biological sciences, associate professor, associate professor of the department of Botany, Plant Physiology and Ecology
Address: Ogarev Mordovia State University, str. Bolshevistskaya, Saransk, 68430005, Russia
E-mail: elsharkaeva@yandex.ru

Shuvalova Yulia Vladimirovna, post-graduate student of the pediatrics department
Address: N.P. Ogarev Mordovia State University, str.Bolshevistskaya, 68, Saransk, 430005, Russia
E-mail: shuvalova@mail.ru

Soldatova Olga Nikolaevna, Candidate of Medical Sciences, senior lecturer of the Department of Pediatrics, Institute of medicine
Address: Ogarev Mordovia State University, Institute of medicine, str. Ulyanova, 26 A, Saransk, 430032, Russia
E-mail: soldatovaon13@gmail.com

Stradina Anna Aleksandrovna, neonatologist of the Mordvian Republican clinical perinatal center
Address: Mordvian Republican clinical perinatal center, Saransk (Russia), 430000, Saransk, Pobedy st., 18
E-mail: perinatrm@mail.ru

Svetlana Airatovna Khusainova, postgraduate student of laboratory «Wild flora and introduction of herbaceous plants»
Address: Botanical Garden-Institute USC RAS, str.Mendeleeva, 195/3, Ufa, 450000, Russia.
E-mail: khusainovasa@mail.ru

Tolkunova Anastasij Aleksandrovna, post-graduate student of department of Pediatrics, Institute of medicine
Address: Ogarev Mordovia State University, Institute of medicine, Saransk (Russia), 430032, Saransk, Ulyanova st, 26 A
E-mail: ogarev-medfac@yandex.ru

Vasiukov Vladimir Mikhaylovich, Candidate of Biological Sciences, researcher at the phytodiversity problems Laboratory
Address: Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, str. Komzina, 10, Tolyatti, Samara region, 445003, Russia
E-mail: vvasjukov@yandex.ru

Vial Yulia Alexandrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology and Biochemistry
Address: Penza State University, str. Krasnaya, 40, Penza, 440026, Russia
E-mail: vyal81@mail.ru

Vinogradov Andrey Anatolievich, Senior Professor of the Chair “Biology”
Address: Tver State University, pr. Tchaikovskogo, 70-A, Tver, 170002, Russia
E-mail: zoology@tversu.ru
mailto:goodquit@tversu.ru

Vinyuseva Galina Valerievna, post-graduate at the Department of Botany
Address: I.N. Ulyanov Ulyanovsk State Pedagogical University, sq. 100-letia so dnia rozhdeniya V.I. Lenina, 4, Ulyanovsk, 432700, Russia.
Email: gala-vines@yandex.ru

Vyunova Anastasia Aleksandrovna, student of faculty of psychology and pedagogics
Address: Vitus Bering Kamchatka State University, str. Pogranichnaya, 4, 683032, Petropavlovsk- Kamchatsky, Russia.
E-mail: vnastya14@mail.ru

Zhalov Holmurod Hakimovich, assistant of Department of Botany and Plant Physiology
Address: Samarkand State University, University Boulevard, 15, 140104, Samarkand, Uzbekistan
E-mail: Zhalov-kholmurod@rambler.ru