

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Дальневосточный государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНОГО И СТЕПНОГО ХОЗЯЙСТВА
ОКРУГА ХЭЙХЭ ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН КНР
МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Материалы X международного форума
(Благовещенск, 5 – 6 июня 2019 года)

Часть 2

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2019

УДК 630*2
ББК 43.9
О-92

Печатается по решению
организационного комитета форума

Оркомитет форума:

Тихончук П.В., д-р с.-х. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ (председатель); **Венглинский А.В.**, заместитель председателя Правительства – министр лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области (сопредседатель); **Дин Чжаолу**, заместитель мэра народного правительства города Хэйхэ провинции Хэйлунцзян КНР (сопредседатель); **Сенчик А.В.**, канд.биол.наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ; **Инь Вэйлунь**, академик, Пекинский лесохозяйственный университет, КНР; **Ван Бин**, вед. науч. сотр., Академия лесного хозяйства КНР; **Сян Цзинь**, начальник управления лесного хозяйства и степи г. Хэйхэ провинции Хэйлунцзян КНР; **Гао Юйминь**, заместитель начальника управления лесного хозяйства и степи г. Хэйхэ провинции Хэйлунцзян КНР; **Ли Минвэнь**, директор Хэйхэской академии лесного хозяйства при управлении лесного хозяйства и степи г. Хэйхэ провинции Хэйлунцзян КНР; **Сюй Фучэн**, заведующий Хэйхэйским лесохозяйственным парком-платанцией провинции Хэйлунцзян КНР по китайско-российскому научному сотрудничеству; **Зарицкий А.В.**, канд. с.-х. наук; **Козлова А.Б.**, канд. биол. наук, доцент; **Костырыкина С.А.**, канд.техн.наук, доцент; **Тимченко Н.А.**, канд.биол. наук, доцент; **Енина Д.В.**, канд. экон. наук; **Таразанова И.С.**, заместитель председателя Совета молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; **Горбунова Л.Н.**, канд. с.-х. наук; **Судейкин В.Ю.**, начальник Управления международных связей ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ; **Ситун А.С.**, ведущий специалист по воспитательной работе с иностранными студентами; **Шульга В.В.**, менеджер по паспортно-визовой работе; **Чжан Суин**, работник-переводчик управления лесного хозяйства и степи г. Хэйхэ провинции Хэйлунцзян КНР

О-92 ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ:

матер. X междунар. форума (Благовещенск, 5 – 6 июня 2019 г.). В 2 ч. Ч.2. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2019. – 293 [1] с.

ISBN 978-5-9642-0449-7

ISBN 978-5-9642-0453-4 (Ч.2)

Составлен по материалам исследований ученых и практиков из различных регионов Российской Федерации, Китайской Народной Республики, Республики Беларусь по вопросам охраны и рационального использования лесных ресурсов, выращиванию и переработке плодово-ягодных растений, благоустройству и озеленению населенных территорий, энергосбережению и использованию электрической энергии. Материалы представляют интерес для дальнейших научных исследований. Конкретные результаты, полученные авторами статей, рекомендуются для практического применения в лесном хозяйстве.

*Руководство Дальневосточного государственного аграрного университета
и оркомитет выражают благодарность
Министерству лесного хозяйства и пожарной безопасности Амурской области
за помощь в организации форума.*

ISBN 978-5-9642-0449-7
ISBN 978-5-9642-0453-4 (Ч.2)

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2019
© Оформление. Изд-во Дальневосточного
гос. аграрного ун-та, 2019

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Far Eastern State Agrarian University"

DEPARTMENT OF FOREST AND STEPPE RESOURCES OF HEIHE DISTRICT,
HEINHUJIAN PROVINCE, CHINA

MINISTRY OF FOREST AND FIRE SAFETY OF AMUR REGION

FOREST RESOURCES PROTECTION AND RATIONAL USE

Materials of the X International Forum
(Blagoveshchensk, June 5 - 6, 2019)

Part 2

Blagoveshchensk
Publishing House
Far Eastern State Agrarian University
2019

Forum Organizing Committee

Tikhonchuk P.V., DSc. (Agr), Prof., rector of Far Eastern State Agrarian University (chairman); **Venglinsky A.V.**, Deputy Prime Minister - Minister of Forestry and Fire Safety of the Amur Region (co-chairman); **Ding Zhaolu**, Deputy Mayor of the People's Government of Heihe City, Heilongjiang Province, China (Co-Chair); **Senchik A.V.**, PhD (Biol.), Assoc. Prof., vice-rector for scientific work of Far Eastern State Agrarian University; **Yin Weilun**, Academician, Beijing Forestry University, China; **Wang Bing**, Leading Researcher, Academy of Forestry, China; **Xiang Jin**, Head of the Forestry and Steppe Department of Heihe City, Heilongjiang Province, China; **Gao Yumin**, Deputy Head of the Forestry and Steppe Department of Heihe City, Heilongjiang Province, China; **Lee Minwen**, director of Heihe Academy of Forestry, Forestry and Steppe Department of Heihe City, Heilongjiang Province, China; **Xu Fengcheng**, Head of the Heihe Forestry Park- Plantation of Heilongjiang Province, China, China-Russia Scientific Cooperation; **Zaritsky A.V.**, PhD. (Agr); **Kozlova A.B.**, PhD. (Biol.), Assoc. Prof.; **Kostyrykina S.A.**, PhD., Assoc. Prof.; **Timchenko N.A.**, PhD. (Biol.), Assoc. Prof.; **Enina D.V.**, PhD. (Econ); **Tarazanova I.S.**, Deputy Chairman of the Council of Young Scientists and Specialists of the Far Eastern State Agrarian University; **Gorbunova L.N.**, PhD. (Agr); **Sudeikin V.U.**, Head of the International Relations Department, Far Eastern State Agrarian University; **Situn A.S.**, Leading Specialist in Educational Work with Foreign Students; **Shulga V.V.**, Passport and Visa Manager; **Zhang Suin**, language officer, Forestry and Steppe Department of Heihe City, Heilongjiang Province, China

FOREST RESOURCES PROTECTION AND RATIONAL USE: materials of the X International Forum (Blagoveshchensk, June 5 - 6, 2019). In 2 parts. P.2 – Blagoveshchensk: Publishing House of Far Eastern State Agrarian University, 2019. - 295[1] p

Compiled from research materials of scientists and practitioners from various regions of the Russian Federation, the People's Republic of China, the Republic of Belarus on the protection and rational use of forest resources, the cultivation and processing of fruit and berry plants, landscaping and gardening of inhabited areas, power saving and the use of electrical energy. The materials are of interest for further research. Specific results obtained by the authors of the articles are recommended for practical application in forestry.

The management of the Far Eastern State Agrarian University
and the organizing committee are grateful to the Ministry of Forestry and Fire
Safety of the Amur Region for assistance in organizing the forum.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 2 ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ, ИХ ВЫРАЩИВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА.....	16
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ <i>К.Р. Бабухадия, А.О. Ермолаев, В.С. Подтоптаный</i>	18
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА <i>Е.Ю. Водолагина, Е.И. Решетник</i>	21
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ <i>Е.А. Гартованная</i>	24
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>С.Л. Грибанова, Ю.И. Держапольская</i>	28
ВЫСОКОАДАПТИВНЫЕ БЕЛЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СОРТА ВИНОГРАДА <i>А.В. Дергунов, С.А. Лопин</i>	31
О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (ЛАТ. VACCINIUM VITIS-IDAEA) В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Ю.И. Держапольская, С.Л. Грибанова</i>	34
ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЖИМОЛОСТИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА И ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН <i>Ж.А. Димиденков, С.А. Смирнова, О.Н. Щербакова, Сюй Фучэнь</i>	36
ИЗУЧЕНИЕ 17 СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПЛОДАХ СМОРОДИНЫ МАНЬЧЖУРСКОЙ <i>Ду Пэндун, Юй Хунин, Хуан Янь, Шэнь Фанюань, Хань Дасяо</i>	39
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИРОПА ИЗ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ <i>А.В. Ермолаева</i>	44
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>А.В. Зарицкий</i>	47
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА <i>С.А. Кострыкина</i>	51
АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЯГОД И ЗИМОСТОЙКОСТИ ГИБРИДНЫМ ПОТОМСТВОМ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ <i>Н.П. Крылова, А.В. Зарицкий</i>	54
АБРИКОС В ПОС. АРХАРА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>С.Г. Кудрин</i>	57
СЕЛЕКЦИЯ ГИБРИДНОГО ОРЕШНИКА «ЛУНЧЖЭНЬ № 1» <i>Лун Цзои</i>	60
СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ СОРТА ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН <i>Лю Фэнчжи, Чжан Вуцзе, Гао Хунна, Чжоу Вэньчжи</i>	65
ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ НА АНТОЦИАНЫ ВИНА ИЗ ЖИМОЛОСТИ <i>Лян Минь, Бао Ихун</i>	70

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР ПРИАМУРЬЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ <i>Н.В. Насонова</i>	77
ИССЛЕДОВАНИЕ ЯГОД ЖИМОЛОСТИ НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ <i>А.П. Пакурина, Е. А. Ковалёва</i>	80
ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД РЯБИНЫ АМУРСКОЙ <i>SORBUS AMURENSIS</i> <i>А.П. Пакурина, А.А. Чеглаков</i>	83
РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛЛЕКЦИОННОГО СОРТОИЗУЧЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ АГРОБИОСТАНЦИИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>В.В. Рашитова</i>	85
ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЛИФЕНОЛОВ В ПЛОДАХ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ (<i>LONICERA CAERULEA</i> L.) <i>Хо Цзюньвэй, Чжан Янь, Се Цзясюань</i>	88
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ КРОНЫ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА КОМБИНИРОВАННОЙ УСТАНОВКОЙ <i>Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов</i>	94
СПЕЦИФИКА МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ОРОШЕНИЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ <i>Л.З.Шекихачева</i>	97
НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МИКРОСКОПИЧЕСКИМ И УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ ПЛОДОВ МАЛИНЫ <i>Ян Гоухуэй, Ван Бин, Се Цзюань, Хань Дэго</i>	100
СЕКЦИЯ 3 БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.106	
ЗЕЛЕНЬ КАК КАРКАС ГОРОДА СУРГУТА <i>В.Б. Адушкин</i>	108
АССОРТИМЕНТ ЦВЕТочно-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ИЖЕВСКА <i>Н.М. Кузьмина, О.А. Ардашева, А.В. Федоров</i>	112
ДИКОРАСТУЩИЕ МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДЕКОРАТИВНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ <i>И.В. Беркаль</i>	114
ЗАЩИТА ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ СИБИРСКОГО ПИХТОВО-ЕЛОВОГО ХЕРМЕСА (<i>APHRASTASIA PECTINATAE CHOL</i>) НА ПРИМЕРЕ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ (<i>ABIES SIBIRICA</i>) И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>PINUS SYLVESTRIS</i>) <i>С.Н. Витязь, М.С. Ракина, Е.А. Дюкова</i>	116
БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ <i>Е.А. Гребенищикова, Н.А. Горбачева</i>	119
АНАЛИЗ ЦВЕТОВОЙ СРЕДЫ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ON-LINE СЕРВИСОВ <i>А.И. Довганюк</i>	122
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АМОРФЫ КУСТАРНИКОВОЙ <i>AMORPHA FRUTICOSA</i> L. <i>А.И. Живчиков, Россия; Р.И. Живчикова</i>	126
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНОКАРПИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПРИКЛАДНОМ ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>А.Ю. Иванова, А.А. Бешецкая, А.Н. Воробьёва</i>	130

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ <i>RHODODENDRON PARVIFOLIUM ADAMS (ERICACEAE JUSS.)</i> <i>А.В. Каракулов</i>	133
РЕКОНСТРУКЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ПКИО СЕЛА ДОНСКОГО, ТРУНОВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ <i>А.О. Касаткина</i>	137
ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОЧИТКОВ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ <i>О.М. Касынкина</i>	140
ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ <i>PENNISETUM GLAUCUM L.</i> В УСЛОВИЯХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>А.Б. Козлова, С.В. Зыкина</i>	143
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОСЕЛКА АРХАРА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>С.Г. Кудрин</i>	146
СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО В УСЛОВИЯХ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>И.В. Куркова, Ю.В. Голованец</i>	149
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДЕКОРАТИВНОСТИ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВДНХ <i>Т.Г. Махрова, А.Ю. Сапелин</i>	152
ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПАРКА В С. СЕРГЕЕВКА <i>Е.Н. Садохина, К.С. Бессмертная</i>	155
ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБЩЕСТВЕННО- ДЕЛОВЫХ ЦЕНТРОВ ГОРОДА МОСКВЫ <i>О.А. Скабелкина</i>	158
ПЛАНИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ЛЕСОПАРКОВОГО ЗЕЛЕННОГО ПОЯСА ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>С.А. Литвинова, Г.А. Стекольников</i>	162
ИЗУЧЕНИЕ МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ДЕКОРАТИВНЫХ КАЧЕСТВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>SWIDA</i> ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА <i>С.В. Стокоз, М.К. Кузнецова</i>	165
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТА <i>Тао Цзинь, Чэн Шиган, Цинь Цайюн, Цай Цзюйфэн, Чжан Цзяньцю</i>	168
ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ (БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ) <i>И.Н. Турбина, Г.М. Кукуричкин</i>	173
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДСКИХ ДОРОГ НА ДИФфуЗИЮ $PM_{2.5}$ В ГОРОДЕ НАНКИН <i>Ху Хайбо, Чжан Синь</i>	176
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА КАРЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ КЕМЕРОВСКОГО РАЙОНА <i>М.А. Яковченко, ассистент А.А. Косолапова, Е.В. Каплина</i>	178

СЕКЦИЯ 4 ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	182
ИССЛЕДОВАНИЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ <i>Т.А. Бабаев</i>	184
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ <i>П.Ф. Богданович, В.С. Журко, В.А. Федичкина</i>	187
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Л.Н. Горбунова, И.А. Волобоев</i>	190
НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ НА ОТХОДАХ ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>С.А. Черемисина, Л.Н. Горбунова</i>	194
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА <i>А.А. Губжоков.....</i>	197
ИССЛЕДОВАНИЕ СЖИГАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ <i>Е.С. Дубкова.....</i>	200
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ УДАЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ <i>В.В. Малов, М.В. Шевченко</i>	205
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ <i>О.А. Пустовая.....</i>	208
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ НА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ <i>О.А.Пустовая, П.А.Валентов.....</i>	211
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ <i>Е.А. Пустовой.....</i>	214
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСОСУШИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ <i>Н.В. Соболева, С.А. Черемисина</i>	217
НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ <i>К.Г. Ткаченко</i>	221
ИССЛЕДОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ПРЕДГОРНЫХ И ГОРНЫХ РАЙОНАХ <i>М.М. Хамоков, А.Э. Шхагапсоев.....</i>	223
СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА <i>М.М.Шетов.....</i>	226
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОГАЗОГУМУСНЫХ УСТАНОВОК <i>А.З. Шонтуков, М.М. Хамоков.....</i>	230
СЕКЦИЯ 5 МОЛОДЕЖНАЯ ПЛОЩАДКА «ЛЕС. МОЛОДЕЖЬ. БУДУЩЕЕ»	234
ФАКТОРЫ РИСКА ОТПАДА В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ <i>Е.А. Ануев</i>	236
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА УДАЛЯНЧИ Г. ХЭЙХЭ ПР. ХЭЙЛУНЦЗЯН) <i>Ван Хуэй, Ван Бин, Нью Сян, Ли Минвэнь, Ду Пэнфэй, Лян Лидун, Ло Юаньюань, Пэн Вэй</i>	238

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ МИАСС <i>С.О. Ежова</i>	243
РЕДКИЕ И КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ УРОЧИЩА «МУХИНКА» <i>В.В. Забелина, Е.И. Будаква</i>	246
АНАЛИЗ ПРИЧИН РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРОВ В ПОЙМЕННЫХ ЛЕСАХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>М.Р. Зайнутдинова</i>	249
ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫЕ ВИДЫ СКВЕРА ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ ПРОФСОЮЗОВ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА, ИХ КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА <i>В.Э. Каботов, А.А. Трифонова, В.С. Калашиникова</i>	252
РЕКА БУРЕЯ - ГРАНИЦА КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ <i>А.С. Калугин, Н.А. Тимченко</i>	256
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ <i>SIBIRAEA ALTAIENSIS (LAXM.) SCHNEID. (ROSACEAE)</i> <i>В.А. Костикова, Т.А. Кукушкина, Т.М. Шалдаева, Е.П. Храмова, С.Я. Сыева</i>	259
РЕЗУЛЬТАТЫ ОТБОРА ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (<i>BETULA PENDULA</i> ROTH), В ПЕРИОД РОСТА САЖЕНЦЕВ <i>Лян Лидун</i>	262
БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ СКВЕРА ДЛЯ АКТИВНОГО ОТДЫХА <i>В.С. Попова</i>	266
НЕОБХОДИМОСТЬ ГАРМОНИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ СЕРТИФИКАЦИИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ МЕЖДУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКОЙ <i>А.Д. Поцулин</i>	269
ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ ПЛОСКОЛИСТНОЙ <i>BETULA PLATYPHYLLA SUKACZEVI</i> , ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ЗАВИТИНСКОМ И БУРЕЙСКОМ РАЙОНАХ, НА МОЩНОСТЬ ПИЛЕНИЯ <i>Н.А. Романова, Е.В. Дячук, Н.А. Тимченко</i>	273
НАСЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСНЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. БЛАГОВЕЩЕНСК <i>И.С. Таразанова, М.С. Савенко, Д.В. Енина</i>	276
СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСНЫ СТЛАНИКОВОЙ (<i>PINUS PUMILA</i> (PALL.) REGEL) Цун Жичжэнь, Ван Сыяо, Янь Сяона, Юй Хунин, Шэнь Фанюань	279
ХВОЙНО-ВИТАМИННАЯ МУКА, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>А.Н. Чернышева</i>	286
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЛЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРАХ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Чжан Цили, Вэй Жуй, Ван Сяохун, Хань Дасяо, Шэнь Фанюань, Ди Сюэин	289

CONTENTS

SECTION 2 FRUIT AND BERRY PLANTS, THEIR CULTIVATION AND PROCESSING...	16
FUNCTIONAL VEGETABLE COMPONENTS IN THE PRODUCTION OF CUPCAKES <i>K.R. Babukhadia, A.O. Ermolaev, V.S. Podtoptanny</i>	18
THE STUDY OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS DURING PROCESSING ON THE FORMATION OF WHEY DRINK <i>E.Yu. Vodolagina, E.I. Reshetnik</i>	21
THE USE OF BERRY RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS <i>E.A. Gartovannaya</i>	25
PROSPECTS FOR THE USE OF WILD-GROWING RAW MATERIALS OF THE AMUR REGION <i>S.L. Griбанова, Yu.I. Derzhapolskaya</i>	28
HIGHLY ADAPTABLE WHITE TECHNICAL GRAPES <i>A.V. Dergunov, S.A. Lopin</i>	31
ABOUT POSSIBILITY OF USE OF PRODUCTS OF PROCESSING OF COWBERRY ORDINARY (LAT. VACCINIUM VITIS-IDAEA) IN THE DAIRY INDUSTRY <i>Yu.I. Derzhapolskaya, S.L. Griбанова</i>	34
CHEMOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CONTENT OF HEAVY METALS IN <i>LONICERA</i> GROWING IN BLAGOVESHCHENSK REGION AND HEILONGJIANG PROVINCE <i>Zh. A. Dimidenok, S. A. Smirnova, O.N. Shcherbakova, Xu Fucheng</i>	36
STUDIES ON 17 KINDS OF FREE AMINOACIDS OF RIBES MANDSHURICUM <i>Du Pengdong, Yu Hongying, Huang Yan, Shen Fangyuan, Han Daxiao</i>	39
USE OF SYRUP FROM FRUITS OF LEMONGRASS OF THE FAR EAST IN PRODUCTION OF DRINKS OF FUNCTIONAL PURPOSE <i>A.V. Ermolaeva</i>	44
PROSPECTS FOR THE SELECTION OF STONE FRUITS IN THE AMUR REGION <i>A.V. Zaritsky</i>	47
DEVELOPMENT OF THE FORMULATION OF SOFT DRINKS ENRICHED WITH VEGETABLE RAW MATERIALS OF THE FAR EAST REGION <i>S.A. Kostrykina</i>	51
ANALYSIS OF THE INHERITANCE OF THE CHARACTERISTICS OF THE QUALITY OF BERRIES AND WINTER HARDINESS BY THE HYBRID PROGENY OF BLACK CURRANT <i>N.P. Kylova, A.V. Zaritsky</i>	54
ARMENIACA OF VILLAGE ARKHARA AMUR REGION <i>S.G. Kudrin</i>	57
BREEDING OF <i>CORYLUS HETEROPHYLLA</i> FISCH. × <i>CORYLUS AVELLANA</i> L. LONGZHEN NO.1 <i>Long Zuoyi</i>	61
STANDARD CULTIVATION TECHNOLOGIES AND MAJOR VARIETIES OF BLACK CURRENT IN HEILONGJIANG PROVINCE <i>Liu Fengzhi, Zhang Wujie, Gao Hongna, Zhou Wenzhi</i>	65
AN INFLUENCE OF FERTILIZATION PROCESS ON HONEYSUCKLE WINE ANTHOCYANINS <i>Лян Минь, Бао Ихун</i>	70

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF WILD FRUIT AND BERRY CROPS OF THE AMUR REGION ACCORDING TO THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES <i>N.V. Nasonova</i>	77
THE STUDY OF HONEYSUCKLE BERRIES ON ANTIOXIDANT ACTIVITY <i>A.P. Pakusina, E.A. Kovaleva</i>	80
THE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ROWAN BERRIES <i>SORBUS AMURENSIS</i> <i>A.P. Pakusina, A.A. Cheglakov</i>	83
THE RESULTS OF THE COLLECTION OF STUDY VARIETIES STRAWBERRY UNDER THE CONDITIONS OF THE AGROBIOSTATION OF THE BLAGOVESHCHENSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY <i>V.V. Rashitova</i>	85
IDENTIFICATION AND FUNCTIONAL EVALUATION OF POLYPHENOLS IN THE BERRIES OF BLUE HONEYSUCKLE (<i>LONICERA CAERULEA</i> L.) <i>Ho Junwei, Zhang Yan, Xie Jiaxuan</i>	88
RESEARCH OF PROCESSING OF KRONE OF A FRUIT-TREE THE COMBINED INSTALLATION <i>Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov</i>	94
SPECIFICS OF FINE IRRIGATION OF FRUIT PLANTINGS <i>L.Z. Shekikhacheva</i>	97
THE OBSERVATION OF MICRO-STRUCTURE AND ULTRA MICRO-STRUCTURE OF RASPBERRY FRUIT <i>Yang Guohui, Wang Bing, Xie Juan, Han Deguo</i>	100
SECTION 3 LANDSCAPING AND INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF INHABITED AREAS	106
GREEN FRAME OF THE CITY OF SURGUT <i>V.B. Adushkin</i>	108
THE RANGE OF ORNAMENTAL PLANTS IN GREENING THE CITY OF IZHEVSK <i>N.M. Kuzmina, O.A. Ardasheva, A.V. Fedorov</i>	112
WILD PERENNIAL HERBACEOUS PLANTS USED IN DECORATIVE GARDENING CITY <i>I.V. Berkal</i>	114
PROTECTION OF URBAN PLANTINGS FROM THE <i>APHRASTASIA PECTINATAE CHOL</i> ON THE EXAMPLE OF THE FIELD OF THE <i>ABIES SIBÍRICA</i> AND <i>PÍNUS SYLVESTRIS</i> <i>Svetlana N. Vityaz, Maria S. Rakina, Evgenia A. Dyukova</i>	116
IMPROVEMENT OF THE ROADSIDE DURING THE CONSTRUCTION OF LINEAR STRUCTURES <i>E.A. Grebenschikova, N.A. Gorbacheva</i>	119
ANALYSIS OF THE COLOR ENVIRONMENT OF OBJECTS OF LANDSCAPE ARCHITECTURE USING ON-LINE SERVICES <i>A.I. Dovganyuk</i>	122
BIOLOGICAL FEATURES AND POSSIBILITIES OF USING <i>AMORPHA</i> SHRUB <i>AMORPHA FRUTICOSA</i> L. <i>A.I. Zhivchikov, R.I. Zhivchiikova</i>	126
THE ANNUAL AND BIENNIAL MEDICINAL PLANTS IN DECORATIVE GARDENING IN AGROCLIMATIC PARAMETERS OF THE SOUTHERN PART OF THE AMUR REGION <i>A.Yu. Ivanova, A.A. Beshetskaya, A.N. Vorobyova</i>	130

MORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION OF <i>RHODODENDRON PARVIFOLIUM</i> ADAMS (ERICACEAE JUSS.) POPULATIONS <i>A.V. Karakulov</i>	133
THE RECONSTRUCTION AND IMPROVEMENT OF THE RECREATION PARK ON THE VILLAGE DONSKOY, TRUNOVSKIY DISTRICT, STAVROPOL TERRITORY <i>A.O. Kasatkina</i>	137
SPECIES DIVERSITY OF STONECROP IN LANDSCAPE ARCHITECTURE <i>O.M. Kasinkina</i>	141
CHARACTERISTICS OF SPECIES <i>PENNISETUM GLAUCUM</i> L. IN THE SOUTH OF AMUR REGION <i>A.B. Kozlova, S.V. Zykina</i>	143
PROBLEM IN PERSPECTIVE LANDSCAPE VILLAGE ARKHARA AMUR REGION <i>S.G. Kudrin</i>	146
THE VARIETY RESEARCH OF GLADIOLUS HYBRID IN CONDITIONS THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK <i>I.V. Kurkova, Yu.V. Golovanets</i>	149
EVALUATION METHODS OF DECORATIVE FLOWERING SHRUBS IN GREEN SPACES OF EEA <i>T.G. Makhrova, A.Yu. Sapelin</i>	152
PARK IMPROVEMENT PROJECT IN THE VILLAGE OF SERGEYEVKA <i>E.N. Sadokhina, K.S. Bessmertnaya</i>	155
PROBLEMS OF LANDSCAPE ORGANIZATION OF URBANIZED AREAS ON THE EXAMPLE OF MODERN SHOPPING AND BUSINESS CENTERS IN MOSCOW <i>O.A. Skabelkina</i>	159
PLANNING TO CREATE A GREEN FOREST BELT IN THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK <i>S.A. Litvinova, G.A. Stekolnikova</i>	162
STUDY OF MORPHO-BIOLOGICAL FEATURES AND DECORATIVE QUALITIES OF PLANTS OF THE GENUS <i>SWIDA</i> FOR USE IN LANDSCAPING OF THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK <i>S.V. Stokoz, M.K. Kuznetsova</i>	165
THE STUDY OF TECHNOLOGY OF IMPLEMENTATION AND REPRODUCTION OF FOREIGN HIGH-QUALITY TREE SPECIES FOR LANDSCAPING <i>Tao Jin, Cheng Shigan, Qin Tsayyun, Tsai Tszuyufeng, Zhang Jiantyu</i>	168
THE PROSPECTS OF SOME SPECIES OF WOODY PLANTS FOR GREENING NORTHERN CITIES (BIOCHEMICAL ASPECTS) <i>I.N. Turbina, G.M. Kukurichkin</i>	173
THE STUDY OF THE IMPACT OF URBAN ROADS GREEN PLANTATIONS ON PM _{2.5} DIFFUSION IN NANKIN <i>Hu Haibo, Zhang Xin</i>	176
DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF IMPROVEMENT OF CAREER COMPLEXES IN KEMEROVO DISTRICT <i>M.A. Yakovchenko, A.A. Kosolapova, E.V. Caplina</i>	179
SECTION 4 GREEN ENERGY AND NON-TRADITIONAL SOURCES OF ENERGY	182
RESEARCH BIOGAS PLANTS FOR WASTE PROCESSING <i>T.A. Babayev</i>	184
TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SOLAR ENERGY <i>P.F. Bogdanovich, V.S. Zhurko, V.A. Fedzichkina</i>	187

RESEARCH INTO THE POSSIBILITY OF USING NON-CONVENTIONAL ENERGY SOURCES IN THE SAKHALIN REGION <i>L.N. Gorbunova, I.A. Voloboev</i>	191
UNCONVENTIONAL ENERGY SOURCES ON WASTE WOOD INDUSTRY IN THE AMUR REGION <i>S.A. Cheremisina, L.N. Gorbunova</i>	194
ENERGY EFFICIENT BIOGAS PLANT <i>A.A. Gubzhokov</i>	197
STUDY OF AGRICULTURAL WASTE BURNING <i>E.S. Dubkova</i>	201
RESEARCH OF A POSSIBILITY OF USE OF SYSTEMS OF AUTONOMOUS POWER SUPPLY ON THE BASIS OF RENEWABLES FOR REMOTE OBJECTS <i>V.V. Malov, M.V. Shevchenko</i>	205
USE OF GRAIN WASTE AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF ENERGY <i>O.A. Pustovaya</i>	208
EVALUATION OF THE EFFECT OF SOLAR PANEL TEMPERATURE ON ITS EFFECTIVENESS <i>O.A.Pustovaya, P.A. Valentov</i>	211
THE USE OF METEOROLOGICAL DATA IN ASSESSING THE EFFICIENCY OF THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES <i>E.A. Pustovoy</i>	214
ENERGY EFFICIENCY OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF THE FOREST-DRESS CAMERA <i>N.V. Soboleva, S.A. Cheremisina</i>	217
NONTRADITIONAL FODDER PLANTS – PROMISING UNCONVENTIONAL ENERGY SOURCES <i>K.G. Tkachenko</i>	221
RESEARCH OF HYBRID SOLAR COLLECTORS IN FOOTHUNA AND MOUNTAIN AREAS <i>M.M. Khamokov, A.E. Shkhagapsoev</i>	223
SOLAR POWER PLANT <i>M.M.Shetov</i>	226
ECOLOGICAL ASPECTS OF BIOGAS-HUMUS PLANTS <i>A.Z. Shontukov</i>	230
SECTION 5 YOUTH PLATFORM «FOREST. YOUTH. FUTURE»	234
RISK FACTORS FOR MORTALITY IN THE FORESTS OF CENTRAL SIBERIA <i>E.A. Anuev</i>	236
ENVIRONMENTAL WEL-BEING (ON THE EXAMPLE OF UDALYANCHI CITY DISTRICT OF HEYHE, HEYLUNJIANG PROVINCE) <i>Wang Hui, Wang Bing, Niu Xiang, Li Mingwen, Du Pengfei, Liang Lidong, Luo Yuanyuan, Peng Wei</i>	238
LANDSCAPING AND GARDENING OF THE MIASS RIVER EMBANKMENT <i>S.O. Ezhova</i>	243
RARE AND RED BOOK REPRESENTATIVES OF THE DENDROFLORA OF THE TRACT «MUKHINKA» <i>V.V. Zabelina, E.I. Budakva</i>	246
ANALYSIS OF THE CAUSES OF THE SPREAD OF FIRES IN FLOODPLAIN FORESTS OF THE AMUR REGION <i>M.R. Zaynutdinova</i>	249

TREE AND SHRUB SPECIES SQUARE OF THE PALACE OF CULTURE OF TRADE UNIONS OF BLAGOVESHCHENSK <i>E.E. Kabotov, A.A. Trifonova, V.S. Kalashnikova</i>	252
BUREYA RIVER – THE BORDER OF CEDAR-DECIDUOUS FORESTS <i>A.S. Kalugin, N.A. Timchenko</i>	257
BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF <i>SIBIRAEA ALTAIENSIS</i> (LAXM.) SCHNEID. (ROSACEAE) <i>V.A.Kostikova, T.A.Kukushkina, T.M.Shaldayeva, E.P.Khramova, S.Ya. Syeva</i>	259
STUDY ON SEEDLING SELECTION OF DIFFERENT PROVENANCES OF <i>BETULA PENDULA</i> INTRODUCED FROM EUROPE <i>Liang Lidong</i>	262
LANDSCAPING AND GARDENING OF A SQUARE FOR OUTDOORS ACTIVITIES <i>V.S. Popova</i>	266
THE NEED FOR HARMONIZATION OF TIMBER CERTIFICATION REQUIREMENTS BETWEEN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA <i>A.D. Potsulin</i>	269
THE INFLUENCE OF WOOD DENSITY OF BIRCH <i>BETULA PLATYPHYLLA</i> SUKACZEV PLANIFOLIA GROWN IN ZAVETINSKOM AND BUREJSKOM AREAS FOR POWER SAWING <i>N.A. Romanova, E.V. Dyachuk, N.A. Timchenko</i>	273
POPULATION OF SMALL MAMMALS IN FOREST HABITATS IN THE VICINITY OF BLAGOVESHCHENSK <i>I.S. Tarazanova, M.S. Savenko, D.V. Enina</i>	276
MODERN STUDIES OF GENETIC PECULIARITIES OF <i>PINUS PUMILA</i> (PALL.) REGEL <i>Cong Zhizhen, Wang Siao, Yan Xiaon, Yu Juning, Shen Fanyuan</i>	279
CONIFEROUS-VITAMIN FLOUR, ACTUALITY OF PRODUCTION IN AMUR REGION <i>A.N. Chernysheva</i>	287
PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF COMBUSTIBLE MATERIALS FOR FOREST UNDERGROUND FIRES AND REGULARITIES OF THEIR DISTRIBUTION <i>Zhang Jili, Wei Rui, Wang Xiaohong, Han Dasiao, Shen Fanyuan, Di Xueying</i>	289

СЕКЦИЯ 2

**ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ РАСТЕНИЯ,
ИХ ВЫРАЩИВАНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА**

SECTION 2

**FRUIT AND BERRY PLANTS,
THEIR CULTIVATION AND PROCESSING**

УДК 664.68
ГРНТИ 65.33.35

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ

К.Р. Бабухадия, А.О. Ермолаев, В.С. Подтоптаный
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. В статье представлена разработанная рецептура кекса функционального направления с добавлением арабиногалактана и порошка из мякоти тыквы. В проведенных исследованиях установлена оптимальная дозировка в количестве 3 % арабиногалактана и 8% порошка из мякоти тыквы к массе муки. Предлагаемое количество добавки позволяет получить кекс с повышенной пищевой ценностью без негативного влияния на органолептические и физико-химические показатели, продлевает срок хранения готового изделия в два раза.

Ключевые слова: кекс, арабиногалактан, мякоть тыквы, плотность, выход изделий.

FUNCTIONAL VEGETABLE COMPONENTS IN THE PRODUCTION OF CUPCAKES

K.R. Babukhadia, A.O. Ermolaev, V.S. Podtoptanny
Far Eastern State Agricultural University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. The article presents the developed recipe for a functional cake with the addition of arabinogalactan and pumpkin pulp powder. In the conducted studies, the optimal dosage was established in the amount of 3% of arabinogalactan and 8% of pumpkin pulp powder to the mass of flour. The proposed amount of additive allows to get a cupcake with increased nutritional value without negative impact on the organoleptic and physico-chemical parameters, prolongs the shelf life of the finished product twice.

Key words: cupcake, arabinogalactan, pumpkin pulp, density, product yield.

© Бабухадия К.Р., Ермолаев А.О., Подтоптаный В.С., 2019

Сложные экологические условия и вредные факторы окружающей среды негативно действуют на организм человека. Повышение пищевой ценности продуктов, которые входят в рацион питания человека, способно снизить неблагоприятное влияние и повысить защитные свойства организма.

С помощью функциональных добавок можно корректировать количество пищевых волокон, витаминов, микро- и макроэлементов в изготавливаемом продукте, а также влиять на увеличение срока хранения, совершенствование вкуса и аромата.

В этом направлении отечественными учеными разработаны рецептуры: хлебобулочных изделий, обогащенных витаминами В1, В2, РР, В6 (булка Шахтерская витаминизированная), β-каротином (булка Янтарная), порошками лекарственных растений и профилактической солью (Булочные изделия с растительными порошками и профилактической солью); крупяных продуктов, обогащенных в-каротином (Завтраки сухие. Изделия кукурузные фигурные с каротином); мучных кондитерских изделий, обогащенных в-каротином (Крекер с бета-каротином) и др. [1,2].

В современной действительности неотъемлемой частью гастрономического разнообразия сладких выпечек являются кексы. Придание функциональной направленности этим видам изделий с использованием обогащающих элементов из растительных источников местного происхождения является актуальным, соответствует современным требованиям и основным направлениям развития пищевой промышленности. В качестве обогащающих компонентов нами выбран порошок из мякоти тыквы и пребиотик - арабиногалактан.

Отличие тыквы от других овощей состоит в увеличенном содержании витаминов и минеральных солей. Плодовая мякоть тыквы содержит аскорбиновую кислоту, лактофлавин, тиамин, никотиновую кислоту, фолиевую кислоту, соли фосфора, калия, магния, кальция, кремниевой кислоты. Содержащиеся в тыкве микронутриенты оказывают благотворное влияние на сердечно-сосудистую, мочеполовую системы, эффективно борются с ожирением, заболеваниями гепатобилиарной системы [1].

Соответственно, применение порошка из тыквы в производстве мучных кондитерских изделий даст возможность производить продукцию, которая будет характеризоваться высоким содержанием пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов, антиоксидантов.

Не менее интересным по своему составу и функциональным свойствам является такой продукт как арабиногалактан. Арабиногалактан - полисахарид, который состоит из шести частей D-галактозы и одной части L-арабинозы. Его получают из лиственницы даурской. Арабиногалактан обладает свойством пребиотика, оказывая благотворное влияние на микрофлору кишечника. Являясь источником растворимых диетических волокон, арабиногалактан способствует расщеплению, всасыванию и усвоению питательных веществ. Арабиногалактан в качестве добавки в кондитерские изделия может способствовать увеличению сроков их хранения [3].

В рамках научно-исследовательской работы учёными кафедры проведены исследования по изучению химического состава и свойств различных видов овощного и дикорастущего сырья. Разработаны рецептуры и технологии мучных изделий функциональной направленности с использованием нетрадиционного растительного сырья местного происхождения. При этом по результатам проведенных исследований установлены оптимальные дозировки тыквенного пюре, порошка из мякоти тыквы, арабиногалактана и других видов растительного сырья и добавок. В данной работе предлагается совершенствование рецептуры кекса с включением экспериментальной добавки в количестве 8% порошка из мякоти тыквы и 3 % арабиногалактана к массе муки. За основу была взята рецептура кекса Столичный.

Цель данных исследований – изучить возможность введения экспериментальной добавки из порошка сушеной мякоти тыквы и арабиногалактана в рецептуру кекса для придания ему функциональной направленности.

Исследования проводились в лаборатории кафедры технологии переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ. Для приготовления тыквенного порошка мякоть тыквы сорта Крошка измельчали, высушивали и доводили до порошкообразного состояния. Пребиотик арабиногалактан в чистом виде был предоставлен ООО «Аметис». В процессе экспериментальных исследований были проведены серии пробных выпечек с разным соотношением добавок.

Органолептические и физико-химические показатели качества контрольного и исследуемого образцов соответствовали требованиям ГОСТ 15052-2014 Кексы. Общие технические условия.

Обогащенный кекс по органолептическим показателям (образец №1) не уступает контрольному образцу, при этом отличается приятным ароматом тыквы, более насыщенным цветом и нежным привкусом (табл. 1).

Таблица 1

Органолептические показатели качества исследуемых образцов

Показатели	Наименование образцов	
	Контрольный	Образец №1
Вкус	Свойственный данному изделию, с характерным ароматом рецептурных компонентов кекса, без посторонних привкусов и запахов	Приятный, свойственный данному изделию, с характерным ароматом рецептурных компонентов кекса, с приятным ароматом тыквы, без посторонних привкусов и запахов
Форма	Правильная, свойственная данному виду изделий, с выпуклой верхней поверхностью, нижняя и боковые поверхности ровные, без пустот.	
Состояние поверхности	Выпуклая, гладкая, не имеет трещин	
Вид в изломе	Пропеченный, без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, невлажный на ощупь	Пропеченный, без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, невлажный на ощупь, имеет желтый оттенок
Структура	Мягкая, связанная, умеренно разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений	Мягкая, нежная, связанная, хорошо разрыхленная, пористая, без пустот и уплотнений

Наблюдались некоторые изменения физико-химических показателей качества кекса с применяемой добавкой по сравнению с контрольным образцом (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели изделий

Наименование показателей	Наименование образцов		Норма
	Контрольный	Образец №1	
Плотность, г/см ³	0,52	0,47	Не более 0,55
Щелочность, град	1,7	1,5	Не более 2,0
Влажность, %	12,6	13,9	12,0-24,0

Установлено, что внесение экспериментальной добавки в рецептуру кекса снижает плотность готового изделия на 9,6% по сравнению с контрольным образцом. Показатель щелочности экспериментальных кексов снижается незначительно. Влажность готовых изделий увеличивается до 13,9 % - образец №1, против 12,6 % в контрольном образце. Пектиновые вещества, внесенные с добавкой, проявляют высокую желирующую способность образуя термоустойчивые белково-полисахаридные комплексы. В результате влага лучше связывается в процессе тестоведения и меньше испаряется при выпечке. Это приводит к повышению доли прочно связанной влаги в готовых изделиях, что способствует уменьшению усушки и повышению выхода изделий.

Кроме этого, было установлено, что включение предлагаемой добавки продлевает срок свежести готового изделия. Исследуемые образцы хранились в упаковке в одинаковых условиях при комнатной температуре. Нами оценивалось состояние изделия, а именно твердость, крошливость, влажность, щелочность. После семи суток хранения указанные показатели контрольного образца ухудшились, а образец с комплексной добавкой сохранил свежесть до 14 суток без признаков черствения. При этом микробиологические показатели изделий оставались в норме.

Использование экспериментальной добавки позволяет получать мякиш кекса с хорошо развитой структурой пористости, с повышенным удельным объемом, а также повышает пищевую ценность и придает готовому продукту функциональную направленность.

Библиографический список

1. Бабухадия, К. Р. Использование овощного сырья в хлебопечении / К. Р. Бабухадия // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: матер. Междунар. Науч.-

практ. Конф. (Благовещенск, 5 апр. 2017 г.). В 2 ч. Ч.1. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. – С.97–101.

2. Матвеева, Т.В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и кондитерских изделий: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корякина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2012. – 947 с.

3. Ohr, L.M. Arabinogalactan Adds More than Health Benefits // Prepared Foods. 2001. V. 170. №1. P. 55.

УДК 637.344

ГРНТИ 65.63.33

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ СЫВОРОТОЧНОГО НАПИТКА

Е.Ю. Водолагина, Е.И. Решетник

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены результаты исследования влияния технологических факторов при переработке на формирование сывороточного напитка.*

Ключевые слова: сыворожка, сывороточный напиток, растительные компоненты, плоды груш, плоды паслена, органолептические показатели, вязкость, кислотность.

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS DURING PROCESSING ON THE FORMATION OF WHEY DRINK

E.Yu. Vodolagina, E.I. Reshetnik

Far Eastern State Agraran University,
Blagoveshchensk Amur region Russia

***Abstract.** The article discusses the results of a study of the influence of technological factors during processing on the formation of a whey drink.*

Key words: whey, whey drink, vegetable components, pear fruits, nightshade fruits, organoleptic characteristics, viscosity, acidity.

© Водолагина Е.Ю., Решетник Е.И., 2019

При разработке продуктов питания, обогащенных минорными компонентами растительного происхождения необходимо соблюдать следующие требования:

- продукт должен быть универсальным и регулярно присутствовать в рационе;
- продукт должен вырабатываться на промышленном предприятии;
- суточное потребление продукта не должно значительно варьироваться;
- вносимое растительное сырье не должно оказывать влияния на свойства исходного продукта;
- вносимые компоненты должны быть равномерно распределены в массе (объеме) продукта;
- обогащаемые компоненты не должны значительно увеличивать стоимость конечного продукта [2].

При разработке напитков на основе сыворотки необходимо установить оптимальную массовую долю вносимых растительных компонентов. Полученное пюре вносили перед пастеризацией напитка для снижения общей бактериальной обсемененности.

Определение оптимальной дозы пюре из груш и паслена проводили серией опытов по оценке изменения органолептических показателей. Массовую долю пюре варьировали от 10 до 25 % с шагом 5 %. Результаты представлены на рисунке 1 и таблице 1.

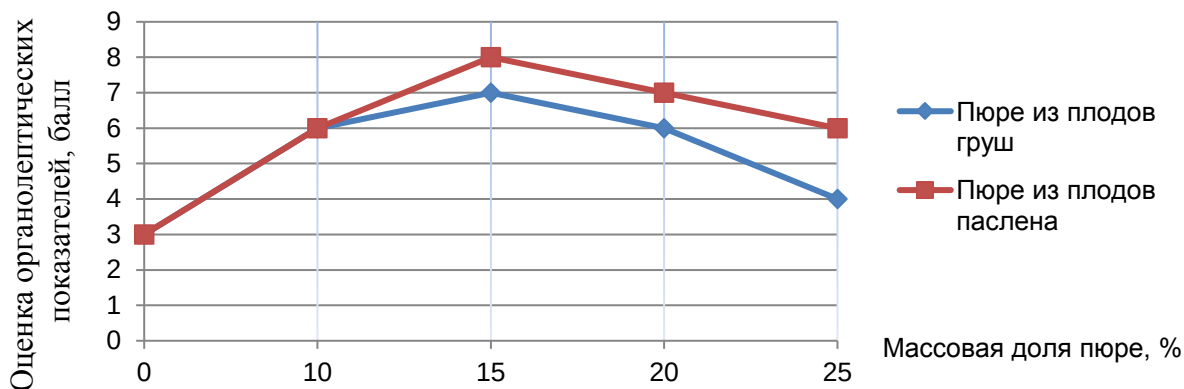


Рис.1. Зависимость органолептической оценки сывороточно-растительной композиции от массовой доли пюре

Таблица 1
Органолептическая характеристика сывороточно-растительной композиции с различным содержанием пюре

Массовая доля пюре, %	Характеристика показателя		
	Консистенция и внешний вид	Вкус и запах	Цвет
Грушевое пюре			
10	Жидкость с частицами пюре	Чистый, кисломолочный, со вкусом пюре, с ароматом груш	Желтый
15		Чистый, кисломолочный, с выраженным вкусом и запахом пюре	Желто-коричневый
20	Жидкость с частицами пюре, с осадком фруктового наполнителя	Кисловатый, с ярко выраженным вкусом и запахом пюре	Коричнево-желтый
25		Кислый, с ярко выраженным вкусом и запахом пюре	Светло-коричневый
Пасленовое пюре			
10	Жидкость с частицами пюре	Чистый, кисломолочный, со вкусом пюре	Светло-фиолетовый
15		Чистый, кисломолочный, с выраженным вкусом пюре, с ароматом паслена	Фиолетовый
20	Жидкость с частицами пюре, с осадком ягодного наполнителя	Кисловатый, с ярко выраженным вкусом и ароматом пюре	Насыщенный Фиолетовый
25		Кислый, с ярко выраженным вкусом и запахом пюре	Темно-фиолетовый

Наивысшую балльную оценку при дегустации получили образцы с массовой долей пюре из груш 15 % и паслена – 15 %. Наименьшее количество баллов имели образцы, содержащие пюре в количестве 10 и 25 %, как имеющие слабо и сильно выраженный вкус растительного компонента.

Анализ органолептических показателей установил, что с увеличением массовой доли пюре продукт приобретает более выраженный вкус растительной составляющей. Наиболее оптимальные органолептические данные имели продукты, содержащие 15 % пюре [1].

Для определения оптимального режима пастеризации разрабатываемого сывороточного напитка с плодово-ягодным пюре подвергали его тепловому воздействию при температуре $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой (15-20) с, $(82 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки и $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ без выдержки (табл. 2).

Таблица 2

Влияние пастеризации на микробиологические показатели сывороточно-растительной композиции

Режим пастеризации	Coli-титр, (+; -)	КМАФАнМ, (КОЕ/г)	Эффективность пастеризации, %
Без пастеризации	+	$24 \cdot 10^5$	-
$72 \pm 2^\circ\text{C}$, выдержка 15-20 с	-	$6 \cdot 10^2$	98,5
$82 \pm 2^\circ\text{C}$, без выдержки	-	$3 \cdot 10^2$	99,6
$92 \pm 2^\circ\text{C}$, без выдержки	-	$7 \cdot 10^1$	99,9

Анализ данных исследования влияния пастеризации на микробиологические показатели свидетельствуют о том, что все используемые режимы позволяют получить продукт с низким уровнем бактериальной обсемененности. Для обеспечения микробиологической чистоты и сохранения биологической ценности принимаем температуру пастеризации $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой (15-20) с.

Проведено исследование влияния массовой доли пюре на динамическую вязкость в сывороточно-растительных композициях при комнатной температуре. В молочную сыворотку вносили пюре, полученное из плодов груш и паслена, в количестве от 10 до 25 % с шагом 5 % (рис. 2). Контрольным образцом являлся образец молочной сыворотки без внесения пюре.

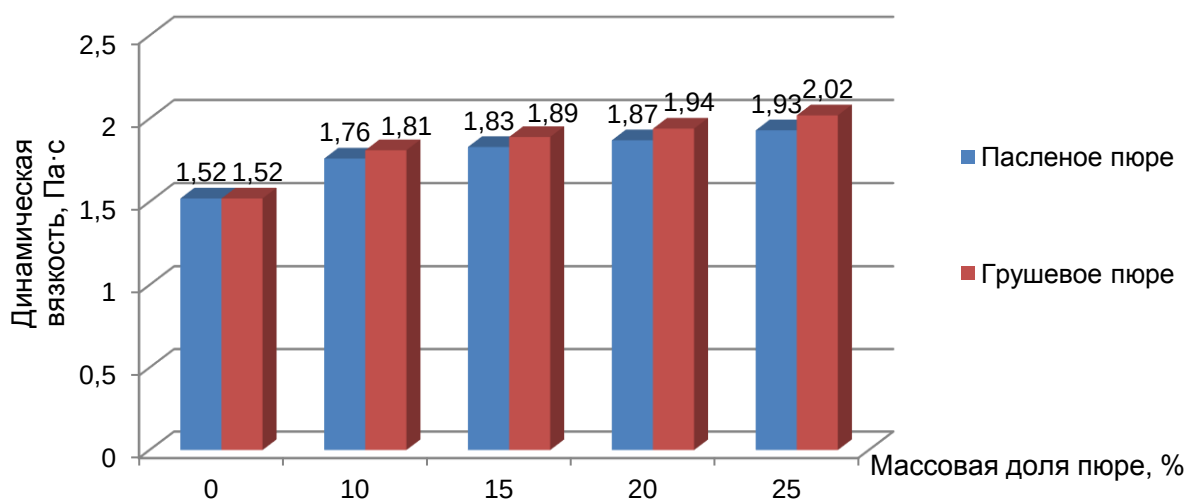


Рис.2. Влияние массовой доли пюре на динамическую вязкость сывороточно-растительной композиции

Анализ данных, представленных на рисунке 2, установил, что с увеличением массовой доли пюре динамическая вязкость возрастает пропорционально количеству вносимого растительного компонента. При внесении в молочную сыворотку пюре из паслена значения вязкости были ниже данных, полученных при использовании

грушевого пюре. Так при содержании в образце пасленового пюре в количестве 10 %, его динамическая вязкость была меньше на 2,7 %, при внесении 15 % – на 3,1 %, 20 % – на 3,6 % и 25 % – на 4,4 %.

Однако при внесении пюре в количестве от 20 до 25 % темп роста вязкости снижается, в связи с чем, использовании данного количества плодово-ягодного пюре для упрочнения структуры нецелесообразно.

Физико-химические свойства разрабатываемого сывороточного продукта напрямую зависят от химического состава молочной сыворотки и вносимых растительных компонентов.

Молочная сыворотка, плоды паслена и груш содержат вещества, обладающие кислыми свойствами, в связи с чем проведено исследование влияния активной кислотности на предельное напряжение сдвига в сывороточно-растительной композиции в зависимости от вносимой дозы пюре, которую варьировали от 10 до 25 % с шагом 5 %.

Согласно полученным данным установлено, что активная кислотность в диапазоне рН от 5,0 до 5,2 характеризуется повышением значений предельного напряжения сдвига. Максимальной прочностью обладает сывороточно-растительная композиция, полученная при значении рН ($5,1 \pm 0,02$).

С увеличением массовой доли вносимого плодово-ягодного пюре увеличивается значение титруемой кислотности и, как следствие, предельное напряжение сдвига.

Однако с ростом дозы пюре и увеличением прочностных характеристик разрабатываемого продукта происходит ухудшение органолептических показателей.

Библиографический список

1. Водолагина, Е.Ю. Изучение возможности применения молочной сыворотки в производстве продуктов питания / Водолагина Е.Ю., Решетник Е.И. // Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. науч. трудов. Выпуск 11 – Благовещенск: ДальГАУ, 2012.- С. 113-116.

2. Гаврилова, Н.Б. Научные и практические аспекты технологии производства молочно-растительных продуктов: монография / Н.Б. Гаврилова, О.В. Пасько, И.П. Каня, С.С. Иванов, М.А. Шадрин. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2006. – 336 с.

УДК 637.3

ГРНТИ 65.63.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Е.А. Гартованная

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Полноценная жизнедеятельность невозможна без адекватного питания. В связи с необходимостью улучшения структуры питания в стране необходимо создание новых функциональных продуктов с использованием регионального растительного сырья, потребление которых позволит повысить защитные функции организма человека и нормализовать его пищевой статус. Эти исследования приобрели актуальность и в создании новых видов молочных продуктов.*

Ключевые слова: плавленые сыры, функциональные продукты, сок брусники, отвар боярышника.

THE USE OF BERRY RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS

E.A. Gartovannaya

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

Abstract. *Full life activity is impossible without adequate nutrition. In connection with the need to improve the structure of nutrition in the country, it is necessary to create new functional foods using regional plant materials, the consumption of which will increase the protective functions of the human body and normalize its nutritional status. These studies have become relevant in the creation of new types of dairy products.*

Key words: processed cheeses, functional products, lingonberry juice, hawthorn decoction.

© Гартованная Е.А., 2019

Особое место среди молочных продуктов принадлежит плавленным сырам, так как они занимают одно из ведущих мест в пищевом рационе россиян в силу, как привычек потребления, так и относительно низкой стоимости данной категории продуктов питания.

Концепция функционального (позитивного) питания предполагает, что все полезные ингредиенты (основных из них в настоящее время насчитывается семь: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жиры, антиоксиданты, олигосахариды и бифидобактерии) организм человека должен получать в составе пищевых продуктов, а не в лекарственной форме. В связи с этим в настоящее время идет поиск новых направлений и новых подходов, которые бы обеспечили наряду с совершенствованием традиционных, создание принципиально новых пищевых технологий XXI века, гарантирующих сохранение нативных свойств сырья и позволяющих повысить качество готовых продуктов, их питательность и усвояемость [1].

В данной работе поставлена цель – разработать рецептуру нового вида плавленого сыра на основе использования растительного сырья Дальневосточного региона.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

1. Провести анализ потребления молочной продукции, выявить долю потребления плавленых сыров;

2. Разработать рецептуру функционального плавленого сыра.

При анализе потребления молочных продуктов почти 10% населения предпочитают сыры, из них 24% - плавленые [3].

В основе создания рецептур молочных продуктов, в том числе плавленых сыров, должны быть учтены требования по восполнению дефицита полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, водо- и жирорастворимых витаминов и пищевых волокон [2].

Учитывая это, проблема разработки плавленых сыров, обогащенных природными биологически и физиологически ценными ингредиентами, является актуальной, так как ее решение позволит расширить ассортимент плавленых сыров и обеспечить население продуктами функционального назначения.

Автором было предложено введение в плавленый сыр цветочной пыльцы, а вместо питьевой воды - отвар ягод боярышника или сок брусники, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Таблица 1

Рецептура прилагаемой композиции

Компоненты	Масса, %
Сычужный твердый сыр	40,0 - 20,0
Нежирный сыр	35,0 - 17,5
Коровье сухое обезжиренное молоко	24,0 - 12,0
Сливки	6,0 – 3,0
Сливочное масло	8,0 – 4,0
Соль-плавитель «Фонакон»	2,0 – 1,0
Лиофилизированная концентрированная заквасочная культура прямого внесения	6,0 – 3,0
Цветочная пыльца (пчелиная обножка)	4,0 – 2,0
Отвар боярышника (сок брусники)	остальное

Композиция для плавленого сыра готовится следующим образом: в плавительный котел закладывают измельченный сычужный твердый сыр, нежирный сыр, коровье сухое обезжиренное молоко, сливки, раствор соль-плавителя «Фонакон», процеженный отвар или сок ягод с растворенной в нем цветочной пылью; смесь тщательно перемешивают механической мешалкой и нагревают до температуры $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$. После того как смесь хорошо расплавилась, вводят сливочное масло, закваску согласно рецептуре и вырабатывают без подачи пара. Расплавленную сырную массу фасуют в горячем состоянии.

Использование в композиции в качестве структурообразователя для плавленых сыров соль-плавителя «Фонакон» в отличие от других, придает продукту нежную пластичную консистенцию и сокращает технологический процесс в среднем на 30 мин.

Использование в композиции закваски прямого внесения удобно в применении. При этом снижается риск атаки бактериофагами, имеется возможность использования культур из смешанных штаммов и видов, отпадает потребность в специальном оборудовании, что повышает вкусовые свойства сыра, замедляет окислительную и микробиологическую порчу продукта, обеспечивает его высокое качество.

При внесении в композицию в качестве наполнителя цветочной пыльцы (обножки), позволяет не только воздействовать на улучшение органолептических показателей, но и обогатить состав всеми заменимыми и незаменимыми аминокислотами, жирами, углеводами, витаминами С, В₁, В₂, В₆, В₅, провитаминами А, D, Е, Р и другими, флавоноидами, жирными кислотами, ферментами, выполняющими роль биологических катализаторов, обладающих бактерицидными свойствами. Таким образом, цветочная пыльца способствует укреплению естественных защитных сил организма, оказывает противомикробное действие, улучшает пищеварение.

При разработке новых видов плавленых сыров вместо воды использовали отвар боярышника или сок брусники. Дикорастущие растения широко используются в питании и оздоровлении населения [4]. Ягоды боярышника и брусники, произрастающие в Амурской области, имеют в химическом составе компоненты, представленные в таблицах 2,3.

В ягодах содержатся флавоноиды, каротин, холин, ацетилхолин, фруктоза, красящие и дубильные вещества, эфирное масло, сорбит, жирное масло, гиперозид, б-ситостерин и амигдалин. Так же в плодах боярышника высокое содержание олеиновой и урсоловой тритерпеновой производной, аскорбиновой, винной, лимонной, кратеговой, хлорогеновой и кофейной кислот.

Таблица 2

**Содержание витаминов, биофлавоноидов, углеводов и органических кислот
в 100 г ягод боярышника**

Компоненты	Количество
Сухие вещества, г	29,25
Витамины:	
С, мг	81,85
Р, мг	324,66
Биофлавоноиды, г	0,61
Углеводы:	
Клетчатка, г	3,97
Пектин, г	3,40
Моно- и дисахариды, г	8,33
Органические кислоты, г	0,70

Таблица 3

**Содержание витаминов, биофлавоноидов, углеводов и органических кислот
в 100 г ягод брусники**

Компоненты	Количество
Сухие вещества, г	18,61
Витамины:	
С, мг	139,75
Р, мг	410,18
Биофлавоноиды, г	0,52
Углеводы:	
Клетчатка, г	2,54
Пектин, г	0,92
Моно- и дисахариды, г	7,55
Органические кислоты, г	2,41

Пробная партия плавленого сыра по заявленной композиции была изготовлена, исследована и прошла расширенную дегустацию на технологическом факультете ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ.

Анализ и дегустация показали, что плавленый сыр по заявляемой композиции имеет: вкус и запах - слегка сладковатый, консистенция – упругая, однородная по всей массе, цвет – светло-кремовый, равномерный по всей массе.

Плавленый сыр с отваром боярышника рекомендуется употреблять людям старшего возраста, страдающим повышенным давлением, проблемами с сердцем, а так же людям подверженным постоянным стрессам. Для тех, кто хочет повысить или поддержать иммунитет рекомендуется плавленый сыр с добавлением сока брусники.

Библиографический список

1. Азолкина, Л.Н. Применение дикорастущих растений при производстве плавленых сыров// Переработка молока. -2008.- №4 (102).- С.20-22.
- 2.Асенова, Б. К.Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов/ Б. К. Асенова, К.Ж. Амирханов, М.Б. Ребезов // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес- пространства.-2013. -№ 1.- С. 313–316.
3. Рысь, А.А. Обзор российского рынка сыра [Электронный ресурс]:<http://www.foodmarket.spb.ru>.
4. Гартованная Е.А. Разработка рецептуры плавленого сыра с функциональными ингредиентами/ Е.А. Гартованная, Н.В. Ковтун// Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство: матер. II Всерос. науч.-практ.конф. (г. Благовещенск, 17 февраля 2016 г.).– Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2016. – С. 46-50.

УДК 637.1(571.61)
ГРНТИ 65.63

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Л. Грибанова, Ю.И. Держапольская
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. В работе приведен анализ пищевой ценности и обоснована возможность использования порошка черемухи молотой, как биологически активной добавки при производстве молочных продуктов.

Ключевые слова: переработка, черемуха молотая, органолептическая оценка, физико – химические показатели.

PROSPECTS FOR THE USE OF WILD-GROWING RAW MATERIALS OF THE AMUR REGION

S.L. Gribanova, Yu.I. Derzhapolskaya
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

Abstract. The paper presents an analysis of the nutritional value and substantiates the possibility of using ground cherry powder as a biologically active additive in the production of dairy products.

Key words: processing, ground cherry, organoleptic evaluation, physical and chemical parameters.

© Грибанова С.Л., Держапольская Ю.И., 2019

Одним из подходов в политике питания населения является использование местных сырьевых ресурсов регионов, где проживают потребители. Это способствует повышению экономической эффективности пищевых производств, снижению их себестоимости и обогащению рациона населения необходимыми макро- и микроэлементами, витаминами и другими веществами несинтетического происхождения [1].

Амурской область располагает большим количеством дикорастущего сырья, которое в свежем или переработанном виде можно использовать при изготовлении продуктов питания и лечении различных заболеваний.

Черемуха азиатская (с лат. *Padus asiatica*) – это дерево высотой до 10 метров. Плоды черные, округлые, собраны в кисти в среднем по 10-12 штук.

Черемуха встречается на всей территории России, в Западной Европе, в некоторых регионах Азии. Дикая черемуха растет преимущественно в смешанных лесах и кустарниковых зарослях.

Костянки черемухи в основном собирают в естественных зарослях, используя в пищевых и лекарственных целях. Небольшая часть сборов используется в свежем виде, основное количество высушивается. Часть высушенных плодов используют для

лекарственных целей, часть – для изготовления напитков, а большая часть размалывается

Костянки черемухи кисловатые, с немного вяжущим вкусом, пригодные в пищу и богатые разнообразными полезными веществами. Созревают плоды в конце июля - середине августа. Вкус плодов сильно варьирует по сладости. Убирают их путем срезки целой кисти, стараясь не нарушить целостность кожицы. Сбор сырья проводят в сухую погоду в утренние или вечерние часы.

Сушат костянки черемухи при температуре – 60-70 °С. Подсушенные плоды снимают с плодоножек, убирают растительный мусор. Правильно высушенные плоды черемухи становятся морщинистыми, черными, без постороннего запаха и плесени. Свои свойства они сохраняют не меньше трех лет, а при правильном хранении в сухом месте, при прохладной температуре, в закрытых коробках - до пяти лет [2].

Черемуха молотая – это засушенные и измельченные плоды черемухового дерева (рис.). Первыми в России изготавливать из плодов дерева муку и использовать ее в качестве полезной добавки в обычную пшеничную муку стали сибиряки и жители Урала.



Рис. Плоды черемухи и черемуха молотая

Технология переработки плодов черемухи в порошок предполагает максимальное сохранение ценных веществ свежих плодов и раскрытие их потенциала.

Была проведена органолептическая оценка порошка черемухи молотой, исследованы основные физико-химические показатели и определена его энергетическая ценность. Результаты исследований представлены в таблице 1 и в таблице 2.

Таблица 1

Основные показатели черемухи молотой

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Порошок сухой однородный по массе. Допускается слеживаемость
Запах	Легкий ореховый, с черничным привкусом
Цвет	Коричневый цвет
Вкус	Кисловатый
Дисперсность	75 (250) мкм
Посторонние включения	Отсутствуют
Массовая доля влаги	6-8%

Исходя из данных таблицы 1 по органолептическим показателям клюква сушеная молотая может быть использована в рецептурах молочных продуктов не только как биологически активная добавка, но и в качестве натурального красителя и ароматизатора.

Таблица 2

Энергетическая ценность черемухи молотой

Наименование показателя	Содержание в 100 г продукта, г
Белки	8,4
Жиры	0
Углеводы	18,4

Исходя из данных, представленных в таблице 2, калорийность черемухи молотой составляет 101 ккал на 100 г продукта.

В черемухе молотой содержатся яблочные и лимонные кислоты, глюкоза и фруктоза, гликозид, красящие вещества, дубильные вещества (до 15%) – наличие которых объясняет вяжущее свойство черемухи.

Среди макроэлементов в 100 г порошка черемухи молотой присутствует магний – 0,9 мг, так же содержатся микроэлементы: железо – 0,2 мг, кобальт – 10000 мкг, марганец – 1 мг, медь – 100 мкг, цинк – 0,3 мг.

В составе порошка обнаружены также такие полезные вещества как антиоксиданты. Молотая черемуха богата эфирными маслами. Кроме того в плодах черемухового дерева содержится пектин, который представляет собой специфический аналог клетчатки, а так же бензольный альдегид, обеспечивающий растению фитонцидные свойства.

Благодаря богатому химическому составу черемуха молотая в виде порошка может являться биологически активной добавкой, оказывающей благотворный эффект на деятельность всех систем и органов человека при регулярном употреблении ее в пищу.

Полученные в результате исследований данные позволяют сделать вывод, что переработанные плоды черемухи являются натуральным растительным сырьем. Таким образом, черемуха молотая может быть использована в качестве биологически активной добавки при производстве молочных продуктов.

Библиографический список

1. Просеков, А.Ю. Глобальная продовольственная безопасность [Текст] / А.Ю. Просеков // Сборник трудов Международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии». Под общей редакцией А.Ю. Просекова, 2018. - С. 53-61.
2. Цапалова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / И.Э. Цапалова, М.Д. Губина, О.В. Голуб, В.М. Позняковский. - Новосибирск, 2005. - 216 с.

УДК 634.8
ГРНТИ 68.35.55

ВЫСОКОАДАПТИВНЫЕ БЕЛЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СОРТА ВИНОГРАДА

А.В. Дергунов, С.А. Лопин

Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия –
филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства,
виноделия», г-к Анапа, Краснодарский край, Россия

***Аннотация.** Сорта Бакатор белый, Ваисубнис шави, Космополита и Золотая осень могут быть рекомендованы к выращиванию в производственных условиях и как доноры полезных признаков в селекционном процессе.*

Ключевые слова: виноград, сорт, устойчивость, биологический потенциал, качество вина.

HIGHLY ADAPTABLE WHITE TECHNICAL GRAPES

A.V. Dergunov, S.A.Lopin

Anapa zonal experimental station of viticulture and winemaking –
branch of the Federal state budgetary scientific institution
«North Caucasian federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking»,
Anapa, Krasnodar krai, Russia

***Abstract.** Grades Bakator white, Waisubnis shawi, Cosmopolitan and Zolotaia osen can be recommended for cultivation in a production environment, and as donors of useful features in the selection process.*

Key words: grapes, variety, sustainability, biological potential, quality wine

© Дергунов А.В., Лопин С.А., 2019

Введение. В современной системе виноградарства одно из основных направлений - снижение зависимости величины и качества урожая от погодных условий. В связи с этим актуальны подбор сортов с высоким адаптивным потенциалом, разработка и применение ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий возделывание винограда [1,2].

Устойчивость, уровень плодоношения и качество винограда в естественном терруаре обеспечиваются системным управлением факторами биотической, абиотической и антропогенной природы. В системе адаптивной стратегии виноградарства одно из основных направлений снижение зависимости величины и качества урожая от погодных условий [3,4].

Цель исследований – Выделить высокоадаптивные урожайные сорта винограда, обладающие высокими показателями качества вина.

Объектом исследований являлись сорта винограда технического направления Анапской ампелографической коллекции [5].

Методы исследований. Все учеты и анализы выполняли по общепринятым в виноградарстве и виноделии методикам: фенологические и агробиологические учеты - по М.А. Лазаревскому (1963). Виноматериалы производились методом микровиноделия в винцехе Анапской ЗОСВиВ. Массовые концентрации основных компонентов

виноматериалов определялись согласно действующим ГОСТ и ГОСТ Р, а также по методикам, разработанным в научном центре виноделия СКФНЦСВВ [6].

Результаты. Выделено пять технических сортов, которые на протяжении ряда лет показывают высокую продуктивность и высокое качество урожая винограда. В экстремальные зимы 2006 и 2012 годов эти сорта проявили повышенную морозоустойчивость

По данным агробиологических учетов в годы исследований по коэффициенту плодоношения и плодоносности выделились сорта Алеатико и Вазисубнис шави - 2,0 - 1,8 и 2,0 - 1,6 соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Агробиологическая характеристика перспективных сортов винограда, 2014 - 2018 гг.

Сорт	Среднее количество на куст				Коэффициент плодоношения	Коэффициент плодоносности	% распускания глазков
	Кол-во глазков, шт	зелёных побегов, шт.	плодовых побегов, шт.	соцветий, шт.			
Алеатико	27,5	27,5	27,5	56,5	2,0	2,0	100
Вазисубнис шави	29,5	29,5	28,5	50,0	1,6	1,7	100
Бакатор белый	18,0	16,0	11,0	17,0	1,1	1,5	90
Космополита	27,0	24,0	19,0	27,0	1,1	1,4	89
Золотая осень	38,0	31,0	20,0	31,0	1,0	1,5	81,0
Алиготе (контроль)	37,7	34,7	28,9	36,0	1,0	1,2	92,0

Величина урожая зависит от биологических особенностей сорта, погодных условий, количества гроздей и средней массы грозди.

За изучаемый период по урожайности винограда выделились сорта Бакатор белый – 14,6 кг, Вазисубнис шави - 12,3 кг и Золотая осень - 10,6 кг с куста, у остальных сортов винограда было отмечена более низкая урожайность (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика урожайности и хозяйственной ценности перспективных сортов винограда, 2014 - 2018 гг.

Название сорта	Средняя масса грозди, гр.	Урожай с куста, кг	Сахаристость, г/100см ³	Кислотность, г/дм ³	Дата сбора анализа
Алеатико	186	10,5	23,8	7,6	29.08
Вазисубнис шави	245	12,3	23,2	6,7	29.08
Космополита	240	9,6	24,3	7,6	24.08
Бакатор белый	324	14,6	26,2	6,5	24.08
Золотая осень	170	10,6	22,5	6,7	29.08
Алиготе (контроль)	150	5,4	22,0	6,8	16.09

По показателю сахаристости суслу все сорта имели высокие значения при различной степени кислотности, что позволило получить стабильные высокоспиртуозные столовые вина (табл. 3).

Таблица 3

Физико-химические и дегустационные показатели виноматериалов, 2014 - 2018 гг.

Наименование виноматериала	Этанол, %	Титруемая кислотность, г/дм ³	Летучая кислотность, г/дм ³	pH	Восстановленные сахара, г/дм ³	Экстракт, мг/дм ³	Дегустационная оценка, балл
Алеатико	13,2	6,9	0,6	3,3	0,7	19,0	7,89
Вазисубнис шави	13,8	6,1	0,6	3,5	0,9	19,4	7,83
Космополита	14,5	7,0	0,6	3,3	1,9	19,1	7,94
Бакатор белый	15,1	5,8	0,7	3,6	2,4	20,0	7,84
Золотая осень	13,5	6,3	0,5	3,3	1,1	20,6	7,97
Алиготе (контроль)	12,1	6,3	0,3	3,4	1,1	19,6	7,90

Известно, что белые сухие виноматериалы могут быть устойчивыми к помутнениям в том случае, если pH меньше 3,4. Высоким значением pH отличались образцы из сортов Бокатор белый (3,6) и Вазисубнис шави (3,5), что свидетельствует о склонности их к микробиальным помутнениям.

Самую высокую дегустационную оценку получили опытные виноматериалы из сортов Золотая осень и Космополита – 7,97 - 7,94 балла, соответственно и контроль Алиготе (7,90 балла). Они имели золотисто-соломенную окраску, сухофруктовые и цветочные тона в аромате, чистый, гармоничный, сбалансированный вкус. Ниже были оценены образцы Бокатор белый (7,84 балла) и Вазисубнис шави (7,83 балла) из-за нехватки кислотности, высокоспиртуозного, разлаженного вкуса.

Выводы: Подводя итоги, можно сказать, что сорта Бокатор белый, Вазисубнис шави и Космополита подтверждают свою перспективность и могут быть рекомендованы к выращиванию в производственных условиях и как доноры полезных признаков в селекционном процессе. Для производства высококачественного столового вина могут быть рекомендованы сорта Золотая осень и Космополита.

Библиографический список

1. Никулушкина, Г.Е. Сорта винограда селекции Анапской ЗОСВиВ для биоэкологического виноделия отечественного производства/ Г.Е. Никулушкина, М.Д. Ларькина, А.В. Дергунов, С. В. Щербаков, С.А. Лопин //Виноделие и виноградарство.-2013. № 5.- С. 48-50.
2. Ильяшенко, О.М. Реакция сортов винограда на экологические факторы среды произрастания / О.М. Ильяшенко, А.В. Дергунов, А.Г. Коваленко, Ю.А. Разживина, В.А. Большаков, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров // ВиноГрад.-2010.- № 8. - С. 66- 68
3. Дергунов, А.В. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов, С.А. Лопин, О.М. Ильяшенко, Гугучкина Т.И., Якименко Е.Н.//Виноделие и виноградарство.-2014. № 2.- С. 16-20.
4. Дергунов, А.В. Влияние схем посадки кустов на урожайность винограда и качество вина/А.В. Дергунов, В.С. Петров, М.В. Антоненко// Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. 2016. Т. 11. С. 121-126.
5. Разживина, Ю.А. Ампелографическая коллекция в решении оптимизации сортового состава промышленных виноградников/ Ю.А. Разживина, О.М. Ильяшенко, А.В. Дергунов, М.Д. Ларькина, Е.В. Волкова //Виноделие и виноградарство.-2013. № 4.- С. 35- 37.
6. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда - Краснодар: ГНУ СКЗНИИСВиВ, 2010. -182 с.

УДК 637.1
ГРНТИ 65.63

**О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ
БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (ЛАТ. VACCINIUM VITIS-IDAÉA)
В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Ю.И. Держапольская, С.Л. Грибанова

Дальневосточный государственный аграрный университет, Россия

***Аннотация.** В работе рассматривается возможность использования продуктов переработки брусники обыкновенной – порошка, в молочной промышленности. С этой целью проведены исследования по интенсивности степени набухания порошка брусники в различных средах.*

Ключевые слова: порошок брусники обыкновенной, степень набухания, раствор сахарозы, раствор поваренной соли, вода, концентрация.

**ABOUT POSSIBILITY OF USE OF PRODUCTS OF PROCESSING OF COWBERRY
ORDINARY (LAT. VACCINIUM VITIS-IDAÉA) IN THE DAIRY INDUSTRY**

Yu.I. Derzhapolskaya, S.L. Gribanova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

***Abstract.** The article considers the possibility of using the products of processing of cowberry ordinary – powder in the dairy industry. To this end, studies have been conducted on the intensity of the degree of swelling of the cowberry powder in various media.*

Key words: powder cowberry ordinary, a degree of swelling, sucrose solutions, sodium chloride solution, water, concentration

© Держапольская Ю.И., Грибанова С.Л., 2019

Одним из способов повышения пищевой ценности продуктов может быть использование диких фруктов, ягод и продуктов их переработки в качестве возможных источников витаминов, биофлавоноидов, пектинов, макро- и микроэлементов в качестве функциональных ингредиентов. Использование таких ингредиентов позволит не только повысить пищевую ценность изделий, интенсифицировать технологические процессы производства, но и значительно расширить сырьевую базу для молочной промышленности [2].

Выбор ягод брусники обыкновенной (лат. *Vaccinium vitis-idaea*) в качестве сырья для обогащения белковой пасты из альбумина молочного обусловлен высоким содержанием в них биологически активных веществ, достаточно большой сырьевой базой, экологической чистотой, доступностью и низкой себестоимостью. Поскольку свежие ягоды являются сезонным продуктом, для обогащения молочных продуктов можно использовать продукты переработки ягод брусники, например, порошок брусники, который обладает высокой пищевой ценностью, биохимической стабильностью при хранении вследствие низкой влажности, и занимают меньший объем при транспортировке [1].

Брусничный порошок - имеет приятный, характерно-кислый, свойственный спелым ягодам брусники вкус, насыщенный свойственный ягодам брусники аромат, без постороннего привкуса и запаха.



Рис.1. Внешний вид брусничного порошка

Для обеспечения высоких органолептических показателей необходимо подобрать жидкость, при взаимодействии с которой можно получить максимальные значения предельной степени набухания. На рисунке 2 представлены кривые набухания порошка брусники в воде, растворе поваренной соли концентрацией 5% и растворе сахарозы концентрацией 5%, полученные при 20°C.

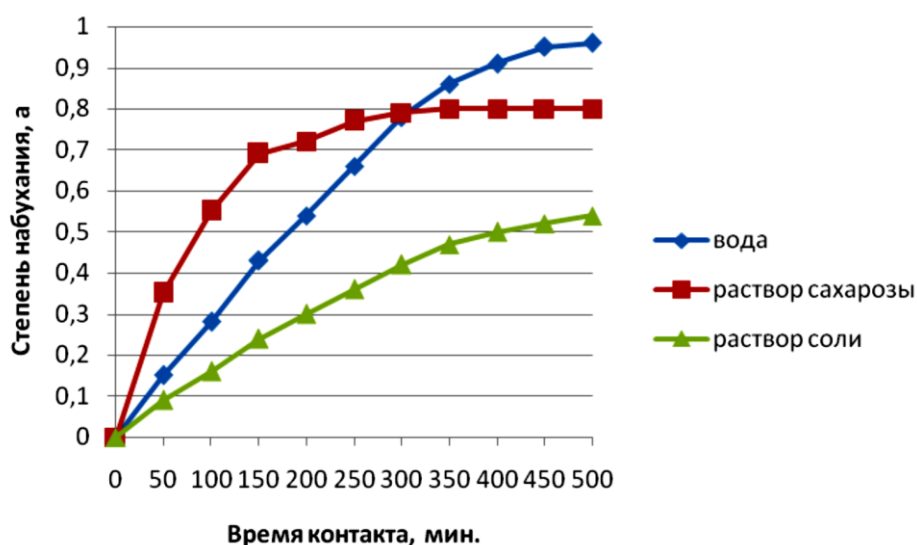


Рис.2. Кривые набухания порошка брусники в различных средах

Быстрее всего процесс набухания протекает в растворе сахарозы, где при 20°C данный процесс завершается ориентировочно через 6,5 часов. Незначительно медленнее процесс набухания происходит в воде, процесс длится около 7 часов, в растворе соли достижение предельной степени набухания происходит через 10 часов.

Таким образом использование порошка брусники для обогащения белковой пасты из альбумина молочного рационально проводить с предварительным набуханием в растворе сахарозы.

Библиографический список

1. Держапольская, Ю. И. Скрининг сырья растительного и животного происхождения для обогащения модельных пищевых систем / Ю.И.Держапольская // Аграрная политика союзного государства: опыт, проблемы, перспективы (в рамках V Форума регионов Беларуси и России): материалы Международной научно-практической конференции – Горки: БГСХА, 2018. – С. 200-204.
2. Присяжная, С.П. Физиологическая ценность функциональных молочных продуктов / С.П.Присяжная, Т.Л.Горелкина, С.Л.Грибанова // Молочная промышленность, 2014. - № 11 - С. 28-29.

УДК 582.6
ГРНТИ 34.29

ХИМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЖИМОЛОСТИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА И ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН

¹Ж.А. Димиденок, ¹С.А. Смирнова, ¹О.Н. Щербакова, ²Сюй Фучэнь

¹Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия;

²Научно-технический парк русско-китайского сотрудничества в области лесного
хозяйства, г. Хэйхэ, провинция Хэйлунцзян, КНР

Аннотация. Дана химико-экологическая оценка содержания тяжелых металлов в ягодах и листьях жимолости. Исследования показывают незначительные количества тяжелых металлов в образцах жимолости. Однако, отмечается незначительное превышение предельно-допустимых уровней по свинцу (жимолость провинции Хэйлунцзян).

Ключевые слова: загрязнение, тяжелые металлы, почва, жимолость (*Lonicera*).

CHEMOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CONTENT OF HEAVY METALS IN LONICERA GROWING IN BLAGOVESHCHENSK REGION AND HEILONGJIANG PROVINCE

¹Zh. A. Dimidenok, ¹S. A. Smirnova, ¹O.N. Shcherbakova, ²Xu Fucheng

¹Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia;

²Scientific and Technical Arboretum for Sino-Russian Cooperation in Forestry Management,
Heihe, Heilongjiang, China

Abstract. The article gives chemoeological estimation of content of heavy metals in berries and leaves of *Lonicera*. The researches shows that samples of *Lonicera* contain small amount of heavy metals. However, the amount of lead in *Lonicera* growing in Heilongjiang province is slightly above the threshold limit level.

Key words: pollution, heavy metals, soil, *lonicera*.

© Димиденок Ж.А., Смирнова С.А., Щербакова О.Н., Сюй Фучэнь, 2019

Начиная с 1972 г., когда в Стокгольме состоялась специальная конференция ООН по проблемам охраны окружающей среды, тяжелые металлы (ТМ) рассматриваются как особо опасные загрязнители.

Главная опасность рассеянных металлов заключается не в явном отравлении, а в том, что они способны постепенно концентрироваться в пищевых цепях и в силу этого, воздействовать на функционирование отдельных звеньев биосферы и даже влиять на человека.

По правилу трофической пирамиды органическое вещество каждого из последующих звеньев пищевой цепи прогрессивно уменьшается. Количество же поглощенного металла сохраняется, и, следовательно, его концентрация последовательно возрастает. Небольшое повышение концентрации рассеянного элемента в почве в результате естественных природных процессов или загрязнения не вызывает угнетающего действия на местный фитоценоз. Растения, поглощая металлы, лишь дополнительно увеличивают их концентрацию в своих тканях [2].

Интенсивное развитие промышленности, транспорта и использование различных химических средств привело к накоплению ТМ на значительных территориях, что отрицательно влияет на почву, растения и другие живые организмы, и как следствие – фоновый уровень ТМ в биосфере постоянно возрастает. Одна из главных задач, связанных с предотвращением негативных последствий загрязнения отдельных компонентов окружающей среды, состоит в выяснении путей и условий локализации ТМ в них [6].

Цель наших исследований – изучить содержание тяжелых металлов (кадмия, свинца, меди, цинка) в жимолости (*Lonicera*) юга Амурской области и провинции Хэйлунцзян.

Исследования проводили на базе химической лаборатории кафедры химии ФГБУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет». Определение тяжелых металлов проводили методом инверсионной вольтамперометрии, на приборе комплекс вольтамперометрический СТА «Элемент» [4].

Результаты исследований показывают, что почвы в провинции Хэйлунцзян содержат тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь) в концентрациях ниже уровня предельно-допустимой концентрации. Так, содержание цинка в образцах почвы в пределах 10,6-14,7 мг/кг. Пределы колебания свинца составили 4,4-8,4 мг/кг. В исследуемых образцах почв содержание кадмия и меди было ниже предела обнаружения, менее 0,1 и 1,0 мг/кг соответственно.

Свинец может поступать в растения не только через корневую систему, но и через листовые пластинки из атмосферных осадков. В то же время через зеленые части растений происходит выделение свинца в составе фитонцидов и невозгоняемых соединений, которые захватываются ветром или смываются дождем [3].

Свинец в образцах жимолости присутствует в диапазоне 0,12-0,52 мг/кг. В образцах, отобранных в провинции Хэйлунцзян отмечается повышенное содержание свинца. Так, в ягоде жимолости содержание свинца выявлено на уровне предельно-допустимого уровня (ПДУ) (0,40 мг/кг), а в листьях превышение составляет 1,3 ПДУ.

В образцах жимолости отмечается низкое содержание кадмия (табл. 1)

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в жимолости (*Lonicera*), мг/кг

Образец	Район отбора пробы	Zn	Pb	Cu	Cd
Листья	провинции Хэйлунцзян (поле/ теплица)	15,34±5,37/ 19,40±6,57	0,33±0,11/ 0,52±0,16	49,51±17,3/ 2,04±0,50	<0,01
Ягоды	провинция Хэйлунцзян	1,61±0,56	0,40±0,13	0,50±0,18	<0,005
Ягоды	Благовещенский район	1,16±0,41	0,12±0,04	0,06±0,02	<0,005
Предельно-допустимые уровни содержания ТМ (ПДУ) [5]		10,0	0,4	5,0	0,03

Цинк активно поглощается растительностью суши. Глобальный коэффициент биологического поглощения цинка составляет 12, в то время как у свинца лишь

немногим превышает единицу [3]. Цинк – один из главных микроэлементов, он входит в состав ферментов, обуславливающих и регулирующих многие жизненные процессы, участвует в синтезе рибонуклеиновых кислот, необходим для синтеза хлорофилла. Цинкосодержащие ферменты участвуют в углеводном и фосфатном обмене.

В исследуемых образцах выявлено относительно высокое содержание цинка в листьях жимолости 15,34-19,4 мг/кг, что превышает уровень ПДУ цинка в 1,5-2 раза.

Для роста и развития растений требуется небольшое количество меди. Анализ образцов жимолости показывает, что в ягодах медь находится в пределах 0,05-0,5 мг/кг. Наибольшее содержание металла отмечается в ягодах жимолости провинции Хэйлунцзян, наименьшее – в жимолости, отобранной в Благовещенском районе. В листьях жимолости наблюдается превышение уровня ПДУ меди в 9,9 раз.

Для нормального роста и развития растений содержание ТМ в них не должно превышать некоторых пределов, за границами которых возможно угнетение жизнедеятельности растений или полное их отмирание. Согласно данным обобщенного мирового материала [1, 2, 6], в целом содержание тяжелых металлов в исследуемых образцах жимолости находится в пределах нормальных (нетоксичных) концентраций (табл. 1, 2). Исключение составляют листья жимолости провинции Хэйлунцзян. В листьях жимолости, отобранной с поля, содержание меди составило 49,51 мг/кг, что превышает нормальные показатели в 1,65 раз.

Таблица 2

Интервалы примерных концентраций ТМ в растительном веществе (обобщенный мировой материал), мг/кг сухой массы [1]

Тяжелые металлы	Концентрация	
	Достаточная (нормальная)	Избыточная (токсичная)
Cu	5-30	20-100
Zn	27-150	100-400
Cd	0,05-0,2	5-30
Pb	5-10	30-300

При анализе экспериментальных данных выявлены незначительные содержания тяжелых металлов в образцах жимолости. Превышение токсичных концентраций по тяжелым металлам не выявлено, но отмечается незначительное превышение предельно-допустимых уровней по свинцу (жимолость провинции Хэйлунцзян).

Библиографический список

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – М. Агропроимиздат, 1987. – 142 с.
2. Добровольский В.В. География микроэлементов: глобальное рассеяние. – М.: Мысль, 1983. – 272 с.
3. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М. Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с.
4. МУ 08-47/136 Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методика выполнения измерений массовых концентраций кадмия, свинца, цинка и меди методом инверсионной вольтамперометрии. – Томск: «ЮМХ», 2007.
5. СанПиН 2.3.2.1078-4 Допустимые уровни содержания тяжелых металлов в продовольственном сырье и пищевых продуктах, мг/кг продукта.
6. Соколов О.А., Черников В.А., Лукин С.В. Атлас распределения тяжелых металлов в объектах окружающей среды. – 2-е изд., доп. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 188 с.

УДК 634.72
ГРНТИ 68.35.53

ИЗУЧЕНИЕ 17 СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ В ПЛОДАХ СМОРОДИНЫ МАНЬЧЖУРСКОЙ

Ду Пэндун, Юй Хунин, Хуан Янь, Шэнь Фанюань, Хань Дасяо
Харбинское отделение Института леса (Научно-исследовательский центр лесов
умеренно холодного пояса Института лесных наук)

Аннотация. В районе гор Чанбайшань было выбрано 25 растений смородины маньчжурской для проведения измерений 17 свободных аминокислот. Результаты показали, что по содержанию GLU, CYS и ASP были в тройке лидеров, соответственно 3,88 г/кг, 2,67 г/кг и 1,80 г/кг. Из 25 растений CB21 показал хорошие показатели, заняв первое место по содержанию в 15 аминокислотах, а также в двух других. В итоге, CB21 был признан лучшим экземпляром.

Ключевые слова: смородина маньчжурская, плод, аминокислота

STUDIES ON 17 KINDS OF FREE AMINOACIDS OF RIBES MANDSHURICUM

Du Pengdong, Yu Hongying, Huang Yan, Shen Fangyuan, Han Daxiao

Abstract. Twenty-five *Ribes mandshuricum* from Changbai Mountain were selected and 17 kinds of free amino acids were determined. GLU, CYS and ASP contents were ranked in the top three, which were 3.88g/kg, 2.67g/kg and 1.80g/kg, respectively. Among the 25 plants, CB21 showed the best performance, ranking the first among 15 amino acids and also showed the best performance in the other two amino acids. Therefore, CB21 can be selected as the excellent plant for further study.

Key words: ribes mandshuricum; fruit; amino acids

© Ду Пэндун, Юй Хунин, Хуан Янь, Шэнь Фанюань, Хань Дасяо, 2019

Смородина маньчжурская принадлежит к порядку Камнеломковые (семейству Крыжовниковые), распространена в северо-восточных районах Китая, северной части Северной Кореи и Сибири ^[1]. В мае 1994 г. смородина маньчжурская впервые была включена в список национальных охраняемых растений второй степени ^[2]. Род Смородина с мелкими ягодами уже давно начали выращивать в культуре в холодных регионах Европы и Америки. В 1980-х годах в Китае начали изучать методы выращивания рода Смородина, акклиматизации и другие ^[3-7].

В этом исследовании были отобраны плоды смородины маньчжурской из района гор Чанбайшань, измерено содержание 17 свободных аминокислот. Проведен дисперсионный анализ, множественные сравнения и корреляционный анализ, рассматривали различия аминокислот в плодах смородины. В итоге были выбраны растения с наилучшими показателями для селекции и акклиматизации высококачественных плодов смородины.

1 Материалы и методы

1.1 Материалы исследования

Материалами исследования являются ягоды смородины маньчжурской сбора осени 2015 г. в период созревания. Плоды были собраны с 25 растений. Географическое положение и экологические факторы выборки популяции показаны в таблице 1. Аббревиатура 17 свободных аминокислот приведена в таблице 2.

Таблица 1

**Географическое положение и экологические факторы выборки
популяции смородины маньчжурской**

Местопо- ложение	Восточ-ная долгота	Северная широта	Абсо- лютная высота/м	Средне- годовая темпера- тура/°C	Годовое количество осад- ков/мм	Темпе- ратура января/°C	Темпе- ратура июля/°C	Безмороз- ный период
Горы Чанбай- шань	128°27'26"	42°26'39"	400	3. 1	679	— 17. 8	20. 2	80 - 100

Таблица 2

Аббревиатура 17 свободных аминокислот

Название аминокислоты	Английская аббревиатура
Аспарагиновая кислота	ASP
Глутаминовая кислота	GLU
Цистеин	CYS
Серин	SER
Глицин	GLY
Гистидин	HIS
Аргинин	AGR
Треонин	THR
Аланин	ALA
Пролин	PRO
Тирозин	TYR
Валин	VAL
Метионин	MET
Изолейцин	LLE
Лейцин	LEU
Фенилаланин	PHE
Лизин	LYS

1.2 Определение кислотности 17 свободных аминокислот в плодах

Определение кислотности свободных аминокислот проводили с использованием жидкостного хроматографа ThermoFisher U3000. Дисперсионный анализ, множественные сравнения и корреляционный анализ были выполнены с помощью программного обеспечения SPSS 18.0.

2 Результаты исследований и их анализ

2.1 Дисперсионный анализ

Были определены 17 видов свободных аминокислот в плодах 25 растений смородины маньчжурской из района гор Чанбайшань и проведен дисперсионный анализ (табл.3). Результаты показали, что различия в 17 свободных аминокислотах между различными растениями достигли очень значительных величин.

Таблица 3

Дисперсионный анализ характеристик

Характеристика	Сумма квадратов III типа	df	Средний квадрат	F	Sig.
1	2	3	4	5	6
ASP	37.121	24	1.547	1441.849	0.000
GLU	138.736	24	5.781	891.291	0.000
CYS	44.746	24	1.864	702.317	0.000
SER	4.445	24	0.185	436.694	0.000
GLY	2.99	24	0.125	1043.716	0.000
HIS	1.287	24	0.054	416.449	0.000
ARG	15.138	24	0.631	2020.819	0.000

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6
THR	4.087	24	0.17	1353.278	0.000
ALA	4.055	24	0.169	1089.157	0.000
PRO	3.345	24	0.139	1519.712	0.000
TYR	0.968	24	0.04	425.908	0.000
VAL	3.187	24	0.133	844.41	0.000
MET	0.628	24	0.026	271.583	0.000
LLE	8.428	24	0.351	762.761	0.000
LEU	9.848	24	0.41	448.464	0.000
PHE	4.703	24	0.196	913.062	0.000
LYS	6.407	24	0.267	699.036	0.000

2.2 Множественные сравнения

Как показано в таблице 4, для 25 растений средние значения ASP, GLU, CYS, SER, GLY, HIS, ARG, THR, ALA, PRO, TYR, VAL, MET, LLE, LEU, PHE и LYS составили 1,80 г/кг, 3,88 г/кг, 2,67 г/кг, 1,08 г/кг, 0,68 г/кг, 0,66 г/кг, 0,75 г/кг, 0,23 г/кг, 0,82 г/кг, 0,43 г/кг, 0,66 г/кг, 0,78 г/кг, 0,53 г/кг, 1,10 г/кг, 1,17 г/кг, 0,95 г/кг, 1,30 г/кг. Среди 17 свободных аминокислот содержание GLU было самым высоким, а содержание THR - наименьшим.

Таблица 4

Содержание 17 свободных аминокислот у разных растений

№ дерева	ASP	GLU	CYS	SER	GLY	HIS	ARG	THR	ALA	PRO	TYR	VAL	MET	LLE	LEU	PHE	LYS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CB1	2.27	4.00	2.07	1.20	0.71	0.30	1.38	0.75	0.97	0.69	0.56	0.70	0.44	1.02	1.29	0.97	1.19
CB2	1.79	3.15	2.12	1.01	0.56	0.27	1.15	0.58	0.79	0.55	0.53	0.58	0.42	0.83	1.06	0.80	1.02
CB3	2.53	5.02	4.42	1.37	0.96	0.82	1.54	0.40	1.04	0.67	0.80	1.10	0.54	1.66	1.77	1.34	1.83
CB4	1.05	1.63	1.50	0.85	0.31	0.64	0.27	0.00	0.48	0.05	0.48	0.48	0.53	0.63	0.56	0.57	0.96
CB5	2.20	4.91	4.17	1.20	0.81	0.81	1.02	0.22	0.85	0.44	0.76	0.90	0.55	1.24	1.31	1.05	1.52
CB6	0.81	3.73	2.20	0.67	0.52	0.73	0.54	0.60	0.97	0.58	0.48	0.49	0.26	0.67	0.94	0.68	0.74
CB7	1.48	2.70	2.44	0.91	0.49	0.65	0.39	0.03	0.63	0.24	0.54	0.62	0.52	0.87	0.88	0.77	1.15
CB8	0.96	2.04	2.38	0.86	0.49	0.66	0.25	0.02	0.56	0.22	0.53	0.63	0.54	0.81	0.83	0.74	1.13
CB9	2.26	4.72	3.02	1.04	0.61	0.67	0.77	0.07	0.79	0.28	0.71	0.77	0.54	1.05	1.22	0.83	1.24
CB10	2.14	4.48	2.86	0.99	0.58	0.64	0.73	0.06	0.75	0.26	0.67	0.73	0.51	0.99	1.16	0.78	1.18
CB11	1.91	3.66	2.46	1.06	0.61	0.69	0.64	0.14	0.74	0.38	0.61	0.75	0.54	1.06	1.12	0.91	1.31
CB12	1.34	3.61	2.42	0.94	0.51	0.68	0.31	0.02	0.53	0.21	0.59	0.60	0.50	0.78	0.83	0.73	1.09
CB13	0.96	3.55	1.86	0.89	0.74	0.56	0.15	0.19	0.93	0.51	0.69	0.93	0.49	1.32	1.22	1.10	1.13
CB14	2.17	3.62	2.76	1.17	0.75	0.71	0.53	0.11	0.81	0.43	0.72	0.87	0.56	1.26	1.19	1.04	1.38
CB15	1.23	2.10	3.01	1.01	0.57	0.72	0.47	0.01	0.64	0.25	0.66	0.71	0.56	0.94	0.98	0.85	1.26
CB16	1.99	6.66	4.17	1.30	0.94	0.73	1.21	0.34	1.18	0.66	0.81	1.00	0.56	1.49	1.47	1.22	1.56
CB17	2.79	6.04	2.83	1.23	0.79	0.70	0.77	0.14	1.01	0.48	0.71	0.87	0.49	1.20	1.21	1.04	1.43
CB18	1.54	2.57	1.90	0.87	0.53	0.65	0.48	0.04	0.57	0.28	0.62	0.65	0.50	0.93	0.89	0.80	1.16
CB19	0.80	3.67	1.87	0.94	0.60	0.66	0.48	0.08	0.68	0.31	0.68	0.71	0.55	0.98	1.01	0.87	1.21
CB20	0.68	2.87	2.14	0.87	0.53	0.61	0.39	0.05	0.60	0.26	0.61	0.64	0.51	0.88	0.85	0.79	1.11
CB21	3.35	6.19	3.83	1.78	1.19	0.87	1.91	0.77	1.48	0.96	0.95	1.38	0.78	2.10	2.29	1.68	2.09
CB22	2.64	5.92	2.97	1.49	0.99	0.78	1.22	0.39	1.07	0.71	0.81	1.07	0.71	1.51	1.68	1.32	1.76
CB23	2.34	4.36	2.59	1.29	0.78	0.72	0.98	0.32	0.93	0.55	0.64	0.85	0.58	1.23	1.33	1.07	1.43

Продолжение табл.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CB24	2.45	3.86	3.00	1.30	0.86	0.71	1.01	0.36	0.95	0.64	0.71	0.93	0.61	1.36	1.49	1.20	1.56
CB25	1.32	1.87	1.76	0.84	0.45	0.61	0.23	0.02	0.55	0.21	0.53	0.59	0.48	0.74	0.78	0.68	1.04
平均	1.80	3.88	2.67	1.08	0.68	0.66	0.75	0.23	0.82	0.43	0.66	0.78	0.53	1.10	1.17	0.95	1.30

Примечание: Единица измерения в таблице - г/кг.

Были проведены множественные сравнения различных характеристик смородины маньчжурской и ранжирование различного содержания аминокислот в плодах 25 растений (табл.5). Было обнаружено, что растение CB21 занимает первое место по 15 аминокислотам, а также по другим двум. На втором месте - GLU, на четвертом – SER. CB21 был выбран как лучший экземпляр и был направлен на размножение.

Таблица 5

Ранжирование номеров деревьев по разным аминокислотам

Ранжи- рование	ASP	GLU	CYS	SER	GLY	HIS	ARG	THR	ALA	PRO	TYR	VAL	MET	LLE	LEU	PHE	LYS
1	CB21	CB16	CB3	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21	CB21
2	CB17	CB21	CB16	CB22	CB22	CB3	CB3	CB1	CB16	CB22	CB22	CB3	CB22	CB3	CB3	CB3	CB3
3	CB22	CB17	CB5	CB3	CB3	CB5	CB1	CB6	CB22	CB1	CB16	CB22	CB24	CB22	CB22	CB22	CB22
4	CB3	CB22	CB21	CB24	CB16	CB22	CB22	CB2	CB3	CB3	CB3	CB16	CB23	CB16	CB24	CB16	CB24
5	CB24	CB3	CB9	CB16	CB24	CB6	CB16	CB3	CB17	CB16	CB5	CB24	CB16	CB24	CB16	CB24	CB16
6	CB23	CB5	CB15	CB23	CB5	CB16	CB2	CB22	CB6	CB24	CB14	CB13	CB15	CB13	CB23	CB13	CB5
7	CB1	CB9	CB24	CB17	CB17	CB23	CB5	CB24	CB1	CB6	CB9	CB5	CB14	CB14	CB5	CB23	CB23
8	CB9	CB10	CB22	CB5	CB23	CB15	CB24	CB16	CB24	CB23	CB24	CB17	CB5	CB5	CB1	CB5	CB17
9	CB5	CB23	CB10	CB1	CB14	CB24	CB23	CB23	CB23	CB2	CB17	CB14	CB19	CB23	CB9	CB17	CB14
10	CB14	CB1	CB17	CB14	CB13	CB14	CB9	CB5	CB13	CB13	CB13	CB23	CB9	CB17	CB13	CB14	CB11
11	CB10	CB24	CB14	CB11	CB1	CB17	CB17	CB13	CB5	CB17	CB19	CB9	CB8	CB11	CB17	CB1	CB15
12	CB16	CB6	CB23	CB9	CB9	CB11	CB10	CB17	CB14	CB5	CB10	CB11	CB11	CB9	CB14	CB11	CB9
13	CB11	CB19	CB11	CB2	CB11	CB12	CB11	CB11	CB9	CB14	CB15	CB10	CB3	CB1	CB10	CB19	CB19
14	CB2	CB11	CB7	CB15	CB19	CB9	CB6	CB14	CB2	CB11	CB23	CB19	CB4	CB10	CB11	CB15	CB1
15	CB18	CB14	CB12	CB10	CB10	CB8	CB14	CB19	CB10	CB19	CB18	CB15	CB7	CB19	CB2	CB9	CB10
16	CB7	CB12	CB8	CB12	CB15	CB19	CB19	CB9	CB11	CB9	CB20	CB1	CB20	CB15	CB19	CB2	CB18
17	CB12	CB13	CB6	CB19	CB2	CB7	CB18	CB10	CB19	CB18	CB11	CB18	CB10	CB18	CB15	CB18	CB7
18	CB25	CB2	CB20	CB7	CB20	CB18	CB15	CB20	CB15	CB20	CB12	CB20	CB18	CB20	CB6	CB20	CB8
19	CB15	CB20	CB2	CB13	CB18	CB4	CB7	CB18	CB7	CB10	CB1	CB8	CB12	CB7	CB18	CB10	CB13
20	CB4	CB7	CB1	CB20	CB6	CB10	CB20	CB7	CB20	CB15	CB7	CB7	CB17	CB2	CB7	CB7	CB20
21	CB8	CB18	CB18	CB18	CB12	CB25	CB12	CB8	CB18	CB7	CB8	CB12	CB13	CB8	CB20	CB8	CB12
22	CB13	CB15	CB19	CB8	CB8	CB20	CB4	CB25	CB8	CB8	CB25	CB25	CB25	CB12	CB8	CB12	CB25
23	CB6	CB8	CB13	CB4	CB7	CB13	CB8	CB12	CB25	CB25	CB2	CB2	CB1	CB25	CB12	CB6	CB2
24	CB19	CB25	CB25	CB25	CB25	CB1	CB25	CB15	CB12	CB12	CB6	CB6	CB2	CB6	CB25	CB25	CB4
25	CB20	CB4	CB4	CB6	CB4	CB2	CB13	CB4	CB4	CB4	CB4	CB4	CB6	CB4	CB4	CB4	CB6

2.3 Корреляционный анализ

Корреляционный анализ характеристик (табл. 6) показал, что большинство свободных аминокислот показали значительную или очень значительную положительную корреляцию. Возможен совместный отбор признаков..

Таблица 6

Корреляционный анализ характеристик

Хар-ка	ASP	GLU	CYS	SER	GLY	HIS	ARG	THR	ALA	PRO	TYR	VAL	MET	LLE	LEU	PHE	LYS
ASP	1	0.744**	0.647**	0.888**	0.783**	0.281	0.815**	0.490*	0.718**	0.669**	0.696**	0.754**	0.556**	0.757**	0.815**	0.751**	0.806**
GLU		1	0.717**	0.762**	0.842**	0.387	0.734**	0.498*	0.847**	0.730**	0.792**	0.770**	0.389	0.768**	0.802**	0.761**	0.718**
CYS			1	0.705**	0.748**	0.595**	0.682**	0.293	0.630**	0.530**	0.778**	0.739**	0.457*	0.732**	0.731**	0.699**	0.783**
SER				1	0.923**	0.387	0.865**	0.551**	0.806**	0.778**	0.840**	0.905**	0.760**	0.909**	0.923**	0.924**	0.950**
GLY					1	0.440*	0.816**	0.599**	0.911**	0.881**	0.903**	0.964**	0.624**	0.969**	0.966**	0.984**	0.917**
HIS						1	0.142	-0.151	0.300	0.142	0.581**	0.525**	0.514**	0.491*	0.400*	0.441*	0.566**
ARG							1	0.798**	0.825**	0.850**	0.656**	0.725**	0.433*	0.761**	0.877**	0.788**	0.769**
THR								1	0.782**	0.889**	0.287	0.439*	0.032	0.495*	0.664**	0.573**	0.375
ALA									1	0.945**	0.739**	0.834**	0.380	0.857**	0.914**	0.880**	0.730**
PRO										1	0.629**	0.762**	0.314	0.798**	0.884**	0.858**	0.681**
TYR											1	0.949**	0.739**	0.932**	0.873**	0.897**	0.911**
VAL												1	0.741**	0.994**	0.947**	0.979**	0.948**
MET													1	0.713**	0.626**	0.689**	0.818**
LLE														1	0.959**	0.988**	0.943**
LEU															1	0.964**	0.905**
PHE																1	0.934**
LYS																	1

Примечание: * означает, что разница значительна; ** означает, что разница чрезвычайно значительна.

3 Выводы и обсуждение

Смородина маньчжурская в основном распространена в северо-восточных районах Китая. Определение 17 свободных аминокислот в плодах 25 растений смородины в районе гор Чанбайшань показывает, что разница в содержании аминокислот между различными растениями достигает очень значительных величин. Между большинством аминокислот существует значительная или очень значительная положительная корреляция, что может обеспечить научную основу для дальнейшего селекционного отбора. Определение аминокислот в смородине маньчжурской имеет большое значение, так как способствует сохранению и использованию лучших генетических источников.

УДК 664.8

ГРНТИ 65.51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИРОПА ИЗ ПЛОДОВ ЛИМОННИКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.В. Ермолаева

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены возможности применения сиропа из плодов лимонника дальневосточного и соевой суспензии в производстве напитков функционального назначения, разработана рецептура и определены химический состав и энергетическая ценность напитка.*

Ключевые слова: Функциональные напитки, сироп из плодов лимонника дальневосточного, соевая суспензия, рецептура.

USE OF SYRUP FROM FRUITS OF LEMONGRASS OF THE FAR EAST IN PRODUCTION OF DRINKS OF FUNCTIONAL PURPOSE

A.V. Ermolaeva

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk Amur region Russia

***Abstract.** The article considers the possibility of using syrup from the fruits of lemongrass of the far East and soy suspension in the production of beverages for functional purposes, developed a formulation and determined the chemical composition and energy value of the drink.*

Key words: Functional drinks, the syrup from the fruit of schisandra far East, the soybean slurry formulation.

© Ермолаева А.В., 2019

Формирование системы здорового питания населения является одним из приоритетных направлений государственной политики России, что отражено в распоряжении Правительства РФ «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».

Производство напитков функционального назначения развивается сегодня в направлении обогащения традиционных безалкогольных напитков белками, витаминами, минеральными веществами. В основе технологий напитков функционального назначения лежит модификация традиционных напитков, которая обеспечивает повышение содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления (20-30% от средней суточной потребности).

Напитки представляют собой благоприятный объект для создания на их основе функциональных и обогащенных продуктов.

Они давно и прочно вошли в состав повседневного рациона населения многих стран мира, в нашей стране безалкогольная продукция также завоевывает все большую популярность.

Расширение ассортимента за счет переработки нетрадиционного сырья, использование натуральных добавок обладающих биологической активностью, разработка функциональных продуктов, все это связано с совершенствованием современных технологий производства.

Пищевая промышленность проявляет большой интерес к использованию растительного сырья, произрастающего в Дальневосточном регионе, а именно в Амурской области.

Выбор дикорастущих плодов лимонника дальневосточного в качестве функционального ингредиента для обогащения безалкогольных напитков обусловлен высоким содержанием в них биологически активных веществ, достаточно большой сырьевой базой, экологической чистотой [1].

Проведены исследования по использованию соевой суспензии и сиропа из плодов лимонника дальневосточного в производстве функциональных напитков.

В плодах лимонника дальневосточного содержатся особые вещества - лигнаны, имеющие широкий спектр биологической активности. По мнению ученых, именно за счет этих составляющих достигается лечебный эффект растения, которое оказывает противоопухолевое, противомикробное, противовоспалительное, антиоксидантное, тонизирующее действие. Лимонник дальневосточный называют адаптогеном, за счет стимулирующего воздействия лигнанов на центральную нервную систему. Адаптогены являются удивительными природными веществами, которые способствуют повышению устойчивости организма в сложных условиях, таких как резкие изменения климата, интенсивные физические и умственные нагрузки, кислородное голодание и другие экстремальные ситуации. При регулярном применении такие вещества настолько способны укрепить иммунитет, что организм побеждает даже самые тяжелые недуги, поэтому дальневосточный лимонник, наравне с женьшенем, аралией, элеутерококком, можно отнести к растениям здоровых людей [2].

Соевая суспензия представляет собой низкокалорийную основу, имеет уникальный состав благодаря природным белкам, липидам, лецитину, пищевой диетической клетчатке, биогенным микро- и макроэлементам. Не содержит холестерина и лактозы. Идеальный заменитель коровьего молока, особенно в питании детей раннего возраста и людей пожилого возраста, а также для людей страдающих лактазной недостаточностью.

При создании рецептуры функционального напитка необходимо было решить ряд задач: обеспечить высокое содержание белков в продукте; обеспечить достойные вкусовые качества изделия при правильном соотношении белков, жиров и углеводов; обогатить продукт ингредиентами, повышающими его пищевую и биологическую ценность; обеспечить технологичность процесса производства.

На основании проведенных лабораторных испытаний определено процентное соотношение компонентов в рецептуре напитков и определена пищевая и энергетическая ценность разработанного продукта (табл. 1).

Дегустационным советом проведена органолептическая оценка разработанного функционального напитка (табл.2).

Таблица 1

Содержание основных питательных веществ и энергетическая ценность функционального напитка в 100г

Продукт	Белки, г	Жир, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Функциональный напиток	2,8	1,50	15,25	85,7

Таблица 2

Наименование показателя	Характеристика напитка
Внешний вид	Непрозрачная жидкость. Иметься незначительный осадок и взвеси обусловленных особенностями используемого сырья, без включений, не свойственных напитку
Вкус, цвет, запах	Ярко выраженный, соответствует вкусу, цвету и запаху внесённого наполнителя, без постороннего привкуса и запаха

В результате проведенной работы разработан функциональный напиток с высоким содержанием белков, обогащенный ингредиентами повышенной пищевой и биологической ценности, которые можно использовать в качестве специализированной пищевой продукции для «здорового» питания.

Разработанная рецептура и технология производства принципиально нового пищевого продукта – функционального напитка, включающего соевую суспензию и сироп из плодов лимонника дальневосточного позволяющая не только расширить ассортимент напитков, но и создать новый продукт функционального назначения.

Библиографический список

1. Ермолаева, А.В. Изучение возможности использования плодов лимонника дальневосточного в производстве пищевых продуктов//Тематический сборник научных трудов Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции: сб.науч.тр - Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017.- вып.16. –С. 31-34
2. Ермолаева, А.В. Научно-практическое обоснование использования продуктов переработки плодов лимонника дальневосточного в производстве функциональных мучных кондитерских изделиях Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: матер. всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 11 апр. 2018 г.). В 2 ч. Ч.1. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – С.172-174.
3. ГОСТ Р 56543-2015 Напитки функциональные. Общие технические условия [Текст]. – Введ..2017-01-01 – М.: Стандартинформ, 2016.

УДК 634.20(571.61)
ГРНТИ 68.35.59

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В.Зарицкий

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. Наиболее перспективными для селекции косточковых культур в Амурской области были определены слива и абрикос. Важным направлением является создание легко укореняющихся сортов сливы, что позволит сократить время производства посадочного материала с трех лет до двух. Среди методов работы по выведению новых сортов предлагаются массовые посевы семян от свободного опыления амурских и инорайонных сортов, а также применение искусственного опыления. Среди перспективных направлений селекции косточковых культур является создание межвидовых гибридов сливы уссурийской и вишни песчаной, сливы и клонового подвоя М-10.

Ключевые слова: косточковые культуры, слива, абрикос, вишня, гибридизация, селекция, межвидовые гибриды

PROSPECTS FOR THE SELECTION OF STONE FRUITS IN THE AMUR REGION

A.V. Zaritsky,

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. The most promising for the selection of stone fruits in the Amur region were determinated plum and apricot. An important direction is the creation of easily rooted varieties of plum, which will reduce the time of production of planting material from three years to two. Among the methods of work on the development of new varieties are proposed mass seeding of seeds from free pollination of Amur varieties and varieties from othe regions, as well as the use of artificial pollination. Among the promising areas of selection of stone fruit crops is the creation of interspecific hybrids of Ussuri plum and cherry Beseya, plum and clone rootstock M-10.

Key words: stone fruits, plum, apricot, cherry, hybridization, selection, interspecies hybrids

© Зарицкий А.В., 2019

В Амурской области наиболее распространенными косточковыми культурами являются слива, вишня войлочная и абрикос. Слива, при этом является единственной из косточковых, по которой имеются сорта, включенные в государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации. Это сорт селекции Дальневосточного Государственного аграрного университета Людмила и сорт селекции Дальневосточного научно-исследовательского института сельского хозяйства - Хабаровская ранняя. По состоянию на 2019 год на государственном сортоиспытании находится еще один сорт сливы селекции Дальневосточного ГАУ – Благовещенский чернослив. Авторство сортов амурской селекции принадлежит Ф.И. Глинщиковой. В государственном реестре имеется также один клоновый подвой для сливы (М-10),

выведенный в Дальневосточном ГАУ. Вплоть до первой половины 1990-х гг. слива имела незначительную долю в промышленных насаждениях плодopитомнических хозяйств Амурской области. Вместе с тем, она являлась единственной промышленной косточковой культурой. Войлочная вишня и абрикос также выращивались хозяйствами области, однако ситуация с сортами этих культур была несколько иная.

Примерно к концу второй половины 20 века Ф.И. Глинщиковой были получены пять форм абрикоса: Июльский, Буфетный, Красавец, Янтареk и Ореховый [1]. Под этими сортовыми названиями они очень хорошо распространялись в любительском секторе садоводства, но на государственное сортоиспытание не передавались. Основная причина такой ситуации была в том, что абрикос считался любительской культурой в Амурской области и не был предназначен для промышленного садоводства из-за его слабой зимостойкости и продуктивности, на государственное сортоиспытание (ГСИ) его не принимали. Очень сходная ситуация наблюдалась и с войлочной вишней. Выведенные формы вишни, распространявшиеся под сортовыми названиями Желанная, Дочь Желанной, Сладкая Кручининой, Ранняя Кручининой и др. также не проходили ГСИ. Кроме того, выращивались инорайонные сорта Пионерка, Лето, Огонек. Сорта войлочной вишни и абрикоса, созданные в Амурской области, по своему значению и происхождению можно отнести к типу местных сортов.

В плодopитомнических хозяйствах Амурской области почти не практиковали реализацию привитого посадочного материала вишни и абрикоса. Сорта вишни почти ничем не отличались от сеянцев, либо эти различия были столь незначительны, что затраты на выращивание привитого или корнесобственного материала не оправдывали себя. В настоящее время также практикуется реализация сеянцев абрикоса и вишни. Однако, если вишня имеет в целом хорошие вкусовые качества, то плоды абрикоса зачастую горчат и имеют мелкий размер.

В целом, оценивая ситуацию с селекцией косточковых культур в Амурской области можно отметить, что она практически прекращена. С начала 2000-х годов не ведется работа по гибридизации, посеву и отбору гибридных сеянцев, а также по сортоизучению. Последний сорт, который был передан на ГСИ – это Благовещенский чернослив (2008 год), являющийся спонтанным мутантом Маньчжурского чернослива. Сорта абрикоса, которые по своему значению и происхождению можно отнести к категории местных сортов, сохранены в виде маточных насаждений, а также в виде небольшого количества плодоносящих деревьев. Сорта вишни, выведенные Ф.И. Глинщиковой и описанные ей [2] можно считать практически потерянными, так как маточные насаждения не сохранились, а имеющиеся отдельные экземпляры в частных садах трудно поддаются идентификации.

Вместе с тем, потребность в новых сортах со стороны населения с каждым годом все возрастает. Питомниками делаются попытки завоза инорайонных сортов, которые не всегда в наших условиях оказываются достаточно зимостойкими. Так реализуются сорта сливы Пересвет и Пониклая селекции НИИС им. М.А. Лисавенко.

Среди косточковых культур слива является наиболее перспективным направлением для проведения селекционной работы. Это определяется не только высоким спросом со стороны любительского сектора садоводства, который в целом на Дальнем Востоке играет ведущую роль, но и достаточно высоким качеством имеющихся сортов (табл.). Среди сортов сливы лучшими качествами плодов обладает Благовещенский чернослив, среди сортов абрикоса – Ореховый.

На первое место в планируемых научных исследованиях выходит слива, учитывая ее более высокую зимостойкость, ежегодное плодоношение и хорошее качество плодов даже у форм, близких к дикорастущим. Перспективность ведения селекционной работы с косточковыми культурами также связана с коротким ювенильным периодом сеянцев, что позволяет достаточно быстро оценивать гибридный фонд.

Таблица

**Хозяйственная и морфологическая характеристика сортов сливы и абрикоса
амурской селекции с сортами селекции ДальНИИСХ**

Сорт / происхождение	Год начала плодоношения	Дата съемной зрелости плодов	Средний урожай, т/га	Средняя масса одного плода, г	Оценка вкуса, балл
сорта сливы					
Хабаровская ранняя / ДальНИИСХ	3-4	12.08	10,8	25,0	4,0
Людмила / Дальневосточный ГАУ	4	28.08	10,2	13,0	4,6
Благовещенский чернослив / Дальневосточный ГАУ	4	2.09	7,5	28,0	4,5
сорта абрикоса					
Академик / ДальНИИСХ	3-4	6.08	-	26	4,8
Янтарек	4	2.08	8,6	5,5	4,0
Июльский	4	26.07	5,7	17,0	4,0
Красавец	4	10.08	7,9	14,5	3,6
Буфетный	4	29.07	4,8	18,2	4,8
Ореховый	3	8.08	7,2	25,0	3,5

В настоящее время научно-исследовательской лабораторией «Плодовые, ягодные и декоративные культуры» Дальневосточного ГАУ уже предприняты шаги для возобновления селекционной работы со сливой и абрикосом. В этой области также ведется сотрудничество с Амурским филиалом ботанического сада-института ДВО РАН, сотрудники которого оценивают возможность микроклонального размножения сортов сливы. В 2017-2018 гг. уже были получены первые предварительные результаты: удалось выделить каллус трех сортов сливы, культивировать его на питательной среде, адаптированные растения высажены в открытый грунт.

Выбор методов селекционной работы планируется определять исходя из успешности ее ведения, с ориентировкой на рекомендации, изложенные в программе и методике селекции подовых, ягодных и орехоплодных культур [4], а также программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5], созданных во ВНИИ Селекции плодовых культур, г. Орел. На первом этапе предполагается получение значительного количества семян от свободного опыления. Это позволит быстро создать большой объем исходного материала для отбора, выделить перспективные формы и провести их сортоизучение. Одновременно планируется проведение работы по естественному переопылению сортов путем прививки материнской формы в крону отцовской, либо близкой посадки скрещиваемых растений и их изоляции. В этом плане является перспективным привлечение инорайонных сортов и отборных форм. Проведение искусственного опыления с кастрацией цветков и нанесением собранной пыльцы планируется на более поздних этапах ведения селекционной работы.

Не менее интересным направлением селекции является получение межвидовых и межродовых гибридов. В этом плане представляют интерес гибриды вишни Бессея (песчаной вишни) и уссурийской сливы. На основе этих гибридов в Дальневосточном ГАУ уже был получен один сорт клонового подвоя (М-10), который, обладает плодами с достаточно хорошими вкусовыми качествами. М-10 легко опыляется уссурийской сливой и дает большое количество всхожих семян. При этом в его потомстве неоднократно отмечались формы с легко отделяющейся и небольшой по размеру

косточкой, что очень важно при создании сортов уссурийской сливы. Получение гибридов песчаной вишни и уссурийской сливы также открывает направление для создания слаборослых и легко укореняющихся сортов. Это позволит в будущем значительно удешевить процесс производства посадочного материала, сократить время получения стандартных саженцев с трех лет до двух.

С целью подбора исходного материала для создания легкоукореняющихся сортов также представляют интерес исследования по изучению способности к образованию корней. В этом направлении в 2017 году уже сделаны первые эксперименты, которые позволили определить корнеобразовательную способность у трех сортов сливы в сравнении с клоновым подвоем М-10 (рис.).

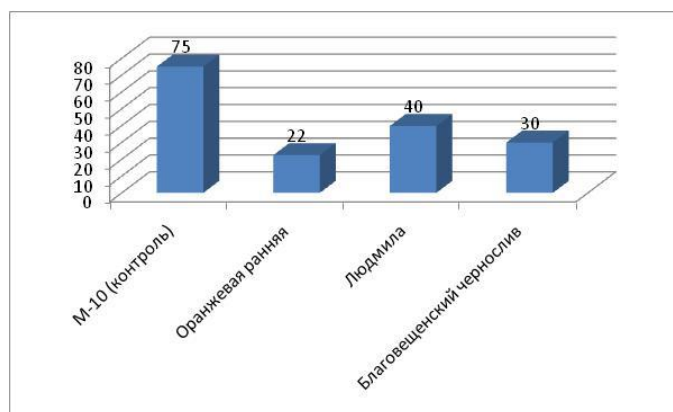


Рис. Укореняемость зеленых черенков сортов сливы в сравнении с клоновым подвоем М-10, % (2017 г.)

М-10 имеет самую высокую способность к укоренению. В эксперименте она показала 75%. При размножении же в оптимальных условиях выход укорененных зеленых черенков составляет более 90%. Три изученных сорта сливы также показали, что они способны образовывать корни, но выше всех эта способность у Людмилы.

Заключение

Проанализировав имеющиеся перспективы селекции косточковых культур можно заключить, что данное направление исследований является очень актуальным в Амурской области, и определяется оно не только стабильно высоким спросом на посадочный материал косточковых культур в любительском секторе садоводства, но и возможностью закладки промышленных насаждений в будущем. Возможность последнего подкрепляется тем, что до конца 90-х гг. XX века в Амурской области уже выращивалась слива как промышленная культура.

Библиографический список

1. Глинщикова Ф.И. Формирование сортимента плодово-ягодных культур Амурских садов. – Благовещенск, 2004. – 103 с.
2. Глинщикова Ф.И. Селекция косточковых плодовых пород в Приамурье // Дальневосточный аграрный вестник – 2008. - №2 (6). – С
3. Плодовые и косточковые культуры // Официальный сайт ООО Плодопитомик «Свободненский», режим доступа <http://pitomniksvb.ru/>, дата обращения 20.01.2019
4. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1995. – 499 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 608 с.

УДК 664.8
ГРНТИ 65.51.29

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ ОБОГАЩЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫМ СЫРЬЕМ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

С.А. Кострыкина

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация:** Дальний Восток богат природными ресурсами. Большая часть растений, содержащих уникальные биологически активные вещества практически не используются человеком. Безалкогольные напитки представляют собой основу для обогащения витаминами, минералами и биологически активными веществами. Переработка местного сырья, в том числе и дикорастущих ягод, позволит расширить ассортимент напитков с использованием натуральных ингредиентов и снизить их себестоимость, а также более рационально использовать ресурсы Дальневосточного региона.*

Ключевые слова: ягоды, красника, брусника, виноград амурский, сок, безалкогольные напитки.

DEVELOPMENT OF THE FORMULATION OF SOFT DRINKS ENRICHED WITH VEGETABLE RAW MATERIALS OF THE FAR EAST REGION

S.A. Kostrykina

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The far East is rich in natural resources. Most of the plants containing unique biologically active substances are not used by humans. Soft drinks are the basis for enrichment with vitamins, minerals and biologically active substances. The use of local raw materials, including wild berries, will expand the range of drinks using natural ingredients and reduce their cost, as well as more rational use of resources of the Far East region.*

Key words: berries, krasnyk, cranberries, Amur grape, juice, soft drinks.

© Кострыкина С.А., 2019

Дальний Восток обладает достаточно обширной и в настоящее время мало используемой природной сырьевой базой [3], в том числе и для получения безалкогольных напитков, потребление которых возрастает с каждым годом. Напитки с использованием натурального дикорастущего сырья отличаются повышенной пищевой ценностью, содержат достаточное количество жизненно необходимых биологически активных веществ. Такие напитки являются перспективными для отечественного производителя, позволяют использовать местную сырьевую базу и составлять оригинальные композиции по вкусу и аромату, создавать продукты целевого и профилактического назначения.

На кафедре технологии переработки продукции растениеводства Дальневосточного государственного аграрного университета разработаны рецептуры безалкогольных напитков с соком, которые изготавливаются с использованием соков прямого отжима. Соки получали из растительного сырья – ягод красники и брусники

собранных на территории Ногликского района Сахалинской области и винограда амурского собранного на территории Благовещенского района Амурской области.

Красника (*Vaccinium praestans* Lamb.) является малоизученным видом дикорастущего сырья, кустарниковое растение семейства Вересковые. Имеет другие названия – вакциниум превосходный или вакциниум выдающийся, клоповка. Произрастает на Дальнем Востоке на полуострове Камчатка, Курильских островах, острове Сахалин, на островах Хоккайдо и Хонсю (Япония), в Хабаровском и Приморском краях [1].

Исследованиями установлено, что данное растение может использоваться в пищевых, лекарственных и декоративных целях [2]. Запасов данной ягоды не много и хватает лишь населению Дальневосточного региона. Очевидна необходимость выращивания этого ягодника в садах, переселение его в Европейскую часть страны. Первый опыт переселения относится к 1914 году, затем о краснике забыли и лишь в 70-е годы она была посажена в окрестностях Ленинграда. В начале 2000 годов в Подмоскowie. В настоящее время является большой редкостью для садоводов-любителей.

Ягоды красники содержат в большом количестве аскорбиновую кислоту (до 80-100 мг%), флавоноиды (антацианиновые пигменты), Р-активные вещества, небольшое количество бензойной, сорбиновой и других органических кислот, клетчатку, аминокислоты, в том числе 7 незаменимых, микроэлементы – медь, марганец, кобальт, цинк, хром.

Употребление продуктов переработки клоповки способствует улучшению пищеварения, настроения, укреплению стенок сосудов, снижению артериального давления, холестерина, нормализует обмен веществ, сон, стимулирует деятельность иммунной системы, рекомендуется при лечении гепатитов, простудных заболеваниях, обладает тонизирующим действием. Есть и противопоказания – пониженное артериальное давление, вероятность аллергических реакций, беременность, индивидуальная непереносимость.

Виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.) произрастает в лесах Маньчжурии, Приамурья, Приморья, Китая и Кореи. Ягоды винограда амурского содержат витамины С, Е, В₁, В₂, калий, кальций, железо, магний, фосфор, органические кислоты. Имеет высокую целебную и питательную ценность, содержит глюкозу, фруктозу. Ягоды и сок винограда нейтрализуют ядовитые вещества в кишечнике, влияют на распад этих веществ, активизирует секреторную деятельность почек и желчного пузыря, способствует выведению из организма мочевой кислоты, препятствует образованию камней. Широко применяется в пищевой промышленности. Виноград не рекомендуется принимать при ожирении, язвенной болезни, сахарном диабете, при колите, хронических фарингитах.

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.) – ареалом обитания данного растения считают северные территории России. В состав ягод брусники входят витамины С, Е, А, РР, В₁, В₂, калий, кальций, магний, железо, фосфор, натрий, ликопин, вакцинин, органические кислоты – лимонная, яблочная, бензойная, щавелевая. Активно используется в народной медицине и пищевой промышленности. Плоды брусники применяют при авитаминозах, воспалительных заболеваниях почек и мочевыделительной системы, для терапии подагры и ревматических артритов. Используют в качестве слабительного, диуретического, бактерицидного, антисептического, антигельминтного и желчегонного средства. Противопоказания – гастриты с повышенной кислотностью, пониженное артериальное давление, индивидуальная непереносимость

Цель настоящей работы разработка рецептуры безалкогольных напитков с соком на основе дикорастущих ягод красники, брусники и винограда амурского.

На основании проведенных экспериментов по количественному содержанию ингредиентов, обеспечивающих наилучшие органолептические показатели, были выбраны рецептуры безалкогольных напитков с добавлением сока красники (табл.1).

Таблица 1

**Рецептура безалкогольных напитков с добавлением сока красники
на 100 дал готового продукта**

Компоненты	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Сахар, кг	110,0	280,0	225,0
Сок красники, л	27,0	50,0	150,0
Сок брусники, л	167,0	-	-
Сок винограда амурского, л	-	250,0	-
Кислота лимонная, кг	1,4	2,0	1,6
Вода, л	668,0	348,0	568,0

Таблица 2

**Физико-химические и органолептические показатели безалкогольных напитков
с добавлением сока красники**

Показатель	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Внешний вид	прозрачная жидкость, без осадка и посторонних включений	прозрачная жидкость, без осадка и посторонних включений	прозрачная жидкость, без осадка и посторонних включений
Цвет	красно-бордовый	с фиолетовым оттенком	розово-красный
Вкус и аромат	вкус ягод брусники с ярко выраженным ароматом красники	вкус ягод винограда амурского с ярко выраженным ароматом красники	вкус и аромат красники
Массовая доля сухих веществ, %	7,2 ±0,2	7,6 ±0,2	7,4 ±0,2
Кислотность, см ³ раствора гидроокиси натрия конц.1 моль/дм ³ на 100 см	3,4 ±0,3	3,8 ±0,3	3,6 ±0,3

Органолептическая оценка безалкогольных напитков с соком показала, что все образцы по разработанным рецептурам имеют привлекательный цвет, ярко выраженный приятный аромат свойственный красники с гармоничным послевкусием. Физико-химические показатели разработанных напитков соответствуют ГОСТ 28188-2014.

Разработка напитков на основе натурального сырья, не содержащего синтетических компонентов представляет большой теоретический и практический интерес и создает предпосылки к расширению ассортимента, улучшению качества, повышению пищевой и биологической ценности готовой продукции. Разработанные рецептуры соответствуют требованиям, предъявляемым к безалкогольным напиткам [4].

Библиографический список

1. Красикова, В.И. Биология и рациональное использование красники (*Vaccinium praestans* Lamb.) на Сахалине / В.И. Красикова. - Владивосток: изд-во ДВНЦ АН СССР, 1987. – 105 с.
2. Смирнов, И. Красника / И. Смирнов // Наука и жизнь. 1999. № 10. С. 10-12.
3. Gartovannaya, E.A. Chemical Composition of Natural Raw Materials in Producing Innovative Food Products/ E.A. Gartovannaya, A. V. Ermolaeva, S. A. Kostrykina, C. S. Ivanova // Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2018. Т. 13. № 5. С. 67.
4. ГОСТ 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2015. – 9 с.

УДК 634.7
ГРНТИ 68.35.53

**АНАЛИЗ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЯГОД
И ЗИМОСТОЙКОСТИ
ГИБРИДНЫМ ПОТОМСТВОМ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ**

Н.П. Крылова, А.В. Зарицкий,
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск. Амурская область, Россия

***Аннотация.** Впервые в условиях Амурской области был проведен анализ наследования признаков качества ягод черной смородины и ее зимостойкости при скрещивании с сортами из других регионов России. Были выделены источники признаков крупноплодности, хорошего вкуса ягод, раннего и среднего сроков созревания, высокой зимостойкости.*

Ключевые слова: черная смородина, гибрид, зимостойкость, вкус ягод.

**ANALYSIS OF THE INHERITANCE OF THE CHARACTERISTICS
OF THE QUALITY OF BERRIES AND WINTER HARDINESS
BY THE HYBRID PROGENY OF BLACK CURRANT**

N.P. Kylova, A.V. Zaritsky,
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract:** For the first time, in the conditions of the Amur region, an analysis of the inheritance of the quality characteristics of black currant berries and its winter hardiness when crossing with varieties from other regions of Russia was carried out. Sources of signs of large-fruited, good taste of berries, early and medium ripening periods, high winter hardiness were identified.*

Key words: black current, hybrid, winter hardiness, tast of berries.

© Крылова Н.П., Зарицкий А.В., 2019

В Амурской области черная смородина является наиболее распространенной ягодной культурой. В промышленных садах 20 века она занимала 90% площади от всех плодово-ягодных насаждений (Глинщикова Ф.И., 2004). В настоящее время она встречается в основном в любительских садах.

Работа по селекции сортоизучению черной смородины в Амурской области ведется Дальневосточным государственным аграрным университетом. **Целью наших исследований** является вывести новые сорта черной смородины, отличающиеся устойчивостью к неблагоприятным факторам в сочетании с высокими показателями качества ягод.

Объекты, условия и методика проведения исследований

Исследования проводили в условиях опытно-селекционного сада Дальневосточного ГАУ, расположенного в южной сельскохозяйственной зоне Амурской области. При определении сроков созревания, массы ягод, вкусовых качеств ягод, степени повреждения морозами применялась программа и методика сортоизучения

плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Программа..., 1999). Для оценки комбинационной способности исходных форм был применен корреляционный и регрессионный метод С. Райт (1935), описанный в программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Программа..., 1999).

Объектами исследований являются полусибсы сортов черной смородины Уссури, Сахарная, гибрида сортов Сахарная X Осенний сюрприз, гибрида Сахарная X Ядреная, Ядреная, Малютка, Новосела.

Результаты исследований

Из семи комбинаций, находящихся на изучении только у четырех были выделены сеянцы с массой ягод более 100 грамм, что соответствует требованиям отбора при выведении сортов для зоны Дальнего Востока. При этом наибольшее количество сеянцев было получено в комбинациях с сортом Ядреная и гибрида Сахарная x Осенний сюрприз. Потомство Ядреной дало и наибольший выход крупноплодных сеянцев от общего числа вступивших в плодоношение растений.

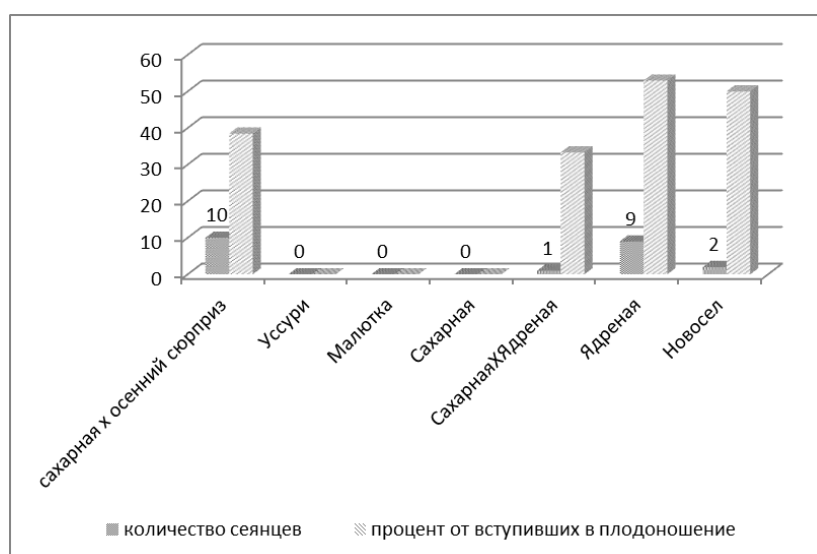


Рис.1. Выход сеянцев с массой 100 ягод более 101 г

При оценке вкуса в первую очередь обращали внимание на гибриды, имеющие оценку 4 и более баллов. При этом по количеству выделенных гибридов с хорошим и отличным вкусом снова выделяются комбинации с сортами Новосел и Сахарная. Остальные имели небольшой выход гибридов с требуемыми показателями качества ягод.

Оценка сроков созревания гибридов черной смородины важна для отбора с целью увеличения сроков потребления ягод. Важно иметь как ранние, так и средние и поздние сорта. При оценке гибридного потомства удалось выделить только гибриды раннего и среднего сроков созревания (рис.2).

В потомстве сложного гибрида Сахарная X Осенний сюрприз было выделено потомство как с ранним, так и со средним сроком созревания. В потомстве же Ядреной были сеянцы только раннего срока созревания. Среди других комбинаций сортообразцы позднего срока созревания были только у полусибсов Уссури, Малютка и гибрида Сахарная X Ядреная. Это означает, что данные сорта могут выступать в качестве источников признака позднего созревания сортов. При селекции на ранний срок созревания лучше всего использовать сорт Ядреная и гибрид Сахарная X Осенний сюрприз.

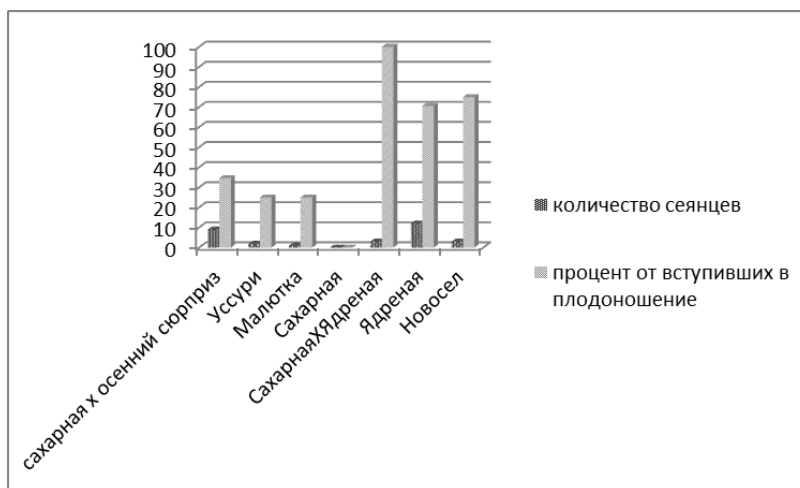


Рис.2. Выход сеянцев с оценкой вкуса 4 и более балла

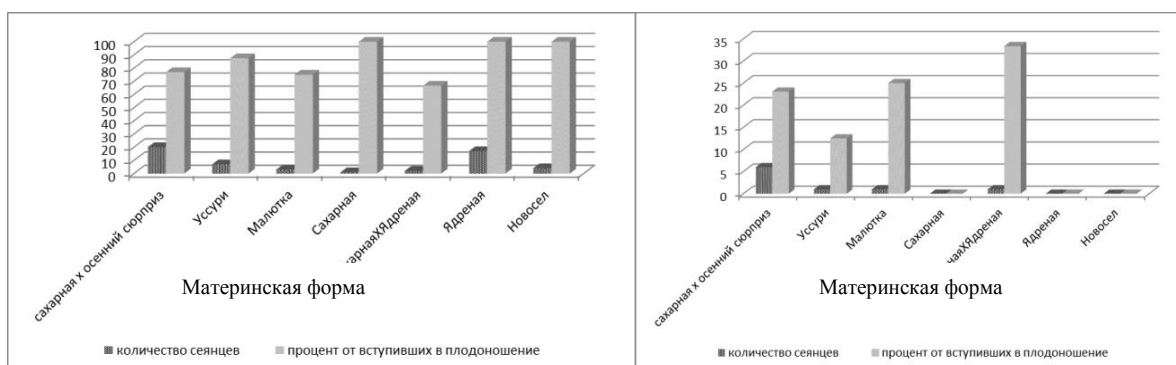


Рис.3. Выход сеянцев с ранним (слева) и поздним сроками созревания (справа)

Средний процент зимостойкости наблюдается у полусибсов Малютка, Уссури около 40% и Новосел до 60% с выходом сеянцев в 1 балл повреждения. Наибольший выход сеянцев по зимостойкости отмечается у материнской формы Сахарная Х Ядреная. При скрещивании с самой Ядрёной выход зимостойких сеянцев небольшой.

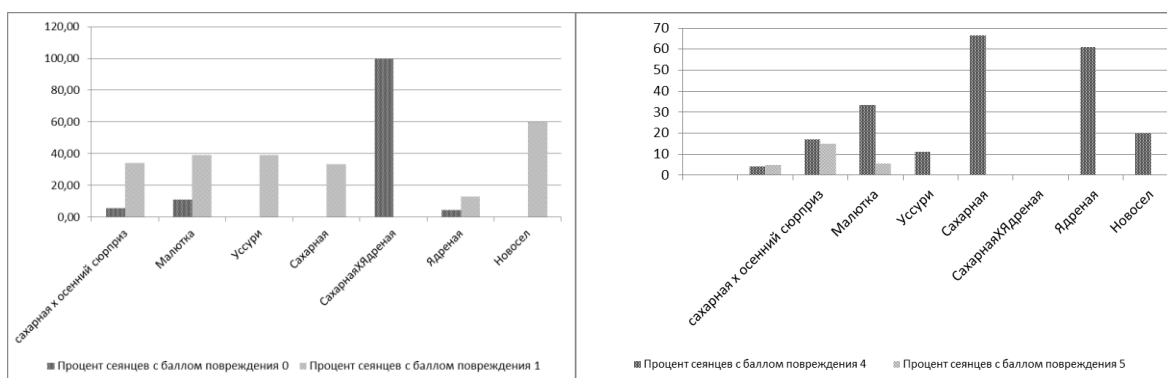


Рис.4. Выход зимостойких сеянцев с минимальным (слева) и максимальным (справа) баллом повреждения

Наибольший процент незимостойких сеянцев, с четырьмя баллами повреждения, был отмечен у сортов Сахарная и Ядреная, остальные имели меньший выход растений в сильной степени повреждавшихся морозами.

Выводы

1. По результатам исследований было выделено 6 гибридов, которые проявили устойчивость к морозам, отличаются относительно высокой продуктивностью одного растения, крупным размером ягод и высокими вкусовыми качествами.

2. Среди исходных сортов и форм, отличающихся наибольшим выходом гибридных сеянцев имеющих крупные ягоды и высокие вкусовые показатели, являются Ядреная и гибрид Сахарная X Осенний сюрприз.

3. При селекции на поздний срок созревания ягод можно рекомендовать сорта Уссури, Малютка и гибрид Сахарная X Ядреная. В селекции на ранний срок созревания плодов – сорт Ядреная и гибрид Сахарная X Осенний сюрприз.

4. Источниками признака высокой зимостойкости являются сорт Новосел и гибрид Сахарная X Ядреная. Сорта Малютка и Уссури также дают относительно высокий выход зимостойких сеянцев.

Библиографический список

1. Глинщикова, Ф.И. Формирование сортимента плодово-ягодных культур Амурских садов. – Благовещенск: издательство ДальГАУ, 2004 -103 с.

2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 608 с.

3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1995. – 502 с.

УДК 634. 21 (571. 61)

ГРНТИ 68.35.59

АБРИКОС В ПОС. АРХАРА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Г. Кудрин

Хинганский государственный природный заповедник,
пос. Архара, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Приводятся сведения об испытании сеянцев абрикоса Хабаровского очага формирования на крайнем юго-востоке Амурской области.*

Ключевые слова: садоводство, абрикос, сеянцы, сорт, архара, Амурская область.

ARMENIACA OF VILLAGE ARKHARA AMUR REGION

S.G. Kudrin

Khingan State Nature Reserve,
Arkhar, Russia

***Abstract.** Provides information on the testing seedlings Armeniaca Khabarovsk hearth formation in the extreme South-East of the Amur region.*

Key words: gardening, armeniaca, seedlings, sort, arkhara, Amur region.

© Кудрин С.Г., 2019

Общеизвестно, что здоровый образ жизни предполагает физические нагрузки и правильное питание. Занятие трудом по уходу за плодово-ягодными насаждениями и использование в пищу выращенных плодов и ягод являются одним из факторов долголетия.

На Дальнем Востоке в дикорастущем состоянии и в культуре в роде *Armeniaca* Scop. (Абрикос) отмечено три вида: *Armeniaca mandshurica* (Maxim.) B. Skvortz., *A. sibirica* (L.) Lam., *A. vulgaris* Lam.. Последний вид представлен гибридными сортами, культивируемыми в южных районах российского Дальнего Востока в качестве пищевых растений [1]. Ареал дикого произрастания абрикосов на Дальнем Востоке ограничен югом Приморского края. Более широко распространен Абрикос сибирский. Он обитает и на юге Забайкальского края в верховьях бассейна Амура [3].

По данным Г.Т. Казьмина и В.А. Марусич: «На Дальнем Востоке сложились три очага формирования абрикоса: Приморский, Хабаровский и Благовещенский» [2]. Нас более интересует последний очаг. Далее сообщается, что в 1910 г. И.А. Ефремов выписал семена культурных сортов абрикоса из Северной Маньчжурии (г. Синь-Синь) и вырастил из них саженцы. Полученные от этих саженцев семена он в 1925 г. послал И.В. Мичурину, который вывел из них наиболее зимостойкие и качественные свои сорта — Лучший Мичурина и Товарищ. Утверждается, что абрикосы И.А. Ефремова посадки 1910 г. сохранились до наших дней. Следовательно, в 80-х годах XX столетия они ещё произрастали. По их мнению, все современные посадки абрикоса в Благовещенске выращены с семян деревьев посаженных И.А. Ефремовым [2].

Автором взяты для испытания на крайнем юго-востоке Амурской области абрикосы из Хабаровского очага формирования. Период наблюдений и опытов с видами рода *Armeniaca* Scop. охватывает отрезок времени с 1982 по 2018 гг. Началом наблюдения за абрикосами является дата посадки четырех саженцев форм абрикоса маньчжурского приобретенных 8 мая 1982 г. в Хабаровском плодово-ягодном питомнике им. Лукашова. 9 мая саженцы были высажены на приусадебном участке в поселке Архара по ул. Щукина, 55. Последний примыкает к краю сопочного массива с восточной стороны поселка и расположен на высоте 120 м над уровнем моря. Местоположение выше обозначенного земельного участка благоприятно для выращивания теплолюбивых растений по причине тепляющего значения ската гор.

Следующим представителем рода абрикос стали высаженные осенью 1990 г. три растения абрикоса сибирского. Саженцы были выкопаны на вершине скального обрыва к полотну железной дороги, называемого местным населением «Белые горы», восточнее станции Апрельково Шилкинского района Забайкальского края. Саженцы высажены в середине склона террасы выше обозначенного земельного участка. Первое цветение одного из трех растений наблюдалось весной 1994 г. Летом 1994 г. погиб один из трех саженцев абрикоса сибирского. В 1995 г. цвели оба саженца, плоды не завязались. В 1996 г. цвели оба куста. У одного засохла кора у корневой шейки ветки, поэтому её пришлось вырезать. Завязался один плод абрикоса, упал с куста 31 августа с зеленой окраской (не созрел?). Весной 1997 г. цвели оба куста. Плоды отсутствовали. Весной 1998 г. засохла ветка у одного абрикоса. Цвели оба куста, плоды отсутствуют. Весной 1999 г. погиб (засох) ещё один кустик абрикоса. Второй цвел обильно, плодов нет. В 2000 и 2001 гг. цвел обильно, плоды отсутствовали. В 2002 г. цвел обильно и собрано 11 плодов.

Таблица

Цветение и плодоношение саженцев абрикоса посадки 9.05.1982 г.

Год наб- людения	Номер саженца абрикоса с оценкой цветения и плодоношения							
	1		2		3		4	
	Цветен.	Урожай	Цветен.	Урожай	Цвет.	Урож.	Цвет.	Урож.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1985	слабое	нет	слабое	нет	отсут.	нет	отсут.	нет
1986	отсутств.	нет	отсутст.	нет	отсут.	нет	отсут.	нет
1987	отсутств.	нет	слабо	нет	един.	нет	отсут.	нет
1988	слабое	нет	слабое	средн.	слабое	нет	отсут.	нет

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1989	обильно	хороший	обильно	хорош.	обильн.	хорош.	един.	нет
1990	обильно	хороший	обильно	хорош.	обильн.	хорош.	слаб.	нет
1991	обильно	хороший	обильно	хорош.	обильн.	хорош.	отсут.	нет
1992	обильно	слабый	обильно	слабый	обильн.	слабое	слабое	един.
1993	обильно	слабый	обильно	слабый	обильн.	слабое	слабое	един.
1994	слабое	отсутст.	слабый	отсут.	слабое	отсут.	погиб	погиб
1995	обильно	хороший	обильно	хорош.	обильн.	един.	- // -	- // -
1996	обильно	отличн.	обильно	отличн.	обильн.	отлич.	- // -	- // -
1997	среднее	слабый	среднее	слабый	слабое	един.	- // -	- // -
1998	обильно	хороший	обильно	хорош.	обильн.	хорош.	- // -	- // -
1999	обильно	хороший	обильно	хорош.	обильн.	хорош.	- // -	- // -
2000	обильно	слабый	обильно	слабый	обильн.	слабый	- // -	- // -
2001	слабое	погиб	слабое	слабый	слабое	погиб	- // -	- // -
2002	погиб	- // -	слабое	слабый	погиб	- // -	- // -	- // -

Дальнейшее описание цветения и плодоношения абрикоса (№ 2) смотрите в тексте.

Оценка цветения и плодоношения сеянцев хабаровских форм маньчжурского абрикоса отражена в Таблице. Два сеянца хабаровских форм в зиму 1984-1985 гг. подмерзли. Весной 1985 г. цвели два сеянца, плоды отсутствовали. Весной 1986 г., из-за мороза 7-8 мая, вторично сильно подмерзли те же сеянцы. В вегетационный сезон 1986 г. абрикосы не цвели. В 1987 г. цвело два абрикоса. Один тот, что цвел в 1985 г. и впервые цветущий, у последнего (впервые цветущего) несколько цветков. Плодов так же, как и в прошлом году, не завязалось. В 1988 г. абрикосы весной сильно болели. Цвело уже три саженца. Средний урожай плодов был только на одном абрикосе. В 1989 г. цвели обильно три абрикоса, четвертый был с цветочными почками, но цветение проходило без лепестков. Хороший урожай плодов абрикоса на трех деревьях, на четвертом не завязались. В 1990 г. цвели все четыре абрикоса. Плоды были на трех, урожай хороший. У среднего абрикоса встречались крупные плоды. В 1991 г. цвело три абрикоса. Четвертый пересадил весной. Урожай плодов был хороший, но большая часть на 2 и 3 саженцах усохла и растрескалась из-за обилия влаги. В 1992 г. цвели все четыре абрикоса. Плодов созрело мало. В 1993 г. цветение хорошее, плодов мало. В 1994 г. цветение слабое, плоды отсутствуют. Погиб четвертый саженец абрикоса. В 1995 г. цветение всех трех абрикосов. Третий цвел большей частью без лепестков. В 1996 г. абрикосы цвели отлично, урожай плодов был отличным. В 1997 г. цветение было слабым, у третьего номера большая часть цветков была без лепестков. У двух плодоносящих деревьев плодов к созреванию осталось совсем мало. 1998 и 1999 гг. цвели хорошо, плодоношение хорошее. В 2000 г. цветение хорошее, урожай слабый. В 2001 г. весной дерево № 3 было с цветочными бутонами, которые распустились единично. Листья отсутствовали, дерево погибло. Состояние дерева № 1 весной было чуть лучше (цвело, выпустило листочки), но летом оно засохло. В 2002 г. оставшееся дерево абрикоса № 2 цвело слабо, плодоношение было слабое. Это дерево произрастает до настоящего времени. Цветение ежегодное, плодоношение различное по обилию плодов.

Необходимо добавить сведения о размерах, консистенции и вкусовых качествах плодов, не затрагивая общий габитус деревьев. Начнем с дерева № 1. Плоды крупные, окраска желтая, мякоть суховатая, косточка крупная хорошо отделяющаяся, вкус кисловато-сладковатый, созревает позднее выше перечисленных форм. Дерево № 2 с плодами средней величины, окраска светло-желтая с карминовым румянцем, мякоть средней сочности, косточка средняя отделяющаяся, вкус сладковатый, созревание

среднее. Дерево № 3 с мелкими плодами, окраска светло-желтая, мякоть разжиженная, косточка мелкая не отделяющаяся, вкус сладковатый, созревание среднее. Дерево № 4 плодами похоже на экземпляр № 2. Необходимо отметить, что вегетирующий по настоящее время экземпляр № 2 имеет не совсем устоявшиеся характеристики плодов за последние 16 лет. Плоды стали крупнее, немного жестче. Последние обстоятельства можно объяснить появлением в саду новых плодоносящих сеянцев абрикоса. О некоторых из них будет рассказано ниже.

Все эти годы выращивались сеянцы от свободного опыления плодов хабаровских саженцев. По внешним признакам удалось отобрать несколько форм с плодами отличными по вкусовым качествам, внешним видом и величине [2]. В 1999 г. привезены и высажены в школку косточки плодов приморской популяции абрикосов с Черниговского района Приморского края. Из сеянцев выращенных из этих семян абрикосов выделено по вкусовым качествам, размерам и внешним видом плодов две формы: Персиковый, Желтый. Выращивались сеянцы абрикоса сибирского. Качество плодов остается на уровне дикого вида. К настоящему времени количество деревьев абрикоса в саду увеличилось многократно. Отбор лучших форм продолжается.

Библиографический список

1. Недолужко, В. А. Сем. Rosaceae Juss. Подсем. Prunoideae Foke / В. А. Недолужко // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. СПб.: Наука, 1996. Т. 8. С. 244-245.
2. Казьмин, Г.Т. Дальневосточный абрикос / Г.Т. Казьмин, В.А. Марусич — Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1989. — 160 с.
3. Флора Центральной Сибири. Новосибирск: Наука, 1979. Т 1-2. 1047 с.

УДК 634.5

ГРНТИ 34.29

СЕЛЕКЦИЯ ГИБРИДНОГО ОРЕШНИКА «ЛУНЧЖЭНЬ № 1»

Лун Цзюи

Научно-исследовательский институт лесного хозяйства городского округа Муданьцзян провинции Хэйлунцзян, КНР

Аннотация. Гибридный орешник Лунчжэнь № 1 является высокопродуктивным сортом, который прошел интродукцию. Характеристики: крепкий длинный ствол дерева, раннее плодоношение, высокая морозостойкость и урожайность. Средняя масса плодов - 2,33 г, урожайность - 42,06 %, приятный вкус, содержание сырого протеина - 18,55 %, жира - 57,83 %, общее содержание аминокислот - 15,79 %, витамина С - 38,30 мг / 100 г, средняя урожайность на 0.06667 га составляет 173 кг, сумма активных температур может достигать более 2400 °С за год. Минимальная температура зимой -35 °С, безморозный период - 120 дней в районе возделывания.

Ключевые слова: гибридный орешник, новый сорт, Лунчжэнь № 1, интродукция.

**BREEDING OF CORYLUS HETEROPHYLLA FISCH. × CORYLUS AVELLANA L.
LONGZHEN NO.1**

Long Zuoyi

Mudanjiang Forestry Science Institute of Heilongjiang Province,
Mudanjiang, 157010, China

Abstract. Longzhen No. 1 is an excellent hybrid hazelnut variety bred by introduction, which shows strong growth, early fruit setting, strong cold resistance and high yield. The average fruit weight was 2.33 g, the kernel yield was 42.06 %, the flavor was good, the crude protein content was 18.55 %, the crude fat content was 57.83 %, the total amino acid content was 15.79 %, the vitamin C was 38.30 mg/100g, and the average yield per 667 square meters was 173 kg. It can be planted in areas where the annual effective accumulated temperature is above 2400 °C, the lowest temperature in winter is 35 °C and the frost-free period is 120 days.

Key words: corylus heterophylla fisch. × corylus avellana l.; new variety; Longzhen no.1; introduction

© Лун Цзюнь, 2019

Гибридный орешник (*Corylus heterophylla* Fisch. × *Corylus avellana* L.) является новым сортом, полученный путем отдаленной гибридизации родительных видов лещины разнолистной и лещины обыкновенной^[1], который стал основным возделываемым видом из рода *Corylus* в Китае для лесонасаждений. Существующие сорта имеют проблемы с морозостойкостью и не могут быть посажены в альпийско-арктических регионах. Чтобы решить эту проблему, Научно-исследовательский институт лесного хозяйства городского округа Муданьцзян провинции Хэйлунцзян с 1990-х годов начал работу по выведению новых сортов морозостойкого орешника. Более десяти государственными, провинциальными и муниципальным научно-исследовательскими проектами достигнуты важные результаты в интродукции и селекции^[2], гибридизации^[3-4], высокоэффективных методах возделывания и других направлениях. В результате отобраны и одобрены четыре морозостойких превосходных сорта. В 2015 году решено выращивать в широких масштабах три гибридных сорта - Лунчжэнь № 1, Лунчжэнь № 2, Лунчжэнь № 3.

1 Процесс селекции

В 1999 году Научно-исследовательский институт лесного хозяйства городского округа Муданьцзян провинции Хэйлунцзян начал совместно с Исследовательским институтом экономического леса провинции Ляонин выводить более 10 сортов гибридного орешника, среди которых был гибридный превосходный сорт Лунчжэнь № 1, с номером 04-1. Он был посажен в питомнике лесхоза «Саньдао» управления лесного хозяйства города Дунцин провинции Хэйлунцзян, где исследовали биологические свойства, вегетативное размножение, приспособляемость, экономические характеристики, оценку устойчивости и другое. С 2004 по 2013 гг. в уезде Линькоу городского округа Муданьцзян, районе Дайлин городского подчинения городского округа Ичунь, уезде Суйлин городского округа Суйхуа провинции Хэйлунцзян и в других районах проводили подобные испытания. В 2015 году вышеуказанный сорт был утвержден Комитетом государственной лесной промышленности в провинции Хэйлунцзян как лесной сорт и назван Лунчжэнь № 1.

2 Основные характеристики

2.1 Характеристики растения

Дерево прямостоячее, крупный кустарник, ствол и ветви красновато-коричневого цвета. Длина листовых почек - 5,5 мм, листьев - 11,4 см, черешка - 2 см. Тычиночные цветки - цилиндрические сережки, расположены по 1 - 4 в кистевидном форме,

пестичные цветки - шаровидные, листовые почки завернуты внутрь, столбики нитевидные, цвет от розового до темно-красного, торчат наружу, мужские и женские цветки распускаются в начале - середине апреля. Орехи одиночные или в пучках по 1 - 12, конические, околоплодник конусовидный, орехи открытые, светло жёлто-коричневатого цвета. Средняя длина плодов - 2,2 см, средняя масса плодов - 2,33 г; орехи белые, конические, длиной около 1,5 см, наружный покров внутренней оболочки семени красновато-коричневого цвета, орехи созревают в середине сентября.

2.2 Качество и характеристики плодов

Исследования по качеству и характеристикам плодов гибридного сорта орешника «Лунчжэнь № 1» показаны в таблицах 1 и 2. Средняя масса плода составляет 2,33 г, ореховая скорлупа тонкая, ядрышко налитое, урожайность - 42,06 %. Плод имеет хороший вкус и высокое качество. Плоды богаты сырым протеином, жиром, аминокислотами, витаминами, имеют высокую пищевую ценность.

Таблица 1

Характеристики плодов гибридного сорта орешника «Лунчжэнь № 1»

№	Основные характеристики		№	Основные характеристики	
	Характеристика	Значение		Характеристика	Значение
1	2	3	4	5	6
01	Форма околоплодника	конусовидная	20	высота основания плода	6.88 мм
02	Длина околоплодника	3.75 см	21	вес свежего ореха	3.69 г
03	Диаметр околоплодника	2.22 см	22	вес сухого ореха	2.33 г
04	Число околоплодников	1.66	23	урожайность с 1 дерева	1.304 кг
05	Большое кол-во изрезанности околоплодника	11.74	24	цвет ореха	светло жёлто-коричневатый
06	Глубина изрезанности околоплодника	0.77 см	25	блеск плода	имеется
07	Шипы или железистые волоски околоплодника	имеется	26	полосы на плоде	имеется
08	Вес околоцветника	6.11 г	27	пух на плоде	имеется
09	Орехи открытые	да	28	продольный диаметр косточки	1.52 см
10	Форма ореха	коническая	29	поперечный диаметр косточки	0.98 см
11	Форма плодоносной верхушки	острая	30	боковой диаметр косточки	0.93 см
12	Форма основания плода	ровная	31	толщина кожуры плода	0.14 см
13	Продольный диаметр ореха	2.17 см	32	коэффициент полости плода	1.13
14	Поперечный диаметр ореха	1.98 см	33	степень «налитости» косточки	налитый
15	Боковой диаметр ореха	1.95 см	34	цвет косточки	молочно-белый
16	Показатель формы плода	1.12	35	форма косточки	коническая
17	Ширина верхушки плода	2.00 см	36	внешний вид ореха	с семенной оболочкой
18	Высота верхушки плода	14.84 мм	37	вес косточки	0.98 г
19	Ширина основания плода	1.84 см	38	урожайность	42.06%

Таблица 2

Качество плодов гибридного сорта орешника «Лунчжэнь № 1»

Наименование	Показатель	Наименование	Показатель
сырой белок (%)	18.55	аланин (%)	0.76
сырой жир (%)	57.83	цистин (%)	0.34
витамин С (мг/100 г)	38.30	валин (%)	0.60
влажность и летучее вещество (%)	4.09	метионин (%)	0.30
лизин (%)	0.51	изолейцин (%)	0.39
общее кол-во аминокислот (%)	15.79	лейцин (%)	1.05
аспарагиновая кислота (%)	1.63	тирозин (%)	0.32
треонин (%)	0.52	фенилаланин (%)	0.77
серин (%)	0.78	гистидин (%)	0.38
глутаминовая кислота (%)	4.04	аргинин (%)	2.10
глицин (%)	0.76	пролин (%)	0.54

2.3 Фенодаты

Согласно наблюдениям в течение многих лет, время формирования мужского цветка гибридного сорта Лунчжэнь № 1 в городском округе Муданьцзян провинции Хэйлунцзян - конец июня - начало сентября, период цветения - апрель. Период цветения женских цветков - начало апреля - начало мая, период прорастания - конец апреля, период завязи - начало июня, период созревания орехов - начало-середина сентября, период листопада - середина-конец октября.

2.4 Устойчивость

В течение многих лет наблюдается сильная морозостойкость гибридного сорта Лунчжэнь № 1, средняя скорость раскрытия почек – 98 %, коэффициент засыхания веток за год – 2 %, коэффициент засыхания многолетних и материнских веток - 0, доля раскрытия мужских соцветий – 77 %. Сильная болезнеустойчивость, отсутствие болезней в плодах, иногда появляется мучнистая роса, частота заболеваний - всего 2 %. Сильная устойчивость против вредителей, повреждение плодов долгоносиком составляет 0,8 %, степень повреждения насекомыми-вредителями от дикорастущего орешника достигает 50 %.

2.5 Высокая урожайность

Гибридный сорт Лунчжэнь № 1 рано начинает плодоносить, корневые побеги однолетних саженцев можно получить на второй год. Период полного плодоношения наступает через 5-8 лет, средняя урожайность на 0.06667 га составляет 173 кг, что примерно в 6 раз больше, чем у лещины обыкновенной.

2.6 Региональные испытания

2.6.1 Характеристики роста

Гибридный сорт Лунчжэнь № 1 - штамбовый тип, с хорошим темпом роста. Показатели роста растений на пяти экспериментальных участках показаны в таблице 3. Высота растений в течение года обычно варьируется от 2,5 до 3,3 м, средняя длина годичных ветвей - 33,9 см, толщина - 0,42 см, количество мужских соцветий - около 185 - 480.

Таблица 3

Показатели роста деревьев гибридного сорта «Лунчжэнь № 1» в разных районах

Местность	Год посадки	Диаметр ствола /см	Высота дерева /см	Крона/см			1-годовые ветви/см		Кол-во мужских соцветий/шт.
				3-В	С-Ю	среднее значение	радиус	длина	
г. Дунцзин	2014	7.73	330.00	189.00	196.00	192.50	0.34	33.00	479.80
уезд Линькоу	2014	6.98	324.00	179.00	193.00	186.00	0.35	25.00	416.30
уезд Хайлинь	2012	5.41	254.60	169.80	171.60	170.70	0.51	46.70	353.90
г. Бамянтун	2012	6.29	259.00	175.70	165.60	170.65	0.43	22.80	320.00
г. Шаньхэтунь	2013	2.39	162.50	136.20	127.60	131.90	0.46	42.20	185.20

2.6.2 Урожайность и характеристики плодоношения

Характеристики плодоношения и урожайности гибридного сорта Лунчжэнь № 1 в различных районах показаны в таблицах 4 и 5. Коэффициент распускания мужских соцветий на пяти экспериментальных участках составляет более 85 %, процент завязывания плодов - 84 - 95 %, урожайность с одного дерева - 0,9 - 2 кг.

Таблица 4

Характеристики плодоношения гибридного сорта «Лунчжэнь № 1» в разных районах

Местность	Год посадки	Кол-во мужских соцветий /шт.	Кол-во раскрытых соцветий /шт.	Доля раскрытия /%	Кол-во женских соцветий /шт.	Кол-во завязки плода /шт.	Доля завязки плодов /%
г. Дунцзин	2014	479.80	442.47	92.21	332.50	315.20	94.79
уезд Линькоу	2014	416.30	370.20	88.92	315.60	296.50	93.95
уезд Хайлинь	2012	353.90	311.80	88.10	275.00	256.30	93.20
г. Бамяньтун	2012	320.00	278.60	87.05	265.70	247.30	93.07
г. Шаньхэтунь	2013	185.20	158.70	85.69	165.90	139.20	83.91

Таблица 5

Урожайность гибридного сорта «Лунчжэнь № 1» в разных районах

Местность	Год посадки	Кол-во плодов на 1 дереве/шт.	Урожайность с 1 дерева/кг	Деревья/гм ²	Урожайность с га/кг
г. Дунцзин	2014	688	1.61	1650	2656.50
уезд Линькоу	2014	538	1.25	1650	2062.50
уезд Хайлинь	2012	830	1.93	1125	2171.25
г. Бамяньтун	2012	843	1.96	1125	2205.00
г. Шаньхэтунь	2013	391	0.91	1650	1501.50

3 Область возделывания и основные способы выращивания

3.1 Область возделывания

Гибридный сорт Лунчжэнь № 1 можно культивировать южнее северной широты 47° от провинции Хэйлунцзян, при следующих климатических условиях: безморозный период ≥ 120 дней, ≥ 10 °С от суммы активных температур выше 2400 °С, предельная низкая температура - не ниже - 35 °С, только тогда возможен нормальный рост и плодоношение.

3.2 Основные способы выращивания

3.2.1 Посадка

Плотность посадки - 2 м×3 м, 3 м×3 м. Диаметр каждой ямы - 70 - 80 см, глубина - 60 - 70 см. Корневая система не должна быть закопана слишком глубоко или неглубоко. После посадки диаметр корня должен быть немного ниже или в уровень с поверхностью земли.

3.2.2 Обрезка деревьев

Необходимо формировать каркас дерева, расширяя крону. Высота дерева должна быть в пределах 3-5 метров. Форма дерева должна сохранять один ствол, высотой 40 - 60 см. На стволе отбираются 3 - 4 однородных материнских ветки, у которых выбираются боковые ветви, формируя низ ствола, а верхняя часть развивается естественно.

3.2.3 Проведение подкормок жидкими удобрениями

Конец апреля до июня - период полива, который должен быть выполнен в назначенное время. Не рекомендуется накапливать воду в блюдце вокруг дерева. До замерзания почвы необходимо полить лишь один раз. Количество воды должно достигать 40 см в глубь почвы. Обычно вокруг орешника проводят обработку от сорняков, поддерживая рыхлость земли. Обработка проводится 4 - 6 раз в год после дождя или после полива.

Весной и летом 2 раза вносят удобрения, первый раз - с конца мая до начала июня, второй раз - начало - середина июля. В начале - середине августа увеличивают норму внесения фосфорно - калийных удобрений, повышая морозостойкость. Применяют

бороздное внесение удобрений, на каждое дерево вносят 20 кг натуральных удобрений, а также химические комбинированные удобрения - на каждые 0.06667 га также по 20 кг.

3.2.4 Удаление побегов

Обрезка начинается от базальных корней и побегов 3 раза в год. Первый раз - в конце апреля, второй - в конце июня, третий - в середине - конце августа.

3.2.5 Борьба с вредителями и болезнями

Основной болезнью является мучнистая роса на листьях. Лечебно-профилактические меры проводятся с начала мая до начала июня, проводится опрыскивание 50%-ым раствором смачивающегося порошка карбендазима при разбавлении в 600 - 1000 раз. Вред плодам наносит вредитель долгоносик с середины мая до начала июля. Деревья полностью обрабатываются 40%-ым концентратом эмульсии с интервалом в 15 дней, норма расхода составляет 1,5 кг/гм².

УДК 634.72(510)

ГРНТИ 68.35.53

СТАНДАРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОСНОВНЫЕ СОРТА ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛУНЦЗЯН

Лю Фэнчжи, Чжан Вуцзе, Гао Хунна, Чжоу Вэньчжи

Филиал городского округа Муданьцзян Хэйлунцзянской академии
сельскохозяйственных наук, г. Муданьцзян, пр. Хэйлунцзян, 157041, КНР

***Аннотация.** В статье отражены основные элементы технологии выращивания черной смородины в провинции Хэйлунцзян Китайской народной республики. Приводится описание шести сортов (Danjianghei, Hanfeng, Wanfeng, Fertodi, Brodorp, Ojebyn), лежащих в основе технологии. По рассматриваемой технологии посадка производится в ямы и траншеи с параметрами 40 см × 50 см осенью и весной. После посадки саженцы обрезаются на 4-5 почек над поверхностью почвы. В процессе ухода к четвертому году жизни куста оставляют по 8 - 10 основных ветвей, двухлетних по 5 - 6, трёхлетних по 4 - 5, четырехлетних по 1-2. Смородина возделывается по типу укрывной культуры. Осуществляется комплекс мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями в течение вегетационного периода.*

Ключевые слова: технологии выращивания, сорта черной смородины

STANDARD CULTIVATION TECHNOLOGIES AND MAJOR VARIETIES OF BLACK CURRENT IN Heilongjiang Province

Liu Fengzhi, Zhang Wujie, Gao Hongna, Zhou Wenzhi

Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang Branch Mudanjiang,
Heilongjiang Ave., 157041, China

***Abstract.** The article depicts the main elements of cultivation technology of black currant (*Ribes nigrum* L.) in Heilongjiang Province, People's Republic of China. The description is given for six varieties (Danjianghei, Hanfeng, Wanfeng, Fertodi, Brodorp, Ojebyn). According to the technology planting is made in pits and trenches with parameters of 40 cm × 50 cm in autumn and spring. After planting the seedlings are cut with 4-5 buds left above the soil surface. In the process of cultivation the fourth-year-old bush should have 8-10 main branches, 5-6 two-year-olds branches, 4-5 three-year-old and 1-2 four-year-old ones. Currants are cultivated as a covered culture. A complex of measures to combat diseases and pests should be carried out during vegetation period.*

Key words: cultivation technologies, varieties of black current

© Лю Фэнчжи, Чжан Вуцзе, Гао Хунна, Чжоу Вэньчжи, 2019

Черная смородина (*Ribes nigrum* L.) чрезвычайно богата питательными веществами: сахаром, органическими кислотами, минеральными элементами и поливитаминами. Содержит высокий уровень антоциана, который является натуральным съедобным гематохромом. Обладает важными физиологическими функциями: косметической, питательной, омолаживающей, жиросжигающей, снижением веса и т.д. Масло семян содержит множество ненасыщенных жирных кислот, полезных для организма человека, и представляет собой высококачественное лечебное масло, особую роль играет содержание г-линоленовой кислоты в фармацевтической промышленности.

Необходимые условия для черной смородины - прохладный, влажный климат. В Китае она стала важной промышленной культурой провинциальных районов: Хэйлунцзян, Цилинь, Синьцзян, Внутренняя Монголия и др. Таким образом, для справки приведены стандартные технологии выращивания и основные сорта черной смородины провинции Хэйлунцзян.

1 Основные сорта черной смородины

1.1 Даньцзянхэй 丹江黑 (Danjianghei)

Филиалом городского округа Муданьцзян Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук сорт был утвержден в 2012 году и одобрен под названием Даньцзянхэй.

Плоды черные и круглые, средняя масса ягоды - 2,3 г, максимальная масса - 2,9 г. Плоды сравнительно симметричные, мякоть светло-зеленого цвета, содержание растворимых твердых веществ - 13,50 %, растворимого сахара - 7,49 %, титруемая кислота - 2,78 %; вкус кислый. Обладает сильной устойчивостью к болезням, в вегетационный период не используется для приготовления лекарственных средств, с хорошей урожайностью, средняя урожайность с гектара - 18,1 т.

Морозостойкость умеренная, зимой в районах с малым количеством снега необходимо закапывать в почву на зимовку. В провинции Хэйлунцзян обычно толщина укрывного слоя почвы составляет около 10 см, главное, чтобы не было трещин в почве. Смородина адаптирована к возделыванию в восточной и южной части провинции Хэйлунцзян.

1.2 Ханьфэн 寒丰 (Hanfeng)

Филиал городского округа Муданьцзян Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук утвердил сорт в 1996 году и одобрил под названием Ханьфэн.

Кожура плодов черная, почти круглая форма, средняя масса ягоды - 0,91 г, содержание растворимых твердых веществ - 16 %, витамина С - 151 мг на 100 г, с коэффициентом выхода ягодного сока - 82 %.

Смородина показывает высокую урожайность, средняя урожайность с гектара - 11,2 т. Период созревания плодов не является постоянным, можно выделить два срока сбора.

Сорт обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и бурой пятнистости, высокой морозостойкостью. В провинции Хэйлунцзян есть 1 - 3 района по температурным условиям, где смородина безопасно зимует при абсолютно низкой температуре ниже минус 40 °C без укрытия почвой.

1.3 Ваньфэн 晚丰 (Wanfeng)

В филиале городского округа Муданьцзян Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук сорт был получен методом гибридизации, в 2002 году одобрен и назван Ваньфэн.

Кожура плодов черная, форма круглая, средняя масса ягоды - 0,91 г, содержание растворимых твердых веществ - 14,6 %, витамина С - 142,3 мг на 100 г. Мякоть светло-зеленого цвета, семена бурые. Период созревания плодов не является постоянным,

можно выделить два срока сбора. Высокая урожайность, с гектара может достигать 11,9 т.

Морозостойкость высокая. В провинции Хэйлунцзян есть 1 - 3 района по температурным условиям, где сорт безопасно зимует при абсолютно низкой температуре ниже минус 40 °С без укрытия почвой. Сорт обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и бурой пятнистости. В вегетационный период нет необходимости опрыскивать бактерицидами или защитными средствами, ягоды не загрязнены пестицидами. Сорт является хорошим сырьем для производства экологически чистых продуктов питания.

1.4 Фертоди 黑丰 (Fertodi)

Сорт черной смородины, в 1986 году привезенный из Польши, в 1996 году филиалом городского округа Муданьцзян Хэйлунцзянской академии сельскохозяйственных наук был назван Фертоди.

Кожура плодов черная, семена бурые, мякоть светло-зеленого цвета. Ягоды почти круглой формы, средняя масса ягоды - 0,85 г, максимальная масса - 1,5 г, грозди симметричные. Содержание растворимых твердых веществ 14 - 14,5 %, титруемой кислоты 2,0 %, аскорбиновой кислоты 136 мг на 100 г свежих ягод. Период созревания плодов является последовательным и пригодным для переработки сока.

Морозостойкость слабая, на зимовку необходимо закапывать в почву для защиты от холода, высокая устойчивость к мучнистой росе и бурой пятнистости. Отсутствует необходимость опрыскивать фунгицидами или средствами защиты растений в течение вегетационного периода, результаты роста нормальные.

1.5 Бредторп 布劳德 (Brodtorp)

Первоначально сорт был выведен в Финляндии. В 1985 году это был новый сорт, который был привезен из Польши Северо-Восточным сельскохозяйственным университетом. Он был одобрен в 2001 году и получил название «Бредторп».

Плоды черные, почти круглые, со средней массой ягоды - 2,6 г, максимальной массой - 3,7 г, сорт является крупноплодным. Форма ягод симметричная, красивая, кожица толстая. Плод содержит 11,36 % растворимых сухих веществ, 8,41 % общего сахара, 2,37 % титруемой кислоты, 159,32 мг на 100 г витамина С. Ягоды крупные, аккуратные, умеренно сладко-кислые, пригодные для употребления в свежем виде или для переработки. Период созревания плодов постоянный, можно собрать за один раз.

Высокая устойчивость к мучнистой росе; в вегетационный период не применяется для приготовления лекарственных средств; морозостойкость слабая, необходимо закапывать в почву на зимовку.

1.6 Оджебин 奥依宾 (Ojebyn)

Сорт черной смородины родом из Швеции, привезен из Польши Северо-Восточным сельскохозяйственным университетом в 1991 году.

Плоды фиолетово-черного цвета, в основном круглые, со средней массой плода - 1,1 г, максимальной массой - 1,7 г. Форма одинаково симметричная, кожица толстая. Плод содержит 14,1 % растворимых твердых веществ, 7,01 % общего сахара, 2,95 % титруемой кислоты, 107,51 мг на 100 г витамина С. У сорта сравнительно высокая урожайность, раннее созревание, за 4 года среднегодовая урожайность составила 2,33 кг, при средней урожайности 11,6 т с гектара.

Сорт обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе. В вегетационный период не применяется в качестве лекарственных средств. Морозостойкость высокая. В провинции Хэйлунцзян есть 1 - 3 района по температурным условиям, где сорт безопасно зимует при абсолютно низкой температуре ниже -40 °С без укрытия почвой. Результаты роста нормальные, но при укрытии почвой процесс зимовки протекает надежнее.

2 Стандартные технологии выращивания

2.1 Почвенные условия выращивания

Черная смородина – это вид, который является светолюбивым, предпочитает плодородные и влажные почвы. Выбирается место с достаточно сухое, с хорошей циркуляцией воздуха, достаточным освещением и хорошим дренажем. В нейтральной или слабокислой среде уровень грунтовых вод должен быть ниже 1,5 метров, подходят рыхлые плодородные черноземы, богатые гумусом, супеси и луговые почвы.

2.2 Схема посадки

2.2.1 Схема размещения в ряду и междурядьях

В зависимости от конкретной ситуации устанавливается расстояние между посадочными ямами. Для укрытия почвой на зиму: расстояние между ямами - 1,0 м, расстояние между рядами - 2,5 - 3,0 м; при неукрывной культуре: расстояние между посадочными ямами - 1,0 м, расстояние между рядами - 2,0 м - 2,5 м; при механизированном выращивании применяется посадка полосами, расстояние между растениями 0,30 - 0,50 м, междурядье - 3 м.

2.2.2 Копка посадочных ям (траншей)

Выкапывается яма: 40 см × 50 см, снова засыпается верхний слой почвы и 5 кг органических удобрений, хорошо перемешивается, затем заполняется верхним слоем почвы после заполнения. Копка траншей: 40 - 50 см × 50 - 60 см, следует ориентироваться на равномерное смешивание верхнего слоя почвы и гнездовое внесение органических удобрений при подготовке к посадке.

2.2.3 Своевременная посадка

Можно высаживать весной и осенью.

Перед посадкой саженцы укореняют и погружают в воду на 24 часа. При закапывании аккуратно поднимают саженцы, глубина посадки должна быть немного ниже уровня корневой шейки. После посадки почву мульчируют.

Весной после высадки необходимо орошать почву в течение 1 - 2 дней, затем взрыхлить. Осенью после орошения высаженные саженцы необходимо плотно прикопать на зиму. В середине апреля следующего года необходимо убрать почву и растения трогаются в рост. После посадки, в соответствии с данными количества осадков и влажности почвы, необходимо обеспечить орошение или дренаж для выживания саженцев.

2.3 Рациональная обрезка

Принцип обрезки: после определения возраста ветвей оставляют по 15 - 20 ветвей каждого возраста. Это создает хорошие условия освещения кроны.

2.3.1 Обрезка на будущий год

После посадки оставляют у основания 4 - 5 крупных почек на низком срезе.

2.3.2 Обрезка в период покоя

Посадки на второй год: обрезка происходит после снятия укрытия. При хорошем состоянии выбирают 3-5 равномерно распределенных со всех сторон веток, которые можно было коротко обрезать.

Посадка на третий год: оставляют примерно по 7 основных ветвей, рационально выбирают 3 - 4 ветви для легкой короткой обрезки на 1/4.

Посадка на четвертый год: вырастает по 8 - 10 основных ветвей, двухлетних по 5 - 6, трёхлетних по 4 - 5, четырех летних по 1 - 2.

2.3.3 Обрезка в течение вегетационного периода

Конец мая подходит для сохранения основных ветвей, после сбора урожая в конце июля старые многолетние ветви обрезают.

2.4 Система удобрений

2.4.1 Основные удобрения

В основном применяют органические удобрения, после посадки каждый год или через год в конце сентября - начале октября или в середине - конце апреля.

2.4.2 Подкормка в течение вегетационного периода

Период роста основных ветвей совпадает с периодом налива ягод. Подкормку следует проводить с конца мая до середины июня, где основными удобрениями являются фосфор и калий.

2.4.3 Регулирование водного режима

Следует выделить следующие четыре ключевых требования использования воды: для прорастания, завязывания и роста плодов, вхождения в период покоя (связанная вода).

В период дождей, в тех местах, где скапливается вода, необходимо создавать дренажные каналы или применять органические удобрения для уменьшения количества воды.

2.5 Борьба с вредителями

2.5.1 Болезни

Основными заболеваниями являются мучнистая роса и бурая пятнистость.

В настоящее время основные сорта, выращиваемые на производстве, в основном устойчивы к мучнистой росе и не нуждаются в предупреждении.

Методы предупреждения бурой пятнистости: (1) осенью сжигают листья, до распускания почек при переходе температуры через 5 градусов опрыскивают коллоидной серной, после сброса листьев опрыскивают бордосской жидкостью; (2) в период развития заболевания можно обработать 70 %-м порошком тиюфанат-метила или 50 %-м порошком тузета.

2.5.2 Вредители

Начало - середина июня – это время появления на черной смородине вредителей, необходимо опрыскивать диметрином.

В период перезимовки и перед цветением однократно проверяются почки: во время и в конце периода цветения, в вегетационный период опрыскивают для профилактики 50 % - ным раствором от тли и клещей 35 % - ным эмульгированным маслом Saidan, 0,3 - 0,5 % - ной смесью известковой серы и др.

2.6 Зимовка

2.6.1 Зимовка без укрытия почвой

Поздней осенью до замерзания орошают водой один раз, применяя меры профилактики осушения ветвей до следующей весны.

2.6.2 Укрытие почвой на зиму

В конце октября начинают укрытие. Сначала кладут подушку почвы у основания куста, а затем складывают все ветви вместе и прижимают почвой. Почву берут на расстоянии 1 м от корневой системы. При укрытии почву берут в одном метре от корневой системы. Укрывают слоем 10 - 15 см плотно, без трещин в почве. Поливают после замерзания один раз.

2.6.3 Снятие утепления

В середине апреля убирают почву, полностью удаляют укрытие с корней, не оставляя остатков почвы и сохраняя ее на одном уровне с первоначальным уровнем почвы.

УДК 663.2
ГРНТИ 65.49.29

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ НА АНТОЦИАНЫ ВИНА ИЗ ЖИМОЛОСТИ

Лян Минь, Бао Ихун*

Институт леса Северо-Восточного лесного университета, провинция Хэйлунцзян,
г. Харбин, 150040, КНР

Аннотация. Проводилась оптимизация процесса брожения вина из жимолости, а также было проанализировано влияние процесса ферментации на содержание и состав антоцианов. Изучали влияние количества инокулятов дрожжей, начального значения pH и температуры брожения на физико-химические и органолептические свойства вина из жимолости, на основе одного фактора были оптимизированы три фактора и три уровня ортогонального эксперимента. Результаты показали, что для оптимальной технологии брожения вина из жимолости стали: инокулят 0,15 %, начальный pH 3,2, температура ферментации 26 °C. В этих условиях процесс брожения проводили в течение 12 дней, содержание спирта - 9,33 % об., органолептическая оценка - 75,15 баллов, содержание антоцианов - 80,49 мг/л, что составляло 38,13 % от исходного содержания антоцианов (211,0 мг/л). Влияние ферментации на состав антоцианинов и пропорции каждого компонента определяли с помощью HPLC-MS (ВЭЖХ-МС). Результаты показали, что образцы до и после ферментации содержали 8 протестированных антоцианов. После брожения в образцах в некоторой степени увеличилась площадь пика цианидин-3-дигексозида, неонидин-3,5-дигексозида, цианидин-3,5-дигексозида, неонидин-3-рутина, цианидин-3-алкилполиглюкозида, а цианидин-3-алкилполиглюкозида и пеларгонин-3-алкилполиглюкозида уменьшилась.

Ключевые слова: жимолость, процесс брожения, антоциан, применение высокоэффективной жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии

AN INFLUENCE OF FERTILIZATION PROCESS ON HONEYSUCKLE WINE ANTHOCYANINS

Liang Min, Bao Yihong*

Forest Institute of Northeastern Forest University,
Harbin, Heilongjiang province, China 150040

Absatract. The process of honeysuckle wine fermentation was optimized, accompanied by an analysis of influence, caused by fermentation process, on the content and composition of wine anthocyanins. The authors studied the effect of the quantity of yeast inoculums, the initial pH value and fermentation temperature on the physicochemical and organoleptic properties of honeysuckle wine. Three factors and three levels of orthogonal experiment were optimized based on one factor. The results revealed that the optimal technology options of wine fermentation are the following: 0.15% inoculum, 3.2 initial pH, 26 ° C fermentation temperature. The fermentation process was carried out for 12 days under these conditions with the alcohol content of 9.33% by volume, the organoleptic evaluation - 75.15 points, the content of anthocyanins - 80.49 mg per liter, which accounted for 38.13% of the initial content of anthocyanins (211.0 mg per liter). The effect of fermentation on the composition of anthocyanins and the proportions of each component was determined using HPLC-MS. The

resulting tests showed that the wine samples contained 8 tested anthocyanin elements before and after the fermentation process. After the fermentation process was completed in samples, the peak effect of cyanidin-3-dihexoside, peonidin-3,5-dihexoside, cyanidin-3,5-dihexoside, peonidin-3-rutin, cyanidin-3-alkylpolyglucoside, and cyanidin-3-alkylpolyglucoside increased to a certain extent and pelargonin-3-alkylpolyglucoside decreased on the contrary.

Key words: honeysuckle, fermentation process, anthocyanin, use of high-performance liquid-based chromatography and mass spectrometry

© Лян Минь, Бао Ихун, 2019

Жимолость - род многолетних листопадных кустарников семейства Жимолостные (Caprifoliaceae), имеет много разновидностей, произрастает в северо - восточной части России, Китае, Японии и Канаде. Жимолость голубая в основном распространена в некоторых северо - восточных, северных и северо - западных районах Китая, особенно в районах Малый и Большой Хинган, гор Чанбайшань, имеет сильную устойчивость к ночным морозам и относится к холодоустойчивым растениям. У жимолости небольшие сине - черные ягоды овальной формы, богаты питательными веществами, поливитаминами, органическими кислотами и минеральными элементами, множеством активных ингредиентов, особенно антоцианами.

Вино для сохранения пищевой ценности изготавливается из свежих ягод. Дрожжи ферментируются для получения питательного и полезного вина с определенным содержанием спирта. В настоящее время сообщается об технологических исследованиях различных ягодных вин, таких как голубичное, малиновое, ежевичное, жимолостное и т.д. Тем не менее, исследования об изменениях в содержании и составе антоцианов в ягодном вине при брожении являются редкими. В данной статье жимолость являлась сырьем для изучения влияния штамма брожения, типа сахара, содержания инокулятов, начального pH и температуры ферментации на физическо - химические свойства содержания антоцианинов в вине из жимолости. Проводили оптимизацию процесса ферментации с помощью ортогонального эксперимента, применяя высокоэффективную жидкостную хроматографию и масс-спектрометрию для определения состава антоцианов и пропорции каждого компонента до и после ферментации.

1. Материалы и способы исследования

1.1. Материалы и лабораторное оборудование

Жимолость предоставлена Управлением лесного хозяйства г. Хэйхэ, пектиназа (кинетическая энергия ≥ 1000 U/mg) от ООО Компании по биотехнологиям «Еюань» г. Шанхай (Shanghai Yuanye Biotechnology Co., Ltd.).

Жидкостная хроматография Agilent 1290 и четырехстадийный жидкостный масс-спектрометр 6430, США Agilent; спектрофотометр видимой области спектра 721 от ООО Компании контрольно-измерительных приборов «Юкэ» г. Шанхай (Shanghai Youke Instrument Co., Ltd.)

1.2 Способы исследования

1.2.1 Технология изготовления вина из жимолости

Жимолость → промывка → соединение 1:1 с водой → ферментативный гидролиз → регулировка компонентов → добавление метабисульфита натрия. Поставить на 6-8 часов при комнатной температуре → инокуляция → брожение → второе добавление сахара → брожение → обратная фильтрация → вторичная ферментация → выдержка вина → смешивание → отстаивание → стерилизация → готовый продукт

1.2.2 Однофакторный эксперимент процесса ферментации

Брали мякоть жимолости, регулируя начальный pH до 2.9, 3.2, 3.5, 3.8, 4.1, добавляли 50 % сахарозы, соответственно, добавляя 0,1 %, 0,2 %, 0,3 %, 0,4 %, 0,5 % дрожжей SY, и оставляли при температуре 23 °C, 23 °C, 26 °C, 29 °C, 32 °C для брожения.

На 4-й день добавляли оставшейся 50 % сахарозы, регистрируя качество ферментационного бульона. Завершали ферментацию, когда качество осталось неизменным. Измеряли в ферментационном бульоне остаточный сахар, общую кислотность, содержание антоцианов и спирта, проводили органолептическую оценку. Каждую обработку повторяли три раза и получали среднее значение.

1.2.3 Содержание антоцианов

Применяли методы Денева (Denev) и других, исчисление конечных разностей pH.

1.2.4 Статистический анализ

Для обработки данных использовали программное обеспечение Origin 8, оптимизировали ортогональный эксперимент с использованием Minitab 16. Все эксперименты повторяли три раза, обозначая среднюю величину $\pm$ стандартное отклонение.

2 Результаты и анализ

2.1 Определение ферментирующих штаммов

В этом эксперименте были выбраны два вида дрожжей, обычно используемых для ферментации фруктовых соков: винные пекарские дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*) с высокой активностью (аббревиатура - GA) и винные особого назначения дрожжи SY (аббревиатура - SY).

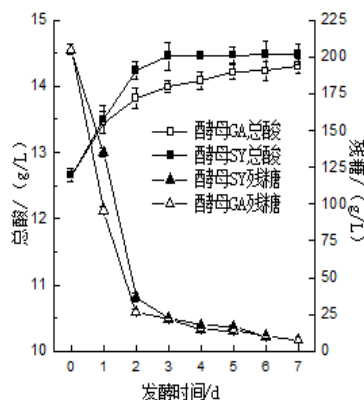


Рис.1. Влияние различных дрожжей на общее содержание кислоты и остаточного сахара во время ферментации

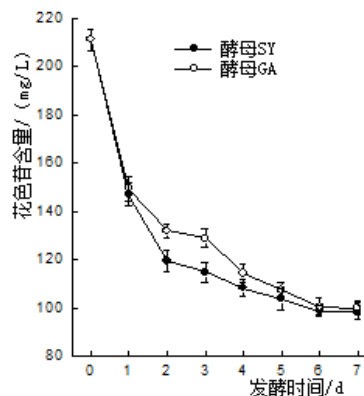


Рис.2. Влияние различных дрожжей на содержание антоцианов во время брожения

Титруемая кислотность оказывает решающее влияние на характеристики аромата и вкуса сброженного продукта, их уровни могут указывать на срок годности. Как видно из рисунка 1, два вида дрожжей имеют схожие характеристики ферментации в отношении остаточного сахара и титруемой кислотности. Начальное значение кислотности сока из жимолости до брожения составляло $12,66 \pm 0,11$ г/л. На 3-й день до

брожения кислотность быстро возросла. С 4-го по 7-й день уровень кислотности колебался, но в основном оставался неизменным.

2.2 Однофакторный процесс брожения

2.2.1 Определение количества инокулятов

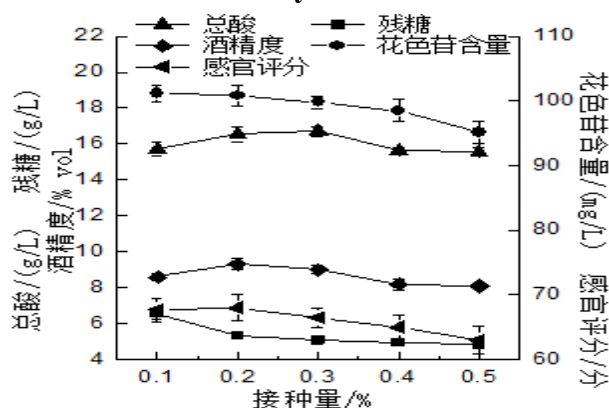


Рис.3. Влияние количества инокулятов на вино из жимолости

Из рисунка 3 видно, что с увеличением количества инокулятов дрожжей SY, общее содержание кислоты и спирта постепенно увеличивается, остаточный сахар постепенно уменьшается. Когда количество инокулятов составляет 0,2 %, содержание спирта достигает максимальных 9,3 % об., уровень остаточного сахара постепенно стабилизируется. При низком количестве инокулятов скорость размножения дрожжей замедляется, цикл брожения продлевается, содержание спирта снижается, аромат затухает. При большом количестве инокулятов питательные вещества в ферментационном бульоне не могут удовлетворить быстрый рост и метаболизм дрожжей, но большая часть питательных веществ используется для роста и размножения дрожжей, что приводит к низкому содержанию спирта и устранению аромата.

2.2.2 Определение начального pH

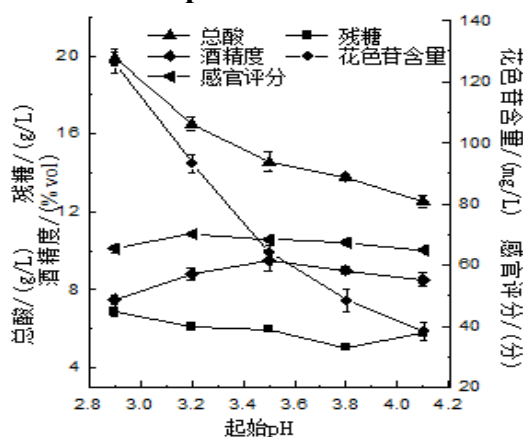


Рис.4. Влияние начального pH на вино из жимолости

Рисунок 4 показывает, что при увеличении начального значения pH в ферментационном бульоне общее количество кислотности постепенно уменьшается, а остаточный сахар демонстрирует тенденцию к снижению; содержание спирта и органолептическая оценка сначала увеличиваются, затем снижаются. При значении pH 3,2 органолептическая оценка самая высокая, а при значении pH 3,8 снижается содержание спирта. По мере увеличения pH содержание антоцианов в ферментационном бульоне также значительно снижалось.

2.2.3 Определение температуры брожения

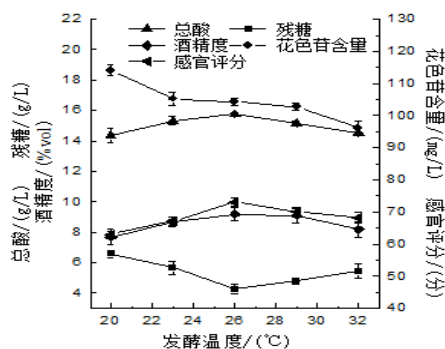


Рис.5. Влияние температуры брожения на вино из жимолости

На рисунке 5 видно, что при разных температурах брожения изготовления вина из жимолости содержание спирта, общая кислотность, остаточное содержание сахара, органолептическая оценка и содержание антоцианов весьма различны. Температура ферментации составляет 20-24 °С. Из-за низкой температуры рост пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) относительно медленный, содержание остаточного сахара становится выше, но содержание спирта ниже. Для завершения процесса брожения необходимо длительное время. При температуре ферментации 26 °С содержание спирта в вине достигает максимума, ферментация полностью завершается, напиток становится готовым. Когда температура выше 26 °С, дрожжевые клетки растут быстрее, вино остается неготовым.

2.3 Ортогональный эксперимент

Таблица 1

Анализ диапазона результатов ортогонального эксперимента

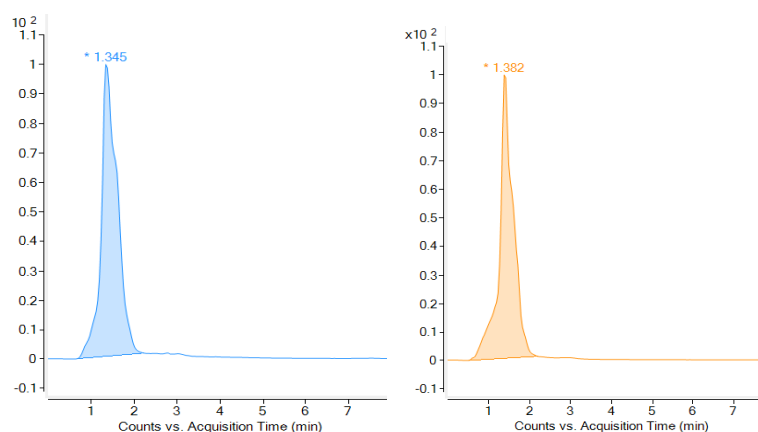
№ эксперимента	Факторы			Органолептическая оценка/ (балл)	Содержание антоцианинов/ (мг/л)
	А количество инокулятов/%	В начальное значение pH	С температура брожения/°C		
1	0.10	2.9	23	60.23	137.76
2	0.10	3.2	26	72.55	90.01
3	0.10	3.5	29	67.08	60.62
4	0.15	3.2	29	70.92	95.18
5	0.15	3.5	23	66.33	58.61
6	0.15	2.9	26	64.06	111.21
7	0.20	3.5	26	70.21	65.46
8	0.20	2.9	29	66.69	103.70
9	0.20	3.2	23	64.25	77.98
k1	66.62	63.66	63.60		
k2	67.10	69.24	68.94		
k3	67.05	67.87	67.95		
R	0.48	5.58	5.34		

Органолептическое качество является важным показателем для оценки продукта, включая цвет, вкус и аромат и т.д. Согласно результатам ортогонального эксперимента, факторы, влияющие на органолептическую оценку вина, следующие: начальный pH (В) > температура брожения (С) > количество дрожжевого инокулятов (А), где начальный pH оказывает наибольшее влияние, а влияние количества инокулятов минимально. Оптимальным процессом ферментации является $A_2B_2C_2$, где количество инокулятов составляет 0,15 %, начальный pH - 3,2, температура ферментации - 26 °С. В оптимальных условиях ферментации брожение длится в течение 12 дней, после завершения содержание спирта составляет 9,33 % об., органолептическая оценка - 75,15 баллов. В это время содержание антоцианинов - 80,49 мг/л, оставшегося в ферментационном бульоне, что от исходного содержания антоцианинов (211,0 мг/л) составляло 38,13%.

2.4 Анализ воздействия ферментации на состав антоцианов в ягодах жимолости

После элюирования жидкостной хроматографической колонны проводили контрольные измерения с помощью масс-спектрометрии. Общая хроматограмма антоцианинов TCI показана на графике 5. Анализ масс-спектрограммы первого порядка состава антоцианов до и после ферментации вина из жимолости показан на графиках 6 и 7.

Масс-спектрограмму первого порядка состава антоцианов можно проследить на графиках 7 и 8, видно, что образцы до и после ферментации жимолости содержат антоцианы с молекулярными массами 433, 449, 463, 491, 609, 611, 625 и 737. Анализируя фрагменты вторичной масс-спектрометрии каждого родительского иона, можно определить тип антоцианинов.



(a): до брожения (b): после брожения

Рис.6. Общая хроматограмма антоцианинов TCI

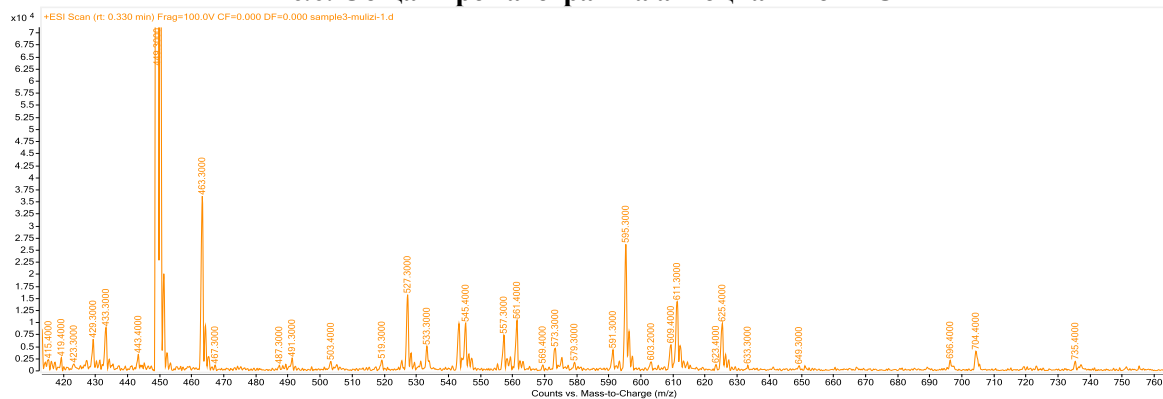


Рис. 7. Анализ масс-спектрограммы первого порядка состава антоцианов до ферментации

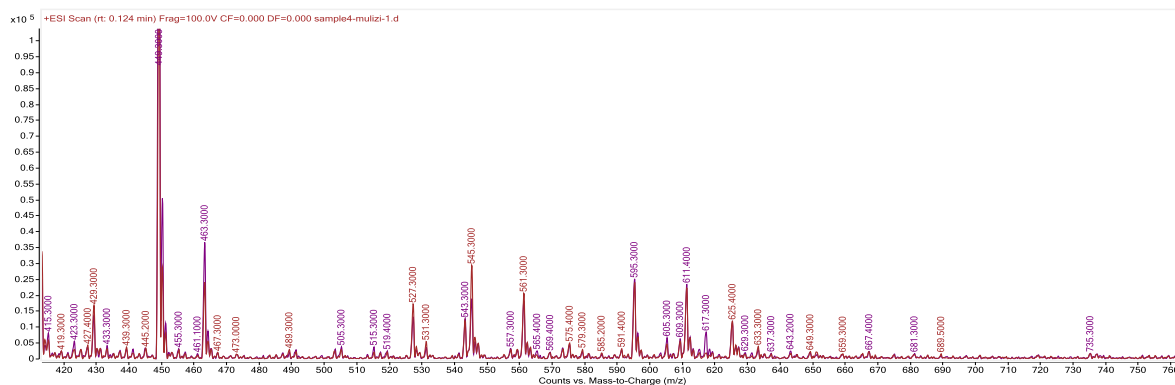


Рис.8. Масс-спектрограмма первого порядка состава антоцианов вина из жимолости

Можно проследить, что диглюкозидные и антоциановые производные увеличиваются, а содержание моногликозидного антоцианина уменьшается, что могло быть связано с нестабильной антоциановой природой моногликозида, которая постепенно образует более стабильные производные антоцианинов в процессе ферментации. Исследования показали, что стабильность антоцианов тесно связана с их структурой, например, повышенная степень метилирования антоцианиновых агликонов может увеличить стабильность антоцианов. Следовательно, пеонидин-3-алкилполиглюкозид по сравнению с цианидин-3-алкилполиглюкозидом и пеларгонин-3-алкилполиглюкозидом является более стабильным, что согласуется с результатами этого исследования.

3 Выводы

В качестве сырья использовали ягоды жимолости, дрожжи SY были выбраны в качестве бродильного грибка, а в качестве источника углевода для штамма - сахара. Изучали влияние количества инокулятов дрожжей, начального значения pH и температуры брожения на физико-химические и органолептические свойства. Проводили однофакторный и ортогональный эксперименты, получив оптимальную технологию брожения вина из жимолости: инокулят 0,15 %, начальный pH 3,2, температура ферментации 26 °C. В оптимальных условиях ферментацию проводили в течение 12 дней, содержание спирта - 9,33 % об., органолептическая оценка - 75,15 баллов, содержание антоцианов - 80,49 мг/л, оставшихся в ферментационном бульоне, что составляло 38,13% от исходного содержания антоцианинов (211,0 мг/л).

Влияние ферментации на состав антоцианинов и пропорции каждого компонента определяли с помощью HPLC-MS (ВЭЖХ-МС). Результаты показали, что образцы до и после ферментации содержали 8 протестированных антоцианов. После брожения в образцах в некоторой степени увеличилась площадь пика цианидин-3-дигексозида, пеонидин-3,5-дигексозида, цианидин-3,5-дигексозида, пеонидин-3-рутина, цианидин-3-алкилполиглюкозида, а цианидин-3-алкилполиглюкозида и пеларгонин-3-алкилполиглюкозида уменьшилась, что указывает на постепенные изменения нестабильных антоцианинов в стабильные их производные во время процесса ферментации.

УДК 634.1/.7(571.61)
ГРНТИ 68.35.53

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР
ПРИАМУРЬЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Н.В. Насонова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье дана оценка качества плодово-ягодных культур. Проведен химический анализ сырья на содержание биологически активных веществ.*

Ключевые слова: ягода, витамины, углеводы, органические кислоты, флавоноиды.

**ASSESSMENT OF THE QUALITY OF WILD FRUIT AND BERRY CROPS
OF THE AMUR REGION ACCORDING TO THE CONTENT OF BIOLOGICALLY
ACTIVE SUBSTANCES**

N.V. Nasonova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

***Abstract.** The article describes quality of fruit and berry crops. The chemical analysis on the content of biologically active substances is carried out.*

Key words: berries, vitamins, carbohydrates, organic acids, flavonoids.

© Насонова Н.В., 2019

Рациональное питание - важнейший фактор, позволяющих решить проблему здоровья нации, которое должно осуществляться путём увеличения доли свежих плодов и ягод, как источников натуральных биологически активных веществ. Не смотря на то, что ягоды чрезвычайно богаты витаминами, минеральными веществами, флавоноидами, пектинами, клетчаткой, моно и дисахаридами и другими полезными ингредиентами, в рационе современного человека они занимают скромное место [1]. Получить нужное количество полезных БАВ можно в виде свежих или переработанных ягод. Для этого на территории Амурской области имеется неограниченная сырьевая ягодная база.

В связи с этим представляется целесообразным провести работу по сравнительной оценке биохимического состава некоторых плодово-ягодных культур Приамурья и выделить ягоды с высоким содержанием БАВ.

Исследования проводились на кафедре химии Дальневосточного ГАУ.

Изучение биохимического состава ягод включало определение сухих веществ по ГОСТ 285629; витамина С по ГОСТ 24556; витамина Р – титрованием перманганатом калия в присутствии индигокармина; флавоноидов – методом экстракции ягодного сырья этанолом с использованием колориметрирования; клетчатки – по методу Коршнера и Ганака [2]; пектиновых веществ по ГОСТ 29059; моно и дисахаридов – по ГОСТ 8756.13; органических кислот – методом титрования щелочью.

Объектами изучения были свежие плоды 5 культур. Содержание витаминов, биофлавоноидов, углеводов и органических кислот представлено в таблице.

Таблица

**Содержание витаминов, биофлавоноидов, углеводов и органических кислот
в 100 г плодово-ягодного сырья**

Название плодово- ягодных культур	Сухие вещест ва г	Витамины		Биофла- воноиды г	Углеводы			Орга- нические кислоты г
		С мг	Р мг		полисахарид		Моно- и диса- хара г	
					Клет- чатка г	Пек- тин г		
Барбарис амурский <i>Berberis amurensis</i> Rupr	42,10	60,32	402,17	1,39	4,20	1,42	7,15	5,57
Брусника обыкновенная <i>Vaccinium vitisi-daea</i> L.	18,61	139,7	410,18	0,52	2,54	0,92	7,55	2,41
Виноград амурский <i>Vitis amurensis</i> Rupr.	35,77	32,70	264,30	1,28	1,79	1,24	17,53	2,00
Земляника восточная <i>Fragaria orientalis</i> Losinsk.	18,56	85,95	191,00	0,92	2,30	1,35	6,78	1,32
Яблоня Палласа <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	26,12	31,27	184,72	0,31	2,56	1,71	10,32	3,02

Барбарис амурский (*Berberis amurensis* Rupr.) - колючий кустарник до 3-х метров высоты. В плодах барбариса содержится 60,3 мг/100г аскорбиновой кислоты, 42% сухих веществ. Плоды барбариса богаты витамином Р – 402 мг/100г и обладают 1,39% биофлавоноидов. Ягоды представляют ценность как источники сахаров - 7,15% и органических кислот - 5,57%. Присутствуют в барбарисе и полисахариды: клетчатка – 4,2% и пектин – 1,39%.

Барбарис отличается от других ягод самым высоким количеством сухих веществ, значительным уровнем клетчатки. По содержанию органических кислот барбарис уступает только лимоннику.

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) - многолетний кустарник, достигает в высоту 15-30 см. В ягоде брусники содержится 18,6% сухих веществ (табл.1), 7,55% - сахаров. Ягоды брусники являются источником фенольных продуктов: 410 мг/100 г витамина Р и 0,52 % биофлавоноидов. Витамин С в бруснике содержится около 140 мг/100г. Брусника обладает значительным количеством клетчатки – 2,54% и органических кислот – 2,41%. Присутствует в ягодах 0,92 г пектина.

Ценность брусники объясняется наличием высокого количества водорастворимых витаминов и присутствием в ней заметной концентрации клетчатки [3].

Виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.) - крупная лиана, достигающая в длину до 30 м. Химический состав винограда амурского колеблется от сорта и влияния среды. Содержание сухих веществ в ягодах составляет 35,8%. В плодах концентрируются сахара в значительном количестве 17,53%. По содержанию сахара плоды винограда считают наиболее сахаристыми. Анализ винограда на клетчатку показал её присутствие в количестве 1,79%, немногим меньше имеется пектина – 1,24%. Титруемая кислотность винограда составляет 2%. Присутствует в ягодах витамин С – 32,7 мг/100г и Р – 264 мг/100г. Также имеются в плодах флавоноиды – 1,28%.

Следует отметить, что в винограде амурском количество сахара самое высокое, этим объясняется особая ценность его ягод.

Земляника восточная (*Fragaria orientalis* Losinsk.) - многолетнее травянистое растение. Ягоды земляники богаты важными для организма человека БАВ. Они содержат 18,56% сухих веществ, 1,32% органических кислот. В составе земляники обнаружены

полисахариды – клетчатка 2,3% и пектин - 1,35%. В ягодах имеется 6,78% сахара. Из витаминов, основными в ягодах являются аскорбиновая кислота - почти 86 мг/100г и рутин - 191мг/100г. Земляника считается самой вкусной и ароматной из дикорастущих ягод [5].

Яблоня Палласа (яблоня ягодная, дикие яблочки) – *Malus baccata* (L.) Borkh. В литературных источниках, данных о химическом составе диких яблочек мы не нашли. Согласно результатам наших исследований, в яблочках содержится 26% сухих веществ. Плоды яблони Палласа характеризуются концентрацией витамина С – 31,3 мг/100г и рутина – 184,7мг/100г. В них присутствует 0,3% флавоноидов. Ягоды содержат 2,56% клетчатки и 1,7% пектина. В плодах найдено 10,32% сахара и 3% органических кислот. Съедобные плоды дикой яблочки богаты БАВ, Содержание органических кислот в них более высокое, чем в культурных яблоках. По количеству рутина они превосходят лимонник, а по содержанию сахара, клетчатки и пектина – многие ягоды. Пектин яблочек характеризуется хорошим детоксицирующим действием и проявляет желирующее свойство.

Всё приведённое выше позволяет рекомендовать плоды яблони Палласа для обогащения рациона питания человека.

Таким образом, содержание углеводов, пектиновых веществ, органических кислот, витаминов, минеральных компонентов в свежих и высушенных ягодах свидетельствуют о целесообразности их использования нами в перспективе в качестве пищевых добавок к продуктам питания молочной и кондитерской промышленности.

Выводы

1. Использование природных ресурсов ягодных растений рационально в производстве продуктов питания человека.
2. Во всех исследованных ягодах в разных количествах присутствуют биологически активные вещества.
3. Все ягоды в различных сочетаниях могут послужить ценным натуральным сырьем для производства пищевых добавок.
4. С учетом данных наших исследований планируется в перспективе разработать технологии изготовления пищевых добавок для использования в питании разных групп населения.

Библиографический список

1. Воронцова Л.А. Химический состав ягод, произрастающих в Амурском регионе / Л.А. Воронцова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Пьянкова Л.Г. // Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство. Матер. Всероссийской науч - практ. конф. – Изд. «ДальГАУ».- Благовещенск.- 2014.- с.46-50.
2. Елисеева Л.Г. Дифференцирование перспективных сортов плодово - ягодных культур по содержанию биологически активных соединений / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Пищевая промышленность. - 2013. - № 6. - с. 50 -52.
3. Кравченко, С.Н. Антиоксидантные свойства экстрактов из продуктов переработки ягод семейства брусничных / С.Н. Кравченко, А.А. Столетова, А.М. Попов // Переработка сельхозсырья. - 2011. - № 6. - С. 27 -29.
4. Лобанова А.А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах растительного сырья/Химия растительного сырья.- 2004.- № 1.- с. 47-52.
5. Причко Т.Г. Сравнительная оценка биохимического состава ягод земляники в условиях юга России /Т.Г. Причко, М.Г. Германова // Пищевая промышленность. – Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства. – Краснодар – 2011г. – с 1-7.

УДК 635.93
ГРНТИ 68.35.53

ИССЛЕДОВАНИЕ ЯГОД ЖИМОЛОСТИ НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ

А.П. Пакузина, Е. А. Ковалёва

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Жимолость декоративна и может быть использована в ландшафтном дизайне и садоводстве. В исследованных 7 сортах жимолости обнаружено среднее содержание аскорбиновой кислоты, но наибольшее количество витамина С имеют ягоды жимолости сорта Югана и Стрежевчанка. Ягоды жимолости содержат большое количество антоцианов. Различная окраска при качественных реакциях на биофлавоноиды свидетельствует о том, что исследованные сорта жимолости имеют широкий и разный спектр флавоноидов.*

Ключевые слова: жимолость, аскорбиновая кислота, антоцианы, флавоноиды

THE STUDY OF HONEYSUCKLE BERRIES ON ANTIOXIDANT ACTIVITY

A.P. Pakusina, E.A. Kovaleva

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

***Abstract.** Honeysuckle decorative and can be used in landscape design and gardening. In the studied 7 varieties of honeysuckle, the average content of ascorbic acid was found, but the highest amount of vitamin C was found in the honeysuckle berries of the Yugan and Strezhevchanka varieties. Honeysuckle berries contain a large number of anthocyanins. Different colors during qualitative reactions to bioflavonoids indicate that the studied varieties of honeysuckle have a wide and different range of flavonoids.*

Key words: honeysuckle, ascorbic acid, anthocyanins, flavonoids

© Пакузина А.П., Ковалёва Е.А., 2019

Жимолость очень декоративна, особенно в период цветения весной и плодоношения летом. Она не требовательна к почвам и пригодна к посадкам в парках, а низкорослые виды - для бордюров. Ягоды вкусные, обладают массой полезных свойств, их используют для получения варенья, соков, киселей. Появились оригинальные работы – в качестве добавки для хлебо-булочных изделий. В свежем виде ягода долго не хранится, её удобнее замораживать. На Дальнем Востоке произрастают жимолости – камчатская, съедобная, Турчанинова, Толмачева, раннецветущая, Глена, Максимовича, сахалинская, Шамиссо, горбатая, Рупрехта, Маака; они распространены в Приморье, на Сахалине [1]. В Амурской области вследствие сурового резкоконтинентального климата дикорастущая жимолость не встречается, однако здесь выращивают сортовую жимолость, в частности, селекции Бакчарского ФГУП НИИС Сибири им. М.А. Лисавенко.

Цель работы: определить качественно и/или количественно вещества, обладающие антиоксидантной активностью, в ягодах семи сортов жимолости, произрастающих в

Благовещенске: Сибирячка, Бокчарский великан, Дочь великана, Бокчарская юбилейная, Югана, Сильгинка, Стрежевчанка.

Ягода очень крупная, самая крупная – ягода сорта Дочь великана - достигала 2 г и размером до 3 см. Зрелые ягоды жимолости имеют тёмно-синий (фиолетовый) цвет, очень сочные, сладковато-кислый вкус.

Массовую долю аскорбиновой кислоты (витамина С) определяли йодометрическим методом (по Б.П. Плешкову). Качественный анализ флавоноидов подтверждали реакциями с хлоридом железа (III), с хлоридом алюминия, с едкими щелочами (NaOH, KOH), цианидиновой пробой или пробой Шинода (Chinoda). Количественный анализ антоцианов проводили спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра PD-303S (ApeI, Япония).

В клеточном соке ягод жимолости содержатся биофлавоноиды – гликозиды антоцианидинов, которые придают окраску ягоде.

Биофлавоноиды с хлоридом железа (III) дают комплексы, окрашенные в зеленый цвет (5-ОН- группы), в коричневый цвет (3-ОН- группы) или синюю окраску (3,4,5 ОН- группы). Коричнево-зелёную окраску дают экстракты с широким спектром флавоноидов [2].

Антоцианы в присутствии щелочей дают тёмно-фиолетовое окрашивание. Антоцианы с хлоридом алюминия образуют комплексы красного, сиреневого и фиолетового цвета. Следует отметить, что в образовании батохромного комплекса прежде всего принимают участие свободные 3- и 5-ОН-группы флавоноидов.

Таблица 1

Результаты качественного анализа биофлавоноидов в ягодах жимолости

Сорт	Окрашивание с хлоридом железа (III)	Окрашивание с хлоридом алюминия	Окрашивание с гидроксидом натрия	Цианидиновая проба
Сибирячка	Коричнево-зелёный	Красный	Чёрно-фиолетовое	Красное яркое
Бокчарский великан	Тёмно-коричневый	Тёмно-красный	Чёрно-фиолетовое	Красное яркое
Дочь великана	Коричнево-жёлтый	Тёмно-красный	Тёмно-фиолетовое	Тёмно-красное
Бокчарская юбилейная	Коричнево-жёлтый	Сиреневый	Фиолетовое	Тёмно-красное
Югана	Тёмно-коричневый	Тёмно-красный	Тёмно-фиолетовое	Тёмно-красное
Сильгинка	Коричневый	Фиолетовый	Фиолетовое	Красно-оранжевое
Стрежевчанка	Тёмно-коричневый	Тёмно-красный	Тёмно-фиолетовое	Тёмно-красное

Цианидиновая проба (проба Шинода) характеризуется образованием соединений, имеющих окраску красного цвета различной интенсивности. Флавонолы, флаваноны и флавоны при восстановлении магнием в присутствии соляной кислоты (конц.) дают красное окрашивание, обусловленное образованием антоцианидинов.

Различная окраска при качественных реакциях на биофлавоноиды свидетельствует о том, что исследованные сорта жимолости имеют широкий и разный спектр флавоноидов. В связи с богатым набором биологически активных соединений жимолость применяют в народной медицине и используют при лечении различных заболеваний.

В исследованных сортах жимолости обнаружено среднее содержание аскорбиновой кислоты (40-60 мг/100 г), но наибольшее количество витамина С имеют ягоды жимолости сорта Югана и Стрежевчанка.

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты и антоцианов в ягодах жимолости

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Содержание антоцианов, мг%
Сибирячка	30,7	280
Бокчарский великан	41,9	296
Дочь великана	51,3	312
Бокчарская юбилейная	39,8	254
Югана	57,1	273
Сильгинка	34,9	239
Стрежевчанка	55,1	327

Количественно антоцианы определяли по методике Д.А. Муравьевой: точную навеску ягод выдерживали в 1% растворе соляной кислоты на водяной бане 30 минут и измеряли оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре PD-303S при длине волны 510 нм. Затем количественно рассчитывали относительно удельного показателя поглощения цианидин-3,5 –дигликозида, равный 453 нм [3].

Ягоды жимолости содержат большое количество антоцианов, наибольшее содержание – в ягодах сортов Стрежевчанка и Дочь великана. У ягоды жимолости хороший вкус. Жимолость выдерживает морозы, отличается стабильным плодоношением и высокой урожайностью, устойчивостью к вредителям и болезням. Ягоды жимолости крепко держатся на ветках и не осыпаются. Дикорастущие жимолости с красными ягодами, которые в народе называют волчьей ягодой, не съедобны. Поэтому в ландшафтном дизайне мы рекомендуем использовать сортовую жимолость с вкусными и полезными для здоровья ягодами. По содержанию практически полезных веществ, витаминов и антоцианов мы рекомендуем использовать в садоводстве и ландшафтном дизайне жимолость, особенно сорта Стрежевчанка и Дочь великана.

Библиографический список

1. Усенко Н.В. деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: Справочная книга. / Хабаровск. – 1984. – 272 с.
2. Лобанова А.А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А.А. Лобанова, В.В. Будаева, Г.В. Сакович // Химия растительного сырья. – 2004. - № 1. – С. 47-52.
3. Сорокопудов В.Н. Экспресс-метод определения антоцианов в ягодах смородины красной / В.Н. Сорокопудов, Т.А. Кукушкина // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2003. - № 5. – С. 41-42.

УДК 582
ГРНТИ 34.29

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД РЯБИНЫ АМУРСКОЙ *SORBUS AMURENSIS*

А.П. Пакурина, А.А. Чеглаков

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. Рябина декоративна и может быть использована в ландшафтном дизайне. В ягодах рябины амурской определены общая титруемость, указывающая на присутствие органических кислот, содержание аскорбиновой кислоты, каротиноидов. В ягодах рябины содержатся флавонолы, обладающие антиоксидантными свойствами.

Ключевые слова: рябина, аскорбиновая кислота, каротиноиды, флавоноиды

THE STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ROWAN BERRIES *SORBUS AMURENSIS*

A.P. Pakusina, A.A. Cheglakov

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

Abstract. Rowan decorative and can be used in landscape design. In rowan berries, the total titration is determined, indicating the presence of organic acids, the content of ascorbic acid, and carotenoids. Rowan berries contain flavonols with antioxidant properties.

Key words: rowanberry, ascorbic acid, carotenoids, flavonoids

© Пакурина А.П., Чеглаков А.А., 2019

В ландшафтном дизайне широко используется рябина. Рябина украшает центральные улицы города Благовещенска: Ленина, Октябрьскую, 50 лет Октября, она произрастает в скверах и парках. На Дальнем Востоке встречается 7 видов рябины [1]. Рябина амурская не требовательна к почвам и влажности, морозостойка и ветроустойчива. У рябины амурской выражена адаптация к условиям суровой зимы – многостольность, как результат функционирования спящих почек. Плоды рябины имеет красно-оранжевые, шаровидные, 7-8 мм в диаметре, горьковатые, но съедобные.

Цель работы: определить качественно и количественно химические вещества в ягодах рябины.

Объект исследования: рябина амурская (*Sorbus amurensis* Koehne) из семейства розоцветные (*Rosaceae* Juss.).

Зольность, которая характеризует количество минеральных веществ в ягодах, определяли путём сжигания пробы в электропечи при контролируемом температурном режиме (до 800 °С) до получения белой золы. Зольность указывает на присутствие неорганических соединений, например, калия, железа, меди, марганца.

Массовую долю титруемых кислот проводили титрованием водной вытяжки 0,1 н раствором NaOH с последующим пересчетом на яблочную кислоту по ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой

кислотности». Содержание органических кислот оказывает влияние на вкус ягод дикоросов. Титруемая кислотность в пересчёте на яблочную кислоту у ягод рябины составила 0,46 %. В ягодах рябины помимо яблочной кислоты присутствуют лимонная, бензойная, винная, сорбиновая кислоты – природные консерванты.

Массовую долю аскорбиновой кислоты (витамина С) определяли йодометрическим методом (по Б.П. Плешкову).

Определение каротиноидов в мякоти плодов рябины с использованием спектрофотометра фирмы Apel (Япония). Метод основан на экстракции навески петролейным эфиром, измерении оптической плотности раствора при длине волны 450 нм в кюветах с толщиной слоя 10 мм. Расчёт проводили по формуле:

$$X_{мг\%} = \frac{D \cdot 0,00208 \cdot V \cdot 100}{D_1 \cdot a}, \text{ где } X_{мг\%} - \text{сумма каротиноидов, } D - \text{оптическая плотность}$$

испытуемого раствора, D_1 – стандартного образца (0,533), 0,00208 – количество каротина в растворе, соответствующее по окраске 1 мм раствора стандартного бихромата калия, V- объём извлечения, а – навеска сырья.

Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных процессах, повышает устойчивость организма к неблагоприятным условиям окружающей среды.

В таблице указаны результаты наших исследований по содержанию витамина С, каротиноидов, зольности и титруемой кислотности ягод рябины амурской.

Таблица

Содержание химических веществ в ягодах рябины

Зольность, %	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Каротиноиды, мг%
1,66	0,46	88	0,63

В клеточном соке ягод рябины содержатся биофлавоноиды – биологически активные соединения, которые проявляют антиоксидантные свойства. Для качественного определения биофлавоноидов были использованы характерные реакции с хлоридом железа (III) и гидроксидом аммония. Количественное содержание флавоноидов в ягодах рябины описано в литературе [2].

Биофлавоноиды рябины с хлоридом железа (III) дают комплексы, окрашенные в зелёный цвет, что указывает на присутствие флавонолов (рутин, кверцетин, кемпферол) [3]. С гидроксидом аммония флавоноиды рябины дают светло-коричневое окрашивание.

Ягоды рябины амурской содержат полезные вещества – органические кислоты, витамины, флавоноиды; растения декоративны, неприхотливы в уходе. Дикоросы могут успешно использоваться в ландшафтном дизайне для озеленения улиц, детских площадок. Съедобными ягодами в зимний период питаются птицы, формируется экологически безопасная среда города.

Библиографический список

1. Усенко Н.В. деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: Справочная книга. / Хабаровск. – 1984. – 272 с.
2. Елисеева Л.Г. Дифференцирование перспективных сортов плодово-ягодных культур по содержанию биологически активных соединений / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Пищевая промышленность. – 2013. - № 6. – С. 50-52
3. Лобанова А.А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А.А. Лобанова, В.В. Будаева, Г.В. Сакович // Химия растительного сырья. – 2004. - № 1. – С. 47-52.

УДК 634.7
ГРНТИ 68.35.53

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОЛЛЕКЦИОННОГО СОРТОИЗУЧЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ
САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ АГРОБИОСТАНЦИИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

В.В. Рашитова,

Благовещенский государственный педагогический университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье приводятся краткие итоги изучения сортов садовой земляники в условиях агробиостанции Благовещенского государственного педагогического университета. На изучении находилось 8 сортов российской и иностранной селекции. Наибольшей урожайностью и размером ягод отличаются сорта голландской селекции Белтран, Лоран и Грандиан. Сорта российской селекции имеют меньший размер ягод, но способны к перезимовке.*

Ключевые слова: садовая земляника, сортоизучение, вкус ягод, продуктивность.

**THE RESULTS OF THE COLLECTION OF STUDY VARIETIES STRAWBERRY
UNDER THE CONDITIONS OF THE AGROBIOSTATION
OF THE BLAGOVESHCHENSK STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

V.V. Rashitova,

Blagoveshchensk State Pedagogical University,
Blagovshchensk, Amur region Russia

***Abstract.** The article provides a brief summary of the study of varieties of garden strawberries in the conditions of the agrobiostation of Blagoveshchensk State Pedagogical University. The study was 8 varieties of Russian and foreign selection. The varieties of Dutch selection Beltran, Laurent and Grandian differ in their highest yield and size of berries. Russian breeding varieties have a smaller size of berries, but are capable of overwintering.*

Key words: garden strawberries, study varieties, taste of berries, productivity.

© Рашитова В.В., 2019

Земляника садовая (*Fragaria x ananassa* Duch.) - одна из наиболее ценных ягодных культур. Её распространённость и популярность связаны с легкостью размножения, скороплодностью и ранним созреванием, высокой потенциальной урожайностью и богатым биохимическим составом ягод, а также высокой экономической эффективностью выращивания [1].

Ягоды садовой земляники являются ценнейшим продуктом питания для человека. Благодаря богатому содержанию биологически активных веществ они обладают высокими диетическими и лечебными свойствами, а вследствие растянутого периода потребления (с начала июля по конец сентября) она очень ценится жителями Амурской области. В период массового сбора стоимость данной ягоды достигает 600 рублей (9 долларов) за 1 килограмм. Это в два раза больше, чем стоимость ягоды таких культур

как жимолость или черная смородина. При этом спрос значительно превышает предложение.

В Государственном реестре около 100 сортов земляники садовой допущенной к возделыванию в России [3]. Для дальнего востока 12 зоны куда входит и Амурская область рекомендуют 5 сортов: Богота, Боровицкая, Орлец, Торос, Коррадо. И 14 сортов ремонтантных: Любаша, Елизавета 2, Золотинка, Вима Рина, Крымская ремонтантная, Кокетка и другие. Выращиваются также сорта, созданные в Голландии, Франции и Германии, которые из-за холодных и малоснежных зим в открытом грунте практически не сохраняются.

Промышленному возделыванию садовой земляники в Амурской области препятствуют климатические условия, которые характеризуются суровыми малоснежными зимами, коротким вегетационным периодом (около 120 дней), длинным световым днем, повышенной влажностью, недостатком тепла, неравномерным распределением осадков в течение лета. Поэтому садовая земляника в Амурской области является в основном любительской культурой, которую выращивают в небольшом объеме на приусадебных и дачных участках. Промышленные насаждения занимают незначительный объем (2 га) в Свободненском районе, где возделываются в основном сорта голландской селекции.

Благовещенский государственный педагогический университет занимается испытанием сортов российской и иностранной селекции в течение пяти лет (2014-2018 гг.).

Цель исследований – изучить отечественные и иностранные сорта садовой земляники на возможность выращивания в условиях Амурской области.

Объекты исследований: сорта земляники садовой голландской, российской и украинской селекции. Всего 8 сортов земляники голандской и российской селекции выращенной из семян Белтран, Лоран, Грандиан, Сладкий поцелуй, Любаша, Карамельки, Медовый вкус, Фреска.

Методика исследований.

При проведении исследований пользовались методикой коллекционного изучения сортов земляники, разработанной Всероссийским НИИ селекции плодовых культур [2]. Исследования проводятся в условиях агробиостанции Благовещенского государственного педагогического университета.

В течение двух лет испытывалось 8 сортов. Схема посадки : 50 см между рядами и 40 см в ряду, почва была замульчированна черным агроволокном.

Результаты исследований

На протяжении пяти лет наблюдений за сортами земляники нами были определены самые продуктивные. Наибольшей урожайностью отличались сорта, растения которых выращивались из семян. Это сорта фирмы Гавриш: Белтран, Лоран, Грандиан. Помимо урожайности они отличались и самой крупной ягодой, максимальная масса которой доходила до 35-40 грамм. Вкусовые качества были на уровне отличных. Также заслуживает внимания сорт Сладкий поцелуй, ягоды которого были небольшого размера (до 25 грамм), но он отличался высокой декоративностью благодаря цветам розовой окраски. Данный сорт может найти широкое применение в любительском садоводстве не только как ягодное, но и как декоративное растение.

Сорта фирмы Аэлита: Любаша, Карамельки, Медовый вкус, показали себя как очень урожайные, с душистой сладкой ягодой массой до 25-30г, что несколько меньше чем у сортов фирмы Гавриш. Худшими показателями отличался сорт Фреска, который хоть и имел высокую урожайность и непрерывно плодоносил, но вкусовые качества его ягод были на среднем уровне.

Болезни и вредители на землянике могут привести к значительным потерям урожая или к снижению его качества. Наиболее распространенными болезнями на землянике в Амурской области являются серая гниль и различные виды пятнистостей (септориоз). Сорта Белтран и Грандиан сильнее остальных сортов поражались серой гнилью, что существенно снижает их достоинства. Наличие серой гнили вызывало необходимость многократной обработки фунгицидами в течение сезона. Остальные изучаемые сорта поражались в основном пятнистостями, которые проявлялись в августе.

Среди вредителей на растениях земляники встречался в основном паутинный клещ. Данный вредитель был отмечен на двух сортах - Сладкий поцелуй и Фреска. Для борьбы с этим вредителем применялся препарат Актелик.

Анализ устойчивости отечественных и иностранных сортов земляники к условиям перезимовки показал, что только три сорта (Сладкий поцелуй, Лоран и Белтран) смогли перезимовать при использовании легкого укрытия из соломы и агроволокна. Их можно рекомендовать для возделывания в приусадебных и любительских садах. Остальные сорта вымерзали вместе с корневой системой.

В целом, в связи с крайне низкой зимостойкостью растений земляники все изученные сорта можно рекомендовать к возделыванию только в качестве однолетней культуры. Производство рассады возможно путем посева семян, а также путем сохранения розеток в холодильниках при температуре минус 2 – минус 3 градуса Цельсия.

Выводы:

1. Наиболее крупноплодными сортами земляники в условиях Амурской области оказались сорта голландской селекции Белтран, Лоран и Грандиан, они же отличались и наибольшей урожайностью. Эти сорта способны к перезимовке при использовании легкого укрытия. В этой связи они могут быть рекомендованы для возделывания в приусадебных садах.

2. В связи с крайне низкой зимостойкостью растений земляники все изученные сорта можно рекомендовать к возделыванию только в качестве однолетней культуры.

Библиографический список

1. Айтжанова, С.Д. Селекционная оценка сортов и гибридов земляники на зимостойкость / Айтжанова С.Д., Андронов В.И. // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства: Тезисы докладов совещания. - М., 1994. С.83-85.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 608 с.
3. Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта культуры «Земляника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>, дата обращения 20.01.2019

УДК 582.6
ГРНТИ 68.35.53

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОЛИФЕНОЛОВ В ПЛОДАХ ЖИМОЛОСТИ ГОЛУБОЙ (*LONICERA CAERULEA* L.)

Хо Цзюньвэй, Чжан Янь, Се Цзясюань

Институт садоводства и ландшафтного проектирования,
Северо-восточный аграрный университет, г. Харбин, 150030, КНР

Аннотация. Жимолость голубая богата фенолами и имеет определенную научно-исследовательскую ценность. В данном исследовании был выделен и идентифицирован основной фенольный вещественный состав в плодах жимолости голубой. Также тщательно исследованы изменения противooksидительной, антигликозилированной и анти- α -амилазной активности составляющих компонентов (неочищенный экстракт полифенолов, неантоциановые полифенолы, антоцианины, полисахариды) в плодах, что обеспечивает научную основу для функционального анализа жимолости голубой и поддержку для дальнейшей разработки и использования данных. Плоды жимолости голубой богаты антоцианами, они являются высококачественным чистым натуральным источником цианидин-3-полиглюкозида. В то же время при функциональной оценке замечено, что различные компоненты в плодах обладают определенной анти- α -амилазной активностью, потенциалом развития и использования.

Ключевые слова: жимолость голубая, полифенолы, функциональная оценка

IDENTIFICATION AND FUNCTIONAL EVALUATION OF POLYPHENOLS IN THE BERRIES OF BLUE HONEYSUCKLE (*LONICERA CAERULEA* L.)

Ho Junwei, Zhang Yan, Xie Jiaxuan

Institute for Gardening and Landscape Design, Northeastern Agricultural University,
Harbin, 150030, China

Abstract. Blue honeysuckle is rich in phenols and has a certain value as a subject for research. In this study the main phenolic material composition in berries of blue honeysuckle was identified. Changes in the antioxidant, antiglycolytic and anti- α -amylase activity of the constituent components (nonpurified polyphenols extract, nonanthocyanic polyphenols, anthocyanins, polysaccharides) in berries are also thoroughly investigated, which provides a scientific basis for functional analysis of blue honeysuckle and support for further development and use of data. The berries of blue honeysuckle are rich in anthocyanins, they are a high-quality pure natural source of cyanidin-3-polyglucoside. At the same time in the process of functional assessment it was noticed that various components in berries have a certain anti- α -amylase activity, the potential for development and use.

Key words: blue honeysuckle (*Lonicera Caerulea* L.), polyphenols, functional evaluation

© Хо Цзюньвэй, Чжан Янь, Се Цзясюань, 2019

1 Введение

Жимолость голубая (*Lonicera caerulea* L.) является в последние годы развивающейся мелкой ягодной культурой. В древние времена ее использовали в качестве лекарства для диеты в некоторых азиатских странах, в Китае, Японии и России

и др. [1] Японский коренной народ айны считают, что ее плоды являются «эликсиром бессмертия» [2]. Плоды жимолости голубой богаты питательными веществами, содержат различные аминокислоты, которые необходимы человеку, минеральные элементы: калий, кальций, магний, железо, цинк и т.д.; витамины: С, А, В1, В2, В9 и др. [3] В то же время исследования показали, что плоды также богаты биоактивными веществами, такими как тритерпеновая кислота, β -каротин, аскорбиновая кислота, антоцианин, пирокатехол, флавонол, хлорогеновая кислота и др. [4] Из предыдущих исследований известно, что в плодах содержится большое количество фенольных соединений, общее содержание фенолов может достигать 1,1 мг галловой кислоты/г, что составляет 0,5 - 4 % массы свежих плодов, включая 3,5 % фенольных соединений, 18,5 % антоцианов и некоторых флавоноидов, фенолокислот [5, 6].

Плоды содержат цианидин-3-полиглюкозид, витамин С, большое количество фенольных веществ и другие биоактивные вещества, что имеет высокую ценность для здоровья. Исследования показали, что экстракт ягод обладает определенной противоокислительной способностью [7], может снижать реакцию окислительного стресса, вызванную ROS (АФК - активные формы кислорода). Он может облегчать воспаление фибробластом десны человека, вызванное липополисахаридами, и гепатит [8], обладает сильной ингибирующей активностью в отношении α -глюкозидазы [9], потенциальной антидиабетической способностью. В то же время большое количество исследований показало, что жимолость голубая может помочь в лечении атеросклероза, гипертонии, заболеваний желудочно-кишечного тракта, сахарного диабета, сердечно - сосудистых заболеваний, бактериальных инфекций и повреждения кожи, вызванного ультрафиолетом [10]. Следовательно, улучшение развития и использования жимолости голубой принесет много пользы для здоровья человечества.

2 Материалы и способы исследования

2.1 Материалы

Фосфатный буферный раствор, персульфат калия, дигидроортофосфат калия, гидрофосфат калия, метанол, этилацетат, соляная кислота, безводная уксусная кислота, ледяная уксусная кислота, азид натрия, DPPH, ABTS, Trolox и другие.

2.2 Очистка и идентификация полифенолов

Взвешивали 20 г порошка в качестве пробы, экстрагировали при добавлении 150 мл метанола, в шейкере 200 грм при комнатной температуре встряхивали в течение 2 часов, затем центрифугировали для получения супернатанта. В осадок добавляли 50 мл метанола и снова экстрагировали в тех же условиях, как описано выше, объединяли супернатант дважды. Супернатант выпаривали при нижнем вращении при 40 °С, мембрану фильтровали для получения суммарного экстракта полифенолов для последующего анализа. Проходя технику экстракции из твёрдой фазы (SPE) неочищенный экстракт полифенолов отделяли, концентрировали, разделяли на 3 составляющих компонента: антоцианы, неантоциановые полифенолы и полисахариды. Все элюаты, вращаясь, отдельно выпаривались при 40 °С для последующей идентификации и измерения. В то же время измеряли концентрацию различных компонентов вращающейся испаряющейся жидкости. Идентификация полифенольных соединений в плодах жимолости голубой проходила с помощью ВЭЖХ-PDA (HPLC-PDA) и ВЭЖХ-TOF/MS2 (HPLC- TOF/MS2).

2.3 Анализ противоокислительной активности

Для оценки противоокислительной активности в этом эксперименте были применены четыре метода: DPPH, ABTS, ORAC и FRAP. В случае DPPH, 5 мкл серийно разведенных образцов или Trolox, и 195 мкл раствора DPPH (60 мкМ) смешивали в 96-дырчатом щите, инкубировали в течение 2 ч при 25 °С в темноте, затем измеряли его спектральную поглощательную способность при 515 нм с использованием

иммуноферментного контрольно-измерительного прибора, с помощью Trolox построили нормативную кривую.

2.4 Определение антигликозилирующей способности

Применяли метод Сзавара-Новак (Szawara-Nowak), немного его изменив [11]. Раствор бычьего сывороточного альбумина (BSA) 10 мг/мл готовили в PBS (0,1 М, pH = 7,4), 0,5 М декстрозы (GLU) того же раствора использовали в качестве тест - раствора. К тестовому раствору добавляли азид натрия 0,2 мг/мл для достижения стерильных условий. При специфичном возбуждении и длине зондирующей волны 325/440, 330/415, 325/434 и 365/480 нм измеряли интенсивность флуоресценции раствора для выявления AGEs (конечные продукты гликозилирования) и маркеров окисления белка: уровень дитиозина, N-формилкинуренина и кинуренина.

2.5 Определение анти- α -амилазной активности

Применяли метод Лю (Liu) для определения анти- α -амилазной активности, немного его изменив [12]. В 25 мл фосфатного буферного раствора (pH = 6,9) добавляли 0,5 г кукурузного крахмала в качестве пробы, нагревали при 300 °С в течение 50 с для приготовления раствора крахмала. 20 мкл испытуемого раствора помещали на 96-дырчатый щит, нагревали до 37 °С в течение 15 минут, добавляли 20 мкл α -амилазы и 60 мкл раствора крахмала для измерения изменений спектральной поглощательной способности при 660 нм.

3 Результаты и анализ

3.1 Идентификация полифенольных соединений

Проводя экспертизу полифенольных соединений, в плодах жимолости голубой было идентифицировано 7 антоцианов, 12 неантоциановых полифенолов и 3 неполифенольных соединения (рис. 1, рис. 2).

Анализ семи антоцианов показал, что в режиме положительных ионов самый высокий пик 2 имеет пик молекулярного иона при m/z 449, который возникал в особом отрезке MS2 при m/z 287 (цианидин), в то же время терялся 162 у, поэтому предположили, что это цианидин-3-полиглюкозид. Были проанализированы 12 неантоциановых полифенольных соединений, самые высокие пики 8 и 14 были идентифицированы как 3-кофеоилхинная кислота и 3-ферулоилхининовая кислота, которые принадлежат к хлорогеновым кислотам. Следовательно, хлорогеновая кислота – это основной компонент неантоциановых полифенолов в плодах жимолости голубой. Кроме того, были идентифицированы еще 3 неполифенольных соединения.

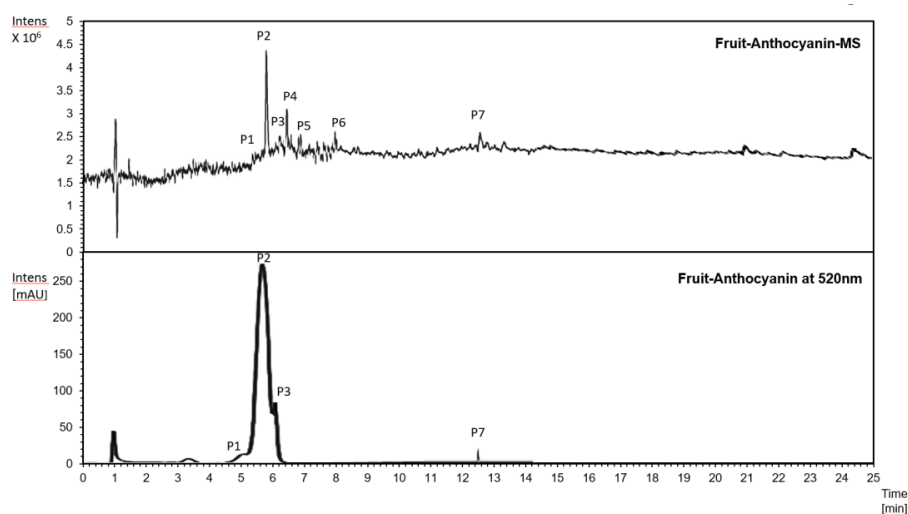


Рис.1. Хроматограмма ВЭЖХ-PDA (HPLC-PDA), ВЭЖХ-TOF/MS² (HPLC- TOF/MS²) антоциановых соединений в плодах жимолости голубой

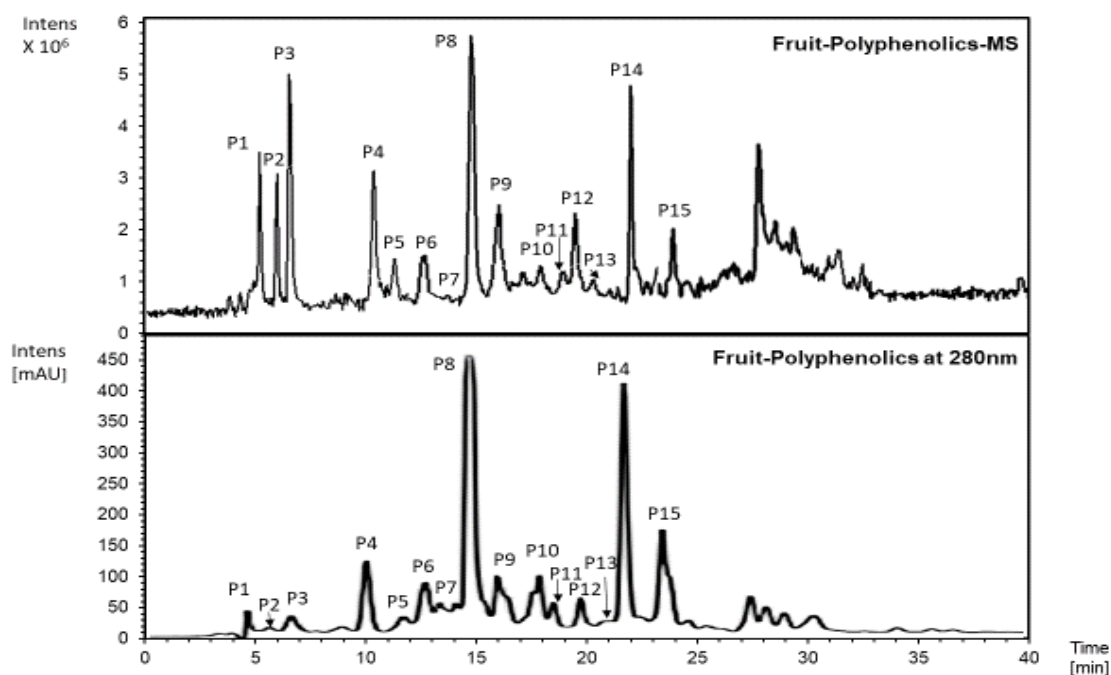


Рис.2. Хроматограмма ВЭЖХ-PDA (HPLC-PDA), ВЭЖХ-TOF/MS² (HPLC- TOF/MS²) неантоциановых соединений в плодах жимолости голубой

3.2 Анализ противоокислительной активности

Неочищенный экстракт полифенолов плодов жимолости голубой был выделен и очищен, была определена противоокислительная активность различных составляющих компонентов и неочищенного экстракта, их противоокислительная активность была следующей: антоцианы > неантоциановые полифенолы > неочищенный экстракт > полисахариды, разница значительная. Среди них противоокислительная активность антоцианов в плодах жимолости самая высокая в отношении DPPH.

Таблица 1

Противоокислительная активность различных составляющих компонентов в плодах жимолости голубой

Пробы	Составляющие компоненты	Противоокислительная активность			
		DPPH mg Trolox/g DW	ABTS mg Trolox/g DW	ORAC mg Trolox/g DW	FRAP mg FeSO ₄ ·7H ₂ O/g DW
Плод	неочищенный экстракт	7.08 ± 0.23c	15.49 ± 0.10c	8.14 ± 0.21c	23.01 ± 1.59c
	антоцианы	287.24 ± 24.15a	265.54 ± 2.67a	60.17 ± 4.05a	210.56 ± 1.22a
	неантоциановые полифенолы	37.04 ± 4.65b	50.24 ± 6.52b	19.13 ± 0.81b	165.12 ± 3.98b
	полисахариды	0.77 ± 0.16d	0.64 ± 0.01d	0.01 ± 0.00d	2.67 ± 0.06d

3.3 Анализ антигликозилирующей способности

Коэффициент торможения индуктивного AGEs каждого компонента для AGEs и MGO в плодах жимолости голубой в следующем порядке: антоцианы > неантоциановые полифенолы > неочищенный экстракт > полисахариды, коэффициент торможения антоцианинов самый высокий во всех компонентах плодов для AGEs и MGO.

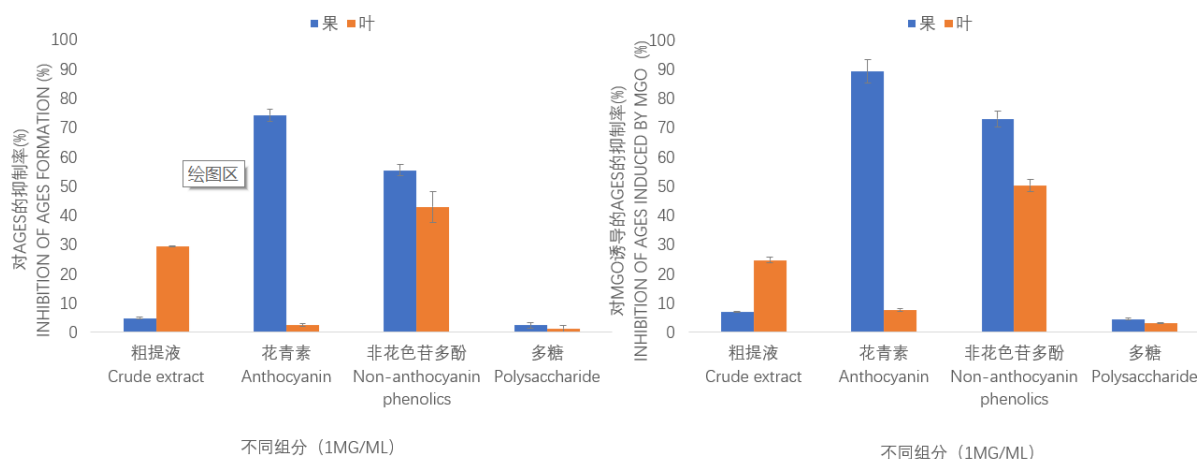


Рис.3. Коэффициент торможения индуктивного AGEs различных компонентов для AGEs и MGO в плодах жимолости голубой

3.4 Анализ анти- α -амилазной активности

Анти- α -амилазная активность каждого компонента в плодах жимолости голубой была выражена: антоцианы > неантоциановые полифенолы > неочищенный экстракт (табл.2), динамика спектральной поглощательной способности анти- α -амилазной активности антоциана показана на рисунке 4.

Таблица 2

Анти- α -амилазная активность различных компонентов в плодах жимолости голубой

	Пробы	Анти- α -амилазная активность	
		IC ₅₀ (mg/mL)	необходимый вес акарбозы AE (mmol AE/g)
Стандартный продукт	акарбоза	0.03	1550
Плоды	неочищенный экстракт	8.69±0.19	4.66±0.10
	антоцианы	3.94±0.30	10.31±0.77
	неантоциановые полифенолы	4.25±0.58	9.65±1.38

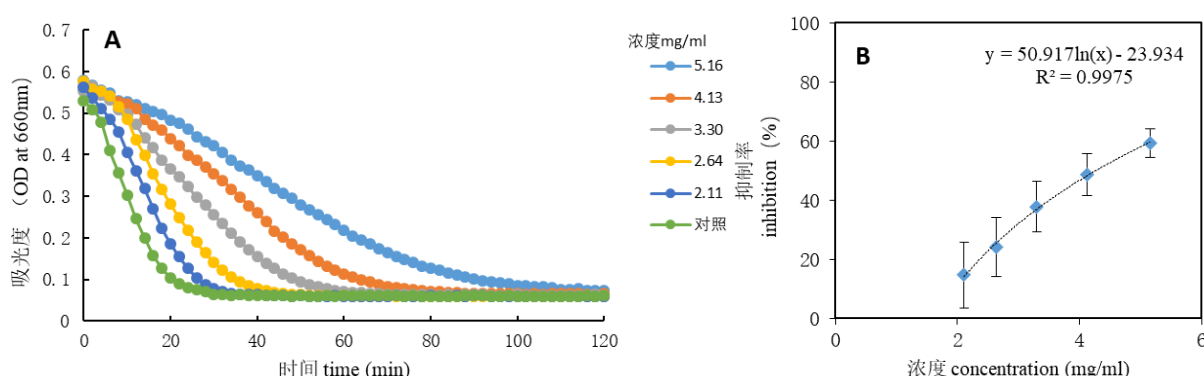


Рис.4 Влияние антоцианов в плодах жимолости голубой на интенсивность изначальной флуоресценции α -амилазы (A) и ее ингибирующий эффект (B)

4 Выводы

В плодах жимолости голубой было идентифицировано 7 антоцианов, 12 неантоциановых полифенолов и 3 неполифенольных соединения. Среди них цианидин-3-полиглюкозид является основным антоцианом, хлорогеновая кислота - основной компонент неантоциановых полифенолов. В плодах жимолости самая высокая

противоокислительная активность, коэффициент торможения индуктивного AGEs для AGEs и MGO, анти- α -амилазная активность у антоцианов.

Библиографический список

1. Zhao, H., et al., Protective Effect of Anthocyanin from *Lonicera Caerulea* var. *Edulis* on Radiation-Induced Damage in Mice. *International Journal of Molecular Sciences*, 2012. 13(9): p. 11773-11782.
2. Svobodová, A., et al., Protective effects of phenolic fraction of blue honeysuckle fruits against UVA-induced damage to human keratinocytes. *Archives of Dermatological Research*, 2008. 300(5): p. 225-233.
3. Kuszniereicz, B., et al., Phenolic composition and antioxidant properties of polish blue-berried honeysuckle genotypes by HPLC-DAD-MS, HPLC postcolumn derivatization with ABTS or FC, and TLC with DPPH visualization. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2012. 60(7): p. 1755-1763.
4. Hedin, P., V. Phillips, and R. Dysart, Volatile constituents from honeysuckle aphids. 1991, Hyadaphis.
5. Bakowska, A., A.Z. Kucharska, and J. Oszmiański, The effects of heating, UV irradiation, and storage on stability of the anthocyanin–polyphenol copigment complex. *Food chemistry*, 2003. 81(3): p. 349-355.
6. Jurikova, T., et al., Agrobiological Aspects of Cultivation of the Edible Honeysuckle, Nutrition Value and Content of Anthocyanins in Berries. 2010, SPU.
7. 黄宁, 蓝果忍冬叶片类黄酮成分鉴定及抗氧化活性研究. 2017, 东北农业大学.
8. Zdařilová, A., et al., Polyphenolic fraction of *Lonicera caerulea* L. fruits reduces oxidative stress and inflammatory markers induced by lipopolysaccharide in gingival fibroblasts. *Food and Chemical Toxicology*, 2010. 48(6): p. 1555-1561.
9. Podsędek, A., et al., In Vitro Inhibitory Effect on Digestive Enzymes and Antioxidant Potential of Commonly Consumed Fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2014. 62(20): p. 4610-4617.
10. Svarcova, I., J. Heinrich, and K. Valentova, Berry fruits as a source of biologically active compounds: the case of *Lonicera caerulea*. 2007.
11. Szawara-Nowak, D., et al., *Evaluation of the in vitro inhibitory effects of buckwheat enhanced wheat bread extracts on the formation of advanced glycation end-products (AGEs)*. *LWT - Food Science and Technology*, 2014. 58(2): p. 327-334.
12. Liu, T., et al., A High-Throughput Assay for Quantification of Starch Hydrolase Inhibition Based on Turbidity Measurement. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2011. 59(18): p. 9756-9762.

УДК 634
ГРНТИ 68.35.59

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ КРОНЫ ПЛОДОВОГО ДЕРЕВА КОМБИНИРОВАННОЙ УСТАНОВКОЙ

Ю.А. Шекихачев, Л.М. Хажметов

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

***Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию процесса обработки плодовых деревьев комбинированной установкой. Получены выражения для расчета расхода жидкости, радиуса факела распыла, уравнение движения капель распыливаемой жидкости.*

Ключевые слова: садоводство, плодовые деревья, распыливание, факел распыла, струя, скорость.

RESEARCH OF PROCESSING OF KRONE OF A FRUIT-TREE THE COMBINED INSTALLATION

Y.A. Shekikhachev, L.M. Hazhmetov

Kabardino-Balkarian state agricultural university of V.M. Kokov,
Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

***Abstract.** This article is devoted to a research of processing of fruit-trees by the combined installation. Expressions for flow calculation of liquid, spray torch radius, the equation of the movement of drops of liquid are received.*

Key words: gardening, fruit-trees, spray, spray torch, stream, speed.

© Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., 2019

Крону плодового дерева комбинированная установка обрабатывает с двух сторон одновременно. Величину выноса распылителя в сторону от плодового дерева выбирают из практических соображений (рис.1).

Для количественной оценки параметров факела распыла введем следующие характеристики [1-4]:

- дисперсные, определяющие факел как совокупность капель различных размеров;
- характеристики формы, определяющие габариты факела на заданном расстоянии от распылителя.

К ним относятся:

- корневой угол факела, диаметр факела на расстоянии ℓ и дальность (радиус действия) факела;
- расходные характеристики, определяющие коэффициенты скорости и расхода;
- энергетические, используемые для оценки экономичности способа распыливания;
- гидродинамические параметры, которые включают скорости капель и воздуха в любом сечении факела.

Начальные условия для расчета следующие:

1. При $\tau = 0$ жидкость покидает распылитель.

2. $\beta(0)=1, \varepsilon(0)=0$; следовательно, при любом принятом значении $V_{ej}(0), q_{vij}(0)=0$

3. Вершина корневого угла факела помещена в начале координат (рисунок). Тогда начальные координаты каждой из струек определяются соотношениями:

$$\begin{cases} x_j(0) = \ell_0 \cos(\alpha + \theta_j \gamma) \\ z_j(0) = \ell_0 \sin(\alpha + \theta_j \gamma) \end{cases}, \quad (1)$$

где α – угол между осью X и осью распылителя; γ – половина корневого угла факела; ℓ_0 – расстояние от «вершины» факела до поверхности, за пределами которой сплошная струя начинает диспергироваться; $\theta_j = 1 \dots 3$.

За ℓ_0 принимается длина образующей конуса, вписанного в сопловый канал, с вершиной, совпадающей с вершиной факела. Величина этой длины рассчитывается по формуле:

$$\ell_0 = \frac{d_c}{2 \sin \gamma}. \quad (2)$$

При решении уравнений движения сплошной фазы (при $\tau = 0$) численное интегрирование необходимо производить с некоторого малого времени τ_1 , обуславливающего начало распада струи:

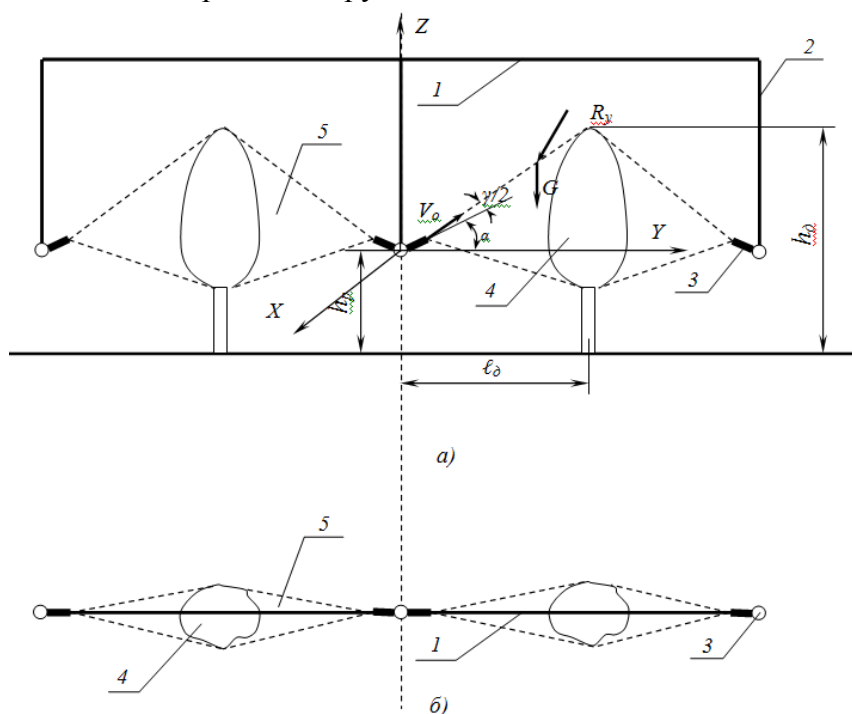


Рис. Расчетная схема процесса обработки кроны плодового дерева комбинированной установкой: а – вид сбоку; б – вид сверху; 1 – распределительный трубопровод; 2 – распределители; 3 – распылители; 4 – крона плодового дерева; 5 – факел распыла

$$\tau_1 = \frac{\ell_1 - \ell_0}{V_{jc}(0)}. \quad (3)$$

4. Расход жидкости определяется по начальной скорости:

$$Q_{жс} = \pi \left(\frac{d_c}{2} \right)^2 V_{жс0} \quad (4)$$

5. Радиус факела на r расстоянии ℓ от среза сопла находим из соотношения:

$$\frac{r}{r^*} = \frac{\ell + \ell_0}{\ell_0}, \quad (5)$$

где $r^* = 2\ell_0 \sin(\gamma/2)$.

Уравнение движения капль распыливаемой жидкости выглядит следующим образом:

$$x = \frac{V_0 \cos \alpha}{k_c g} (1 - e^{-k_c g t}), \quad (6)$$

$$y = \frac{1}{k_c g} \left(V_0 \sin \alpha + \frac{1}{k_c} \right) (1 - e^{-k_c g t}) - \frac{1}{k_c}, \quad (7)$$

где V_0 – начальная скорость движения капли, м/с; α – угол наклона распылителя к горизонту, град; k_c – коэффициент сопротивления воздуха; t – время движения капли, с; g – ускорение свободного падения, м/с².

После преобразований выражение (7) примет вид:

$$y = \frac{k_c V_0 \sin \alpha + 1}{k_c V_0 \cos \alpha} x + \frac{1}{k_c^2 g} \ln \left(1 - \frac{k_c g}{V_0 \cos \alpha} x \right). \quad (8)$$

Горизонтальную дальность полета капли можно получить, если в уравнение (8) координату y приравнять к нулю:

$$\frac{k_c V_0 \sin \alpha + 1}{V_0 \cos \alpha} x + \frac{1}{k_c g} \ln \left(1 - \frac{k_c g}{V_0 \cos \alpha} x \right) = 0. \quad (9)$$

Данное уравнение имеет два корня. Первый $x_1 = 0$, который соответствует вылету капли из начала координат в начальный момент времени. Второй x_2 определяет горизонтальную дальность полета капли. Это значение может быть получено путем графического решения уравнения (9). Для этого при известных значениях k_c, g, V_0 и α следует построить функцию

$$f(x) = \frac{k_c V_0 \sin \alpha + 1}{V_0 \cos \alpha} x + \frac{1}{k_c g} \ln \left(1 - \frac{k_c g}{V_0 \cos \alpha} x \right). \quad (10)$$

откладывая по оси абсцисс значения x , а по оси ординат соответствующие им значения $f(x)$. Пересечение этой кривой с осью абсцисс и даст второй корень уравнения (9) – дальность полета капли по горизонтали.

Библиографический список

1.Шомахов Л.А., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А.Ресурсосберегающие технологические процессы и технические средства защиты плодовых насаждений от неблагоприятных метеорологических и агробиологических факторов / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.– 2012.– № 3.– С. 178-184.

2. Афасижев Ю.С., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Оптимизация качественных показателей дискового распылителя штангового опрыскивателя / Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. – 2011. – Т. 13. – № 2. – С. 103-104.

3. Шекихачева Л.З. Выбор оптимальных порогов увлажнения для обеспечения максимальной устойчивости ресурсовоспроизводящего процесса / В сборнике: Теоретические и практические аспекты научных исследований Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – 2017. – С. 157-160.

4. Шекихачев Ю.А., Шомахов Л.А., Хажметов Л.М., Твердохлебов С.А., Бербеков В.Н., Афасижев Ю.С. Математическое моделирование траектории движения капли жидкости с поверхности вертикально вращающегося дискового распылителя / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 72. – С. 33-44.

УДК 631.62

ГРНТИ 68.35, 68.31.21

СПЕЦИФИКА МЕЛКОДИСПЕРСНОГО ОРОШЕНИЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Л.З.Шекихачева

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

***Аннотация.** Данная статья посвящена анализу специфики мелкодисперсного орошения плодовых деревьев в садах. Показано, что специфические особенности мелкодисперсного орошения требуют принципиально новых технических средств для его реализации.*

Ключевые слова: садоводство, плодовые насаждения, орошение, мелкодисперсное дождевание, вредители, защита.

SPECIFICS OF FINE IRRIGATION OF FRUIT PLANTINGS

L.Z. Shekikhacheva

Kabardino-Balkarian state agricultural university of V.M. Kokov,
Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

***Abstract.** This article is devoted to the analysis of specifics of fine irrigation of fruit-trees in gardens. It is shown that specific features of fine irrigation demand essentially new technical means for its realization.*

Key words: gardening, fruit plantings, irrigation, fine overhead irrigation, wreckers, protection.

© Шекихачева Л.З., 2019

В последние годы научные исследования, как у нас в стране, так и за рубежом, направлены на разработку теоретических, технологических и технических основ получения стабильных урожаев, обеспечение практической независимости урожайности сельскохозяйственных культур от погодных условий, рациональное использование ресурсов и охрану окружающей среды.

Стремление более рационально, с большей отдачей использовать воду в условиях дефицита водных ресурсов привело к разработке ряда экономичных и высокоэффективных способов орошения, в том числе мелкодисперсного дождевания.

Первое описание мелкодисперсного дождевания и технического средства для его осуществления дано И.И. Заикиным в 1934 г. [1]. Мелкодисперсная установка, предложенная им, представляла собой экран, состоящий из ряда вертикальных трубок с отверстиями для подачи воды, предварительно распыляемой при помощи вентилятора или компрессора.

Однако интенсивные исследования по разработке технологий и технических средств мелкодисперсного дождевания начались лишь в 60-70-е годы XX века и в основном этими вопросами занимались производственные питомники как в нашей стране, так и за рубежом, а в начале 80-х годов к ним подключились ряд научно-исследовательских институтов и учебных заведений [2, 3].

Аэрофизиологические исследования мелкодисперсного орошения, проведенные в различных почвенно-климатических условиях стран СНГ, выявили данные о большом экономическом эффекте, достигаемом за счет увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и экономии оросительной воды [3].

Расхождения в оценке влияния мелкодисперсного увлажнения на температуру и относительную влажность воздуха объясняются различиями в условиях проведения исследований, разнообразием применявшейся для увлажнения посевов техники (ДДА-100МА, ОН-400-З и т.д.), а также разными методиками и средствами измерения этих параметров.

Принимая во внимание, что главной задачей мелкодисперсного увлажнения является оптимизация внешних условий роста и развития растений в жаркие, засушливые периоды, не следует забывать и о возможности эффективного использования этого способа орошения для других целей: для внекорневой подкормки растений; для борьбы с вредителями и заболеваниями растений; для защиты растений от заморозков.

Удобрительные поливы с помощью мелкодисперсного орошения применяют для внесения вместе с водой удобрения.

Мелкодисперсное орошение можно применять и как средство борьбы с заморозками и морозами.

При установлении технологии мелкодисперсного дождевания важное значение имеют физиологически оптимальные температуры, которые для конкретных культур характеризуют фитоклиматические показатели.

Мелкодисперсное дождевание характеризуется размерами капель, нормой разового увлажнения и интервалом увлажнения.

При мелкодисперсном дождевании наиболее пригодными считаются капли размером 100...800 мкм. Уменьшение размера капель способствует более интенсивному их испарению, но на мелкие капли сильнее влияют ветер и конвективные потоки, а при диаметре менее 50 мкм капли могут находиться во взвешенном состоянии в воздухе до полного испарения.

Объем разовой нормы увлажнения при мелкодисперсном дождевании зависит от культуры, развития листовой поверхности, погодных условий региона и в среднем колеблется в пределах 150...1600 л/га. Суточная норма мелкодисперсного увлажнения зависит от объема разовой нормы увлажнения и количества поливов в сутки. Среднее за вегетативный период суточная норма увлажнения находится в пределах 2...7 м³/га [4].

Промежуток между двумя следующими один за другим увлажнениями принимается равным 1 ч, хотя в ряде опытов применяли и другие интервалы (0,5...24 ч) [3].

Большинство исследователей считают, что время испарения капель с поверхности листьев растений и время стабилизации регулируемых параметров фитоклимата

являются достаточно надежными показателями для определения межполивного интервала.

Эффективность мелкодисперсного дождевания зависит от сроков его проведения. Период мелкодисперсного увлажнения листьев у большинства сельскохозяйственных культур не превышает двух месяцев. Однако внутри периода увлажнения осуществляется не непрерывно, а только в те дни, когда складываются неблагоприятные для роста и развития растений метеорологические условия: для плодовых культур температура воздуха – 25...30⁰С и относительная влажность 40..50%. Общее количество дней с применением мелкодисперсного дождевания зависит от продолжительности и степени напряженности метеорологических условий [2].

Оросительная норма является суммарным показателем режима мелкодисперсного дождевания и зависит от разовой нормы межполивного интервала и сроков проведения увлажнения. Оросительные нормы при мелкодисперсном дождевании в несколько раз меньше, чем при других способах орошения. В то же время, коэффициент водопотребления при мелкодисперсном дождевании значительно меньше, чем на неорошаемых участках и участках, орошаемых другими способами. Это позволяет сделать вывод о том, что при мелкодисперсном дождевании влага расходуется рациональнее, чем при других способах орошения [3-7].

Специфические особенности мелкодисперсного орошения требуют принципиально новых технических средств для его реализации. Разработка и внедрение в производство высокоэффективной техники, необходимой для развития мелкодисперсного орошения является сейчас актуальной задачей. До сих пор для проведения мелкодисперсного орошения приспособляли различные сельскохозяйственные машины, дождевальную технику или изготавливали специальные экспериментальные системы.

Библиографический список

1. Сасиков А.С., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Обоснование конструктивно-технологической схемы комбинированной установки для ухода за кронами плодовых деревьев / Символ науки. – 2015. – № 11-1. – С. 47-50.
2. Сасиков А.С., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Математическое моделирование процесса обработки кроны плодового дерева комбинированной установкой / Символ науки. – 2015. – № 11-1. – С. 50-53.
3. Шوماхов Л.А., Бербеков В.Н., Хажметов Л.М., Шекихачев Ю.А. Ресурсосберегающие технологические процессы и технические средства защиты плодовых насаждений от неблагоприятных метеорологических и агробиологических факторов / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 178-184.
4. Шекихачева Л.З. Выбор оптимальных порогов увлажнения для обеспечения максимальной устойчивости ресурсовоспроизводящего процесса / В сборнике: Теоретические и практические аспекты научных исследований Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – 2017. – С. 157-160.
5. Губжоков Х.Л., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М. Интегрированная система защиты плодовых культур в горных садов ландшафтах / В сборнике: Научные открытия в эпоху глобализации. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Сукиасян Асатур Альбертович. – 2015. – С. 27-29.
6. Шوماхов Л.А., Шекихачев Ю.А., Балкаров Р.А. Машины по уходу за почвой в садах на горных склонах / Садоводство и виноградарство. – 1999. – № 1. – С. 7.
7. Цымбал А.А., Шекихачев Ю.А., Хажметов Л.М., Губжоков Х.Л., Бекалдиев Р.Р. Совершенствование опрыскивателей для горного садоводства / Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – № 1. – С. 3-5.

УДК 581.8
ГРНТИ 34.29

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА МИКРОСКОПИЧЕСКИМ И УЛЬТРАМИКРОСКОПИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ ПЛОДОВ МАЛИНЫ

Ян Гохуэй, Ван Бин, Се Цзюань, Хань Дэго*

Институт садоводства и ландшафтного проектирования,
Северо-Восточный аграрный университет, г. Харбин, 150030, КНР

Аннотация. Сорт малины *Fertodi* стал материалом исследования, плоды собирали через 7, 14, 21, 28, 30 и 32 дня после цветения, наблюдали за их микроскопическим и ультрамикроскопическим строением. Результаты показали, что плоды малины состоят из трех слоев околоплодника (внутренний, средний, внешний) и семян, представляют собой соединенные костянки. В начале развития плода клетки плотно расположены, клеточные стенки имеют четкую, светло - темно - светлое строение, богатую органеллами. По мере того, как плоды созревали и становились мягкими, клеточные стенки меняли форму, межклеточные пластинки разрушались, строение светло - темных перегородок исчезло, количество органелл значительно уменьшалось, плазмолиз увеличивался.

Ключевые слова: малина, плоды, микроскопическое строение, ультрамикроскопическое строение.

THE OBSERVATION OF MICRO-STRUCTURE AND ULTRA MICRO-STRUCTURE OF RASPBERRY FRUIT

Yang Guohui, Wang Bing, Xie Juan, Han Deguo*

Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops of Northeast Region, of Agriculture Ministry, Horticulture College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030, China

Abstract. The fruits of raspberry «Fertodi» were used as the test materials in this work, which were collected 7, 14, 21, 28, 30 and 32 d after flowering in order to observe the microscopic structure and ultra microscopic structure. The results showed that: the raspberry fruit is made up of exocarp, mesocarp, endocarp and seed, which character belongs to the type of small drupe polymerization. In early stage of development, cells are arranged closely in the fruit with abundant organelles, cell wall has clear bright-dark-bright structure. With the fruit turns into mature and soft, the cell wall of fruit cell gets distorted and transmutative, mesoglea turns to be disruptive, the structure of light and shade partition disappears, organelles decreases significantly, plasmolysis gets serious.

Key words: raspberry, fruit, microscopic structure, ultra microscopic structure

© Ян Гохуэй, Ван Бин, Се Цзюань, Хань Дэго, 2019

Малина - многолетний плодовой полукустарник; вид рода Рубус (*Rubus*) семейства Розовые (*Rosaceae*). Плоды светлой окраски с душистым ароматом, богаты поливитаминами, аминокислотами и минеральными элементами, содержат физиологические активные вещества: антоциан, кетон малины, эллаговая кислота,

супероксиддисмутаза, салициловая кислота и другие. Плоды малины после созревания чрезвычайно мягкие и не устойчивы к хранению, что в определенной степени это влияет на посадку и товарооборот. В процессе развития плодов, вслед за их размягчением при созревании, также значительно изменяется клеточное строение. В настоящее время исследования анатомии малины в Китае и за рубежом в основном направлены на дифференциацию цветочных почек. Рой Секстон (Roy Sexton) изучал взаимосвязь между изменениями клеточной стенки и содержанием целлюлозы во время развития плодов. В этом исследовании сорт малины Fertodi использовался в качестве тестового материала для наблюдения за микроскопическим и ультрамикроскопическим строением плодов на разных стадиях развития. Рассматривали структурные характеристики плодов, анализировали возможную связь между смягчением плодов при созревании и их ультраструктуры, чтобы обеспечивает определенную основу для выращивания устойчивых к хранению сортов и продления их срока хранения.

1 Материалы и способы исследования

1.1 Материалы исследования

Плоды собирали на испытательной базе «Шанчжи» торгово - промышленной корпорации «Лунюань» провинции Хэйлунцзян, сорт малины Fertodi, возраст растения - 5 лет.

1.2 Способы исследования

Цветы, раскрытые в один и тот же день, были отобраны и промаркированы. Плоды собирали через 7, 14, 21, 28, 30 и 32 дня после цветения. Характеристики плодов, собранных в каждом периоде, были: маленькие зеленые, разбухшие зеленые, попеременно зеленые, белые и желтые, небольшое количество красных, большое количество красных, спелые.

После сбора образцов плоды для микроскопических и ультрамикроскопических наблюдений немедленно помещали в FAA (70 % этанол : формалин : ледяная уксусная кислота = 90 : 5 : 5) и 3 % глутаральдегид (при pH = 6,8 фосфатного буферного раствора). Микроскопические исследования проводились с помощью обычного метода парафинового среза, окрашивания из красного сафранина в зеленый, вели фотонаблюдения с помощью микроскопа OLYMPUS. Образцы для ультрамикроскопического наблюдения отбирали из глутаральдегида → промывали 3 раза в 1 моль/л фосфатном буферном растворе → помещали в 1 % осмиевую кислоту при комнатной температуре в течение 48 ч → соединяли с 1 моль/л фосфатного буферного раствора, окрашивали в ацетате уранила и цитрате свинца, проводили фотонаблюдения под трансмиссионным электронным микроскопом Hitachi 218.

2 Результаты и анализ

2.1 Наблюдение за анатомией плодов

Результаты наблюдений показали, что плоды малины состоят из двух частей: околоплодник и семя (рис. 1-A), три части околоплодника: экзокарпий, мезокарпий и эндокарпий (рис. 1-B). На ранней стадии развития (7 и 14 дни после цветения) экзокарпий представляет собой слой плотных симметричных клеток с ворсинками на поверхности. Мезокарпий состоит из нескольких слоев паренхимных клеток. Эндокарпий - многослойный ряд плотных, с четкой лигнификацией волокнистых клеток (рис. 1-C). По мере того, как плод растет и развивается (21 день после цветения), клетки перикарпа значительно увеличиваются, а эндокарпий значительно утолщается (рис. 1-D). На поздней стадии развития плода (через 28 и 30 дней после цветения) поверхность экзокарпия демонстрировала кератинизацию, а клетки мезокарпия проявляли тенденцию к распаду, эндокарпий становился зубчатым (рис. 1-E). Околоплодник содержал одно семя, которое имело оболочку, состоящую из многослойных плотных клеток, зародыш и эндосперм (рис. 1-F).

2.2 Ультрамикроскопическое наблюдение за плодами

Результаты показали, что на ранней стадии развития плода (7 и 14 дни после цветения) клетки экзокарпия и мезокарпия были тесно расположены (рис. 2-А), толщина клеточной стенки однородная. Мезокарпий представлял собой темный слой с высокой электронной плотностью, первичная клеточная оболочка плотно прилегала и соединялась с обеими сторонами мезокарпия, формируя светло-темное строение. Плазматическая мембрана была не повреждена, ядро клетки большое, органеллы многочисленные (рис. 2-В, С), строение слоев хлоропласта четкое (рис. 2-Д). Было обнаружено много гран с очень низкими или отсутствующими ламеллами (рис. 2-Е). Многие пластиды содержали крупное крахмальное зерно, занимающее более 85 % (рис. 2-Ф).

На поздней стадии развития плода (через 28 и 30 дней после цветения) мезокарпий разрушился, светло-темное строение клеточной стенки исчезло. Клетки очевидно вакуолизировались, цитоплазма и ее компоненты плотно сдавлились к краю клеточной стенки (рис. 2-Г). Крахмальное зерно и хлоропласты значительно уменьшились, но митохондрии и эндоплазматический ретикулум все еще остались видны (рис. 2-Н). К моменту созревания (32 день после цветения) клеточная стенка изогнулась, плазматиды полностью разделились, цитоплазма сжалась в нитевидную электронную плотную структуру (рис. 2-И).

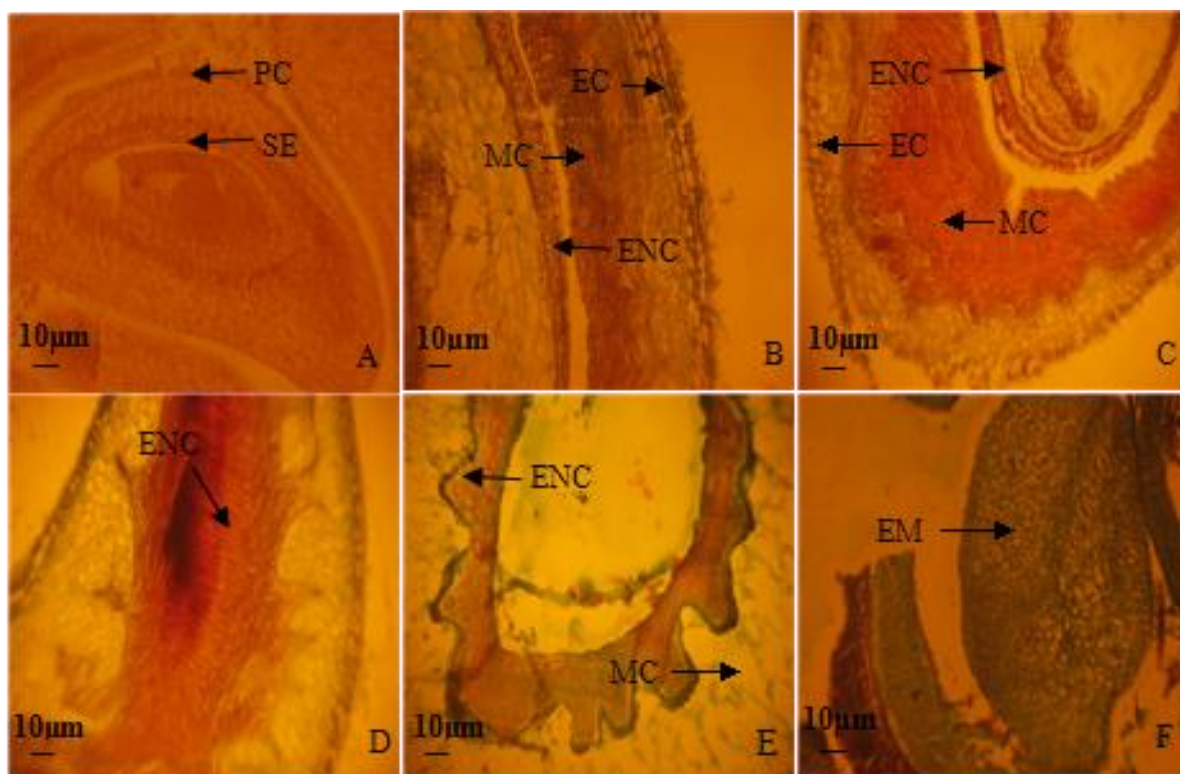


Рис.1. Анатомическое строение развития плода:

А: анатомическое строение завязи; В: строение плода в начале развития; С: частичное увеличение строения плода в начале развития; D: метафаза плода, строение околоплодника; Е: околоплодник на поздней стадии развития плода; F: развитие семени на поздней стадии развития плода;

PC: околоплодник; EC: экзокарпий; MC: мезокарпий; ENC: эндокарпий; SE: семя; EM: зародыш

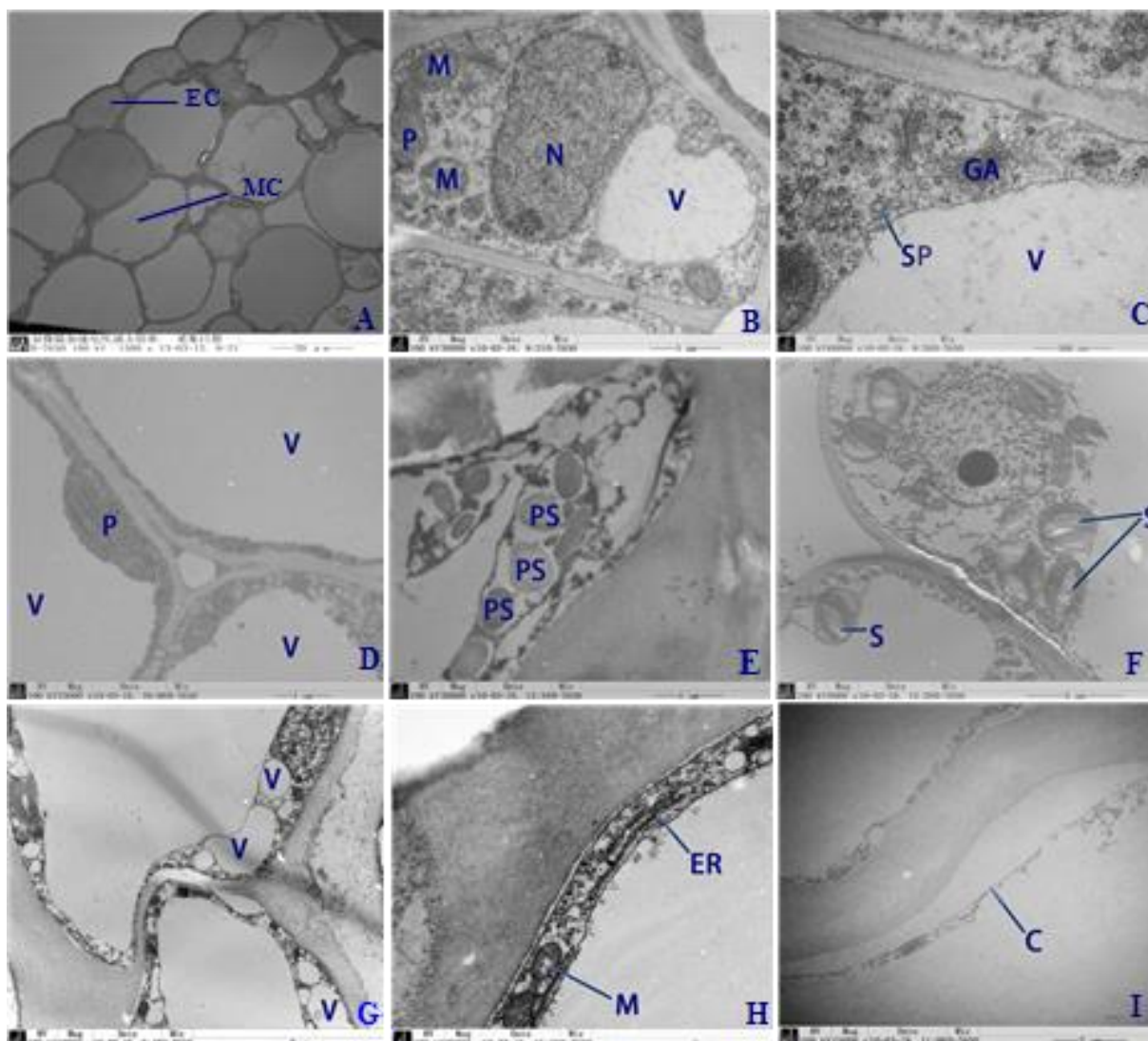


Рис.2. Ультрамикроскопическое наблюдение плодов:

A, B, C: через 7 дней после цветения; D, E, F: через 14 дней после цветения; G: через 28 дней после цветения; H: через 30 дней после цветения; I: через 32 дня после цветения;
M - митохондрий; C - оболочка клетки; W - клеточная стенка; P - хлоропласт; N - ядро клетки; V - вакуоль; SP - сферосома; GA - аппарат Гольджи; S - крахмальное зерно; PS - пластид; ER - эндоплазматический ретикулум

3 Выводы

У малины ограниченные соцветия, каждое соцветие обычно состоит примерно из 15 цветков. Каждый цветок имеет 40 - 90 свободных пестиков на цветоложе. Плод малины также состоит из сбора небольших костянок. После созревания плоды и цветоложе разделяются, образуя полую форму, плоды становятся мягкими и сочными, поэтому в плодоводстве малина причисляется к ягодам. Наблюдение анатомического строения показывало, что плоды малины состоят из двух частей: околоплодник и семя, околоплодник состоит из трех частей: экзокарпий - эпидермис, мезокарпий - съедобная часть плода, эндокарпий - твердая оболочки вокруг семени. Во время развития у плода есть 2 семязачатка, но один деградирует, а другой перерастает в семя. Плоды малины обладают типичными характеристиками структуры косточковых плодов.

От момента опадения цветков малины при завязывании плодов до их созревания требуется около 30 дней. В течение этого периода плоды постоянно набухают, меняя цвет от зеленого до желто - белого, постепенно краснея до полного приобретения

окраски, твердость плодов постоянно уменьшается. Из наблюдения анатомического строения также видно, что мезокарпий разрушается на поздней стадии развития плода.

Наблюдение ультраструктуры указывает на то, что клеточная стенка плодов сильно изменяется на поздней стадии развития, первоначальное светло - темно - светлое строение исчезает, плазмолиз и количество органелл также значительно уменьшаются. Рой Секстон (Roy Sexton) с помощью электронного микроскопа наблюдал тонкую клеточную стенку в зеленых плодах, которая имела светло - темное строение, тогда как клеточные стенки зрелых плодов набухали и деградировали, а эти структурные изменения сопровождалось увеличением фермента целлюлозы. Изменения в строении клеточной стенки в настоящее время считаются основной причиной размягчения плодов. Многие исследования показали, что в процессе роста и развития плодов активные изменения пектинметилэстеразы (pectin-methylesterase, PME), полигалактуронозойной кислоты (poly-galacturonases, PG), фермента целлюлозы, β -галактозидазы (β -galactosidase, β -Gal) и других, а также деградация компонентов клеточной стенки, таких как пектин и целлюлоза, провоцируют структурные изменения клеточной стенки. Исследования Чэнь Аньцзюнь и соавторов показали, что при созревании старению ультраструктуры плодов предшествовало появление пика этилена и стремительный подъем ферментативной активности PG, а изменения ультраструктуры протопласта происходили раньше, чем межклеточного слоя и липоксигеназы (lipoxygenase, LOX), что могло быть основной причиной изменений в протопласте. Созревание и размягчение плодов - это очень сложный метаболический процесс, который является результатом регулирующего воздействия различных ферментов и гормонов. Функции и проявления ферментов и гормонов в плодах разных видов и сортов различны, поэтому в дальнейшем необходимы исследования коррелятивной связи изменений физиологических показателей и ультраструктуры в процессе развития плодов малины, выяснение влияния ключевых факторов смягчения плодов, изучение механизма размягчения на молекулярном уровне, а также использование биотехнологических средств для выращивания устойчивых к хранению сортов.

Библиографический список

1. 谭余, 桂明珠, 王兵. 红树莓花芽分化的初步研究[J]. 园艺学报, 1997, 24(1): 29-34.
2. 黄庆文, 雷家军. 树莓花芽分化的观察[J]. 果树科学, 1998, 15(1) : 69-73.
3. 高庆玉, 蒋明凤, 张丙秀, 等. 光照处理对树莓品种费尔杜德花芽分化的影响[J]. 东北农业大学学报, 2012, 43(10): 69-72.
4. Grochwska M. J., Hodum M. The dwarfing effect of a single application of growth inhibitors to the root stem connection-the 'collar tissue' of five species of fruit trees[J]. Hort Sci, 1997, 72: 83-91.
5. Roy Sexton, Jane M. Palmer, Nichola A.W, Susan Little-Johns. Cellulase, Fruit Softening and Abscission in Red Raspberry *Rubus idaeus* L. cv Glen Clova[J]. Annals of Botany, 1997, 80: 371~376.
6. 刘彤. 树莓生殖生物学特性研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学. 2010.

СЕКЦИЯ 3

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

SECTION 3

LANDSCAPING AND INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF INHABITED AREAS

УДК 712
ГРНТИ 75.31.39

ЗЕЛЕНый КАРКАС ГОРОДА СУРГУТА

В.Б. Адушкин

Управление по природопользованию и экологии Администрации МО город Сургут,
г. Сургут Ханты-Мансийский автономный округ – Югра Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу сформированного природного каркаса города Сургута, ХМАО-Югра и предложены мероприятия по улучшению экологической ситуации в городе путем реконструкции зеленых насаждений. В статье уделяется место стандартным проблемам урбанизированных территорий Севера России. Автор статьи, сам принимает непосредственное участие в разработке мероприятий по формированию зеленого каркаса города.

Ключевые слова: Зеленый каркас, урбанизированные территории, экология городов.

GREEN FRAME OF THE CITY OF SURGUT

V.B. Adushkin

Management of nature management and ecology of the Administration MO city Surgut,
Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug, Russia

Abstract. The article is devoted to the analysis of the formed natural frame of the city of Surgut, Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug-Ugra, and proposed measures to improve the ecological situation in the city through the reconstruction of green spaces. The article focuses on the standard problems of urbanized areas of the North of Russia. The author of the article himself is directly involved in the development of measures for the formation of the green frame of the city»

Key words: Green frame, urban areas, ecology cities

© Адушкин В.Б., 2019

*«Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду»
Конституция РФ, Ст. 42*

Зеленые насаждения – неотъемлемая часть градостроительной структуры города, обязательный элемент городского ландшафта и важнейшая часть его экологической составляющей.

Озеленение города в последние 25 лет является одной из первоочередных задач Администрации города Сургута, так как позволяет существенно влиять на снижение остроты многих экологических проблем города. Вследствие высадки деревьев и кустарников, создания газонов и цветников на территориях улиц, бульваров, парков и скверов города в первую очередь, улучшается состояние атмосферного воздуха, уменьшается уровень шума, снижается процент запыленности, создается благоприятный городской микроклимат.

Среди факторов, обеспечивающих эффективность зеленого строительства, на первом месте стоят такие показатели как общая площадь зеленых насаждений, их

соотношение по типам и динамика их создания, а также широта биологического ассортимента растений, что в условиях, приравненных к Крайнему Северу, формирует особое поле для научно-экспериментальной деятельности.

Системно работами по озеленению городских территорий Администрация города Сургута начала заниматься с 1993 г., с момента принятия Сургутской городской Думой городской природоохранной программы. За 25 лет работы в части озеленения города, управлением по природопользованию и экологии (уполномоченное структурное подразделение, курирующее работы по озеленению) практически завершены работы по созданию зеленого каркаса города.

Составными элементами зеленого каркаса являются насаждения различных категорий общего пользования доступные всем жителям города, а именно:

1. Буферная территория. В нее входят городские леса – зеленый пояс, охватывающий город Сургут с 3-х сторон площадью – 4445 га и река Обь (защищает город с южной стороны);

2. Ключевые территории. К ним относятся парки и скверы – это узловые точки расположения зеленых массивов на территории города в количестве 47 шт. – занимают площадь – 170,19 га.;

3. Транзитные территории. Озелененные территории, расположенные в границах красных линий улиц, автодорог и автомагистралей города в количестве 84 шт., связывающие между собой парки и скверы. Их площадь составляет 283,94 га;

4. Резервные территории. Земельные участки, имеющие зеленые насаждения зарезервированные под будущее строительство парков – 18 шт. – 176,06 га;

5. Дополнительные транзитные территории. Озеленённые придомовые территории, площадью около 60 га.

Общая площадь, занятая зелеными насаждениями в границах населенного пункта города Сургута составляет 5135,19 га, или 23,88% от общей площади территории населенного пункта Сургут (21 500 га), что при существующей плотности жилой и промышленной застройки территории города является существенным показателем среди городов России.

Буферная территория (городские леса).

На текущий момент 90% площадей, занятых городскими лесами поставлено на кадастровый учет. В 2017 году проведено лесоустройство, разработан и утвержден лесохозяйственный регламент.

Ключевые территории (парки и скверы).

Большинство парков и скверов находятся в шаговой доступности населения, в городе имеются два крупных общегородских парка: парк «За Саймой» 55,88 га и парк «Кедровый Лог» площадью 37,37 га. На текущий момент 27 парков и скверов полностью обустроены, 6 находятся в процессе обустройства, 14 запланированы под обустройство на период 2019-2030 годов.

Транзитные территории.

Озелененными территориями в границах красных линий улиц автодорог и автомагистралей города охвачены все улицы и внутриквартальные проезды, на всех транспортных развязках разбиты цветники и клумбы площадью 2,0 га. Ширина транзитных территорий составляет от 3,0 до 12,0 метров. Территории состоят из следующих элементов: газон, кустарник, древесная растительность.

Уровень обеспеченности населения зелеными насаждениями на территориях общего пользования (парки, скверы и зеленые насаждения в границах красных линий) составляет 12,6 м² на человека (к примеру: для крупных городов с населением более 500 тыс. человек; норматив – 10 м² на человека. Население Сургута на 01.01.2019 года составляет 360 590 человек).

Но, несмотря на высокие количественные показатели озелененности территорий города, качественные показатели зеленых насаждений на текущий момент на большей части территории города оставляют желать лучшего. Основной объем работ по озеленению территорий пришёлся на период 1995-2009 года, с 2010 по 2016 года, в связи с существенным уменьшением финансирования, в основном выполнялись работы по текущему санитарному содержанию территорий, работы по уходу и формированию зеленых насаждений были кратно уменьшены, при озеленении, в основном использовался местный ассортимент растений из прилегающих лесных территорий, не предоставляющий качественной ценности в озеленении городских территорий.

На начало 2016 года, ситуация на озеленённых территориях города выглядела следующим образом.

На транзитных территориях особенно в первом ярусе преобладают зеленые насаждения невысокого качества (представлены в основном березой пушистой, тополем берлинским), во втором ярусе (рябиной обыкновенной, ивой козьей). Практически на всех ключевых территориях (парковые зоны и скверы) города отсутствует ярусность насаждений, зеленые насаждения представлены исключительно сосной обыкновенной. На буферных территориях (городские леса) преобладает монокультура сосны обыкновенной.

Для исправления сложившейся ситуации, управление по природопользованию и экологии Администрации города Сургута, предприняла следующие действия.

В 2016-2018 при озеленении территорий общего пользования стали применяться крупномерные растения интродуцированных для нашей территории видов (яблоня сибирская, сирень обыкновенная и венгерская, лиственница сибирская, черемуха Маака, дуб монгольский, липа мелколистная и др.) В результате, зеленые насаждения на транзитных территориях начинали выполнять свои санитарно-гигиенические и декоративно-планировочные функции сразу после посадки. В 2016 году высажено 1000 шт. крупномерных растений, в 2017 году высажено 1500, в 2018 – более 3000 шт. В парках и скверах начаты работы по формированию второго яруса, используя теневыносливые лиственные породы деревьев и кустарников. В городских лесах на территориях, не занятыми зелеными насаждениями, весной 2018 года высажено 10000 сеянцев культур лиственницы сибирской,

Проведены работы по межеванию территорий, практически отсутствуют на сегодняшний день, бесхозные территории общего пользования. Это позволило обеспечить уход за зелеными насаждениями на всех городских территориях.

В процессе завершения разработки находится концепция озеленения городских территорий, которая в будущем позволит эффективно планировать и выполнять работы по замене низкофункциональных (больных, поврежденных) зеленых насаждений на более функциональные виды насаждений.

Продолжаются исследования по изучению устойчивости интродуцированных и акклиматизированных видов в природно-климатических условиях города Сургута, анализу структуры популяций древесных растений на городских и прилегающих к городу территориях.

С 2017 года, город Сургут принимает участие в приоритетном федеральном проекте «Формирование комфортной городской среды». В рамках этого проекта федеральные и окружные власти выделяют средства для строительства общественных пространств в городе. Это позволяет ежегодно увеличить количество парков и скверов вводимых в эксплуатацию.

В 2018 году институтом территориального планирования «Урбаника» (г. Санкт-Петербург) был проведен аудит городской среды и разработана концепция

пространственного зонирования города Сургута, где было уделено большое внимание природному каркасу города.

Для завершения работ по формированию полноценного функционального зеленого каркаса в городе Сургуте, необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Завершить общегородскую инвентаризацию зеленых насаждений;
2. Внести в Генеральный план города Сургута изменения в части резервирования площадей под ключевые территории (на текущий момент не во всех запланированных под преспективную застройку будущих микрорайонах есть зарезервированные территории под парки и скверы);
3. Разработать и утвердить типовые схемы озеленения городских территорий, учитывая эколого-биологические характеристики древесно-кустарниковых пород (газоустойчивость, морозоустойчивость, отношение к обрезке, требовательность почве, свету, влаге);
4. Разработать и утвердить дорожную карту мероприятий по реконструкции зеленых насаждений на территориях общего пользования;
4. Завершить работу по строительству двух ключевых парков: «За Саймой» и «Кедровый Лог».

При формировании зеленого каркаса города особенно важно соблюдать принцип непрерывности озеленённых территорий для обеспечения нормального функционирования природного комплекса в городских условиях. Таким образом, связывая зеленые насаждения в единую систему, можно достичь экологического равновесия на территории города.

Библиографический список

1. Формирование экологического каркаса как принцип устойчивого развития городской среды: http://archvuz.ru/2012_22/41
2. Природно экологический каркас территории» Д.З. Гриднев, ведущий специалист отдела градостроительного планирования и аудита территорий Института экологии города (ЗАО НИИПИ ЭГ): <http://terraplan.ru/arhiv/55-1-31-2011/938-630.html>
3. Никулина, Е. М. Ландшафтно-географический подход как основа экологического каркаса городов (на примере г. Астрахани) / Е. М. Никулина // Естественные и технические науки. – 2009. – №6 (44). – Москва: Изд-во «Спутник +», 2009. – С. 441–446.
4. Никулина, Е. М. Экологическая политика городов / Е.М. Никулина // Город как система: мат-лы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 100-летию основания поселения в Нижневартовске (Нижневартовск, 10–13 ноября 2009 г.). – Нижневартовск: НГТУ, 2010. – С. 101–103.
5. СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: Взамен СНиП II-60-75: Введ. в действие 01.01.1990. – М.: Госстрой России, 2002. – 115 с.
6. Распоряжение Администрации города Сургута №291 от 21.02.2018 «Об утверждении перечня зеленых насаждений, озелененных территорий общего пользования, элементов благоустройства, зеленых зон активного отдыха населения, территорий городских лесов»

УДК 71
ГРНТИ 75.31.39

АССОРТИМЕНТ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ИЖЕВСКА

Н.М. Кузьмина, О.А. Ардашева, А.В. Федоров

Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН,
г. Ижевск, Удмуртская Республика, Россия

***Аннотация.** В статье представлены результаты анализа ассортимента цветочно-декоративных растений используемых в озеленении города Ижевска. На основе полученных данных предложены рекомендации для создания более благоприятной визуальной среды города. Научная актуальность проблемы состоит в необходимости осмысления процессов обновления городской среды, более внимательного отношения к цветочному оформлению города.*

Ключевые слова: цветочно-декоративные растения, благоприятная визуальная среда, озеленение.

THE RANGE OF ORNAMENTAL PLANTS IN GREENING THE CITY OF IZHEVSK

N.M. Kuzmina, O.A. Ardasheva, A.V. Fedorov

Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Izhevsk, Udmurt Republic, Russia

***Abstract.** The article deals with the range of floral and ornamental plants in the landscaping of the city of Izhevsk. The range includes annual, biennial, winter-hardy perennial flower-ornamental plants, as well as crops that do not winter in the open ground. Recommendations for creating a more favorable visual environment of the city are proposed. The scientific relevance of the problem is the need to understand the processes of urban renewal, a more attentive attitude to the floral design of the city.*

Key words: flower-ornamental plants, favorable visual environment, landscaping.

© Кузьмина Н.М., Арлашева О.А., Федоров А.В., 2019

Введение. Целью является анализ ассортимента цветочно-декоративных растений используемых в озеленении города Ижевска и выработка рекомендаций по улучшению эстетики городской среды. Важной составной частью системы озеленения является цветочное оформление. Исследования направлены на повышение эстетических, рекреационных и познавательных функций насаждений на территории города, что определяет их актуальность и значимость.

Объекты и методика исследований. Объектами исследований являлись наиболее посещаемые места центральной части города Ижевска: сквер у музея имени Кузуба Герда, сквер Победы, бульвар по улице Лихвинцева, прилегающая территория к Резиденции Главы Удмуртской республики, сквер у Детского кафе, Центральная площадь и прилегающие к ней скверы, центральная улица Ленина. Исследования проводилась маршрутным методом [1, 2]. По выбранному маршруту все объекты цветочного оформления были пронумерованы. Площадь исследуемых объектов измерялась при помощи карты города Ижевск, масштаб 1:15000 [3]. Видовой состав растений и типы цветочного оформления определялись при помощи справочной литературы [4, 5, 6].

Результаты исследований. На объектах цветочного оформления было выявлено 59 видов травянистых декоративных растений, которые принадлежат к 31 семейству. По количеству видов лидирует семейство *Asteraceae*, к которому относится 12 видов растений. На втором месте семейство *Asparagaceae* – 4 вида. По три вида имеют семейства: *Iridaceae*, *Boraginaceae*, *Lamiaceae* и *Liliaceae*. Остальные семейства имеют по 1-2 вида травянистых растений.

При определении географического происхождения декоративных травянистых растений было выявлено, что на исследуемых объектах цветочного оформления города Ижевска используются виды из 8 географических центров. Больше всего травянистых растений относятся к Европейско-Сибирскому центру происхождения – 21 вид. К Центрально-Американскому центру относятся 11 видов травянистых растений. Из Средиземноморья вышли 7 видов травянистых растений. К Южно-Американскому центру относятся 6 видов. Китайско-Японское и Африканское происхождение имеют по 4 вида декоративных травянистых растений. К Переднеазиатскому центру относятся три вида растений. Самое меньшее количество 2 вида – имеют Среднеазиатское происхождение.

В весеннее время большинство клумб, работок, цветочниц пустовали, всего 7% площади заняты *Tulipa* и 13% площади цветущей *Viola*.

В основном в цветниках использовались однолетние цветочные культуры, которые были высажены в начале июня, и занимали 83,2% от всей площади цветников.

Видовой состав был представлен следующими культурами: *Begonia x semperflorens* – 17,7%, *Petunia* – 33,2%, *Tagetes* – 18,8%, *Ageratum houstonianum* – 2,5%, *Kochia* – 1,5%, *Jacobaea maritima* – 3,9%, *Salvia splendens* – 2,5%, *Plectranthus scutellarioides* – 1,7%. Остальные однолетние культуры занимали менее 1% от площади цветочных насаждений (*Geranium sanguineum*, *Antirrhinum*, *Canna*, *Alyssum*, *Lobelia*, *Phacelia*, *Calendula officinalis*, *Cosmos*). Всего 18 видов.

Ассортимент используемых многолетников был представлен более насыщенным видовым составом – 41 вид, что составляло 15,9% от площади цветников по сравнению с видовым составом однолетних культур. В основном это многолетние декоративно-цветущие растения миксбордеров расположенных на исследуемых объектах по улице Ленина [7].

Заключение. Выявленные в результате исследований данные указывают на низкое качество работ по уходу, недостаточный контроль состояния зеленых насаждений. Используемые в озеленении города цветочно-декоративные культуры в основном адаптированы к местным почвенно-климатическим условиям. Выявленные новые и малораспространенные цветочно-декоративные виды имеют высокую декоративность и устойчивость к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам, что указывает на необходимость более интенсивного их включения в композиции цветочного оформления города.

Библиографический список

1. Масловская О.В., Игнатов Г.Е. Современные тенденции создания и преобразования городских площадей // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2015. – № 1(28). – С. 91–95.
2. Жигунов О.Ю., Каримова О.А. Коллекция «Теневой сад» в Уфимском ботаническом саду // Научные ведомости. Серия Естественные науки. 2013. № 3 (146). Выпуск 22. С.18–22.
3. Могильникова, Е.Ю. Анализ цветочного оформления парка-эспланады Ленинского района города Пермь. Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы VIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник» // Рос. Акад. естественных наук. Урал лесной технопарк. Екатеринбург. УГЛТУ. 2012. Ч. 1. С. 74.
4. Потапов С.П., Чувилова А.А. и др. Учебная книга цветовода. М.: Колос, 1974. 208 с.

5. Жуков А.Г., Моргун В. Н. Сравнительная оценка устойчивости цветочно-декоративных растений в парке флоры и фауны «Роев ручей» к кратковременным отрицательным температурам (заморозкам) // Вестник КрасГАУ. Научно-технический журнал. № 2. 2007 г. С.82–85.

6. Архив погоды в Ижевске. Данные метеостанции (2017 г.) Ижевск, Россия, (WMO ID)=28411. https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Ижевске (дата обращения 15.11.2017).

7. Федоров А.В., Кузьмина Н.М., Ардашева О.А. Улучшение визуальной городской среды посредством декоративно-цветочного оформления // Астраханский вестник экологического образования. 2018. № 3(45). С. 155-163.

УДК 635.9+71
ГРНТИ 75.31.39

ДИКОРАСТУЩИЕ МНОГОЛЕТНИЕ ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ДЕКОРАТИВНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

И.В. Беркаль

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Широкое применение в озеленении городской среды должны найти дикорастущие многолетние травянистые растения, взятые из местной флоры, так же они лучше приспособлены к неблагоприятным условиям и более устойчивы к посадкам, а главное – не вымерзают в малоснежные зимы. Декоративные травянистые многолетники обладают неоспоримыми преимуществами перед однолетними цветочными культурами – это высокое разнообразие декоративных качеств, способность у многих видов к вегетативному размножению, сохранение декоративности в течение длительного времени, отсутствие ежегодных затрат на выращивание рассады.*

Ключевые слова: дикорастущие растения многолетние травянистые растения, декоративное озеленение

WILD PERENNIAL HERBACEOUS PLANTS USED IN DECORATIVE GARDENING CITY

I.V. Berkal

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** Extensive application in greening City must find Wild perennial plants taken from flora, the same way they are better adapted to adverse conditions and are more resistant to the landings, and the main thing-do not freeze in winters. Ornamental herbaceous perennials have undeniable advantages before the annual floral crops is a high variety of decorative qualities, the ability of many species to vegetative reproduction, saving decoration in for a long time, the lack of annual expenses for growing seedlings.*

Key words: wild plants perennial plants, decorative gardening

© Беркаль И.В., 2019

Растительные ресурсы нашей страны настолько велики, что ученые до сих пор находят новые виды и формы растений, обладающих высокими декоративными качествами. В биотопах любого региона произрастает огромное множество видов растений, которые можно использовать в озеленении населенных пунктов [2].

Широкое применение в озеленении городской среды должны найти дикорастущие многолетние травянистые цветущие растения, взятые из местной флоры, так же они лучше приспособлены к неблагоприятным условиям и более устойчивы к посадкам, а главное – не вымерзают в малоснежные зимы.

Травянистые растения не только обогащают среду, придавая ей колористическое многообразие, повышая ее эстетическую и эмоциональную насыщенность, но и дополнительно обогащают воздух кислородом, несколько снижают температуру воздуха в летние жаркие дни, дополнительно закрепляют поверхность почвы корнями, предотвращают пыление поверхности почвы, ее перегрев, препятствуя ее размыву и появлению эрозионных процессов, в то же время имея достаточно высокие декоративные качества, обладают способностью быстро разрастаться, вытесняя сорную растительность [1].

Дикорастущие многолетние травянистые растения при соответствующем уходе в культуре резко улучшают свои декоративные качества.

Разнообразие сроков их цветения, декоративность, выносливость неприхотливость, высокая энергия возобновления, экономичность – преимущество многолетних растений перед однолетниками.

Ассортимент цветочных растений, используемых в настоящее время для озеленения наших городов, недостаточен. В основном применяются однолетние цветочные культуры.

Современный уровень озеленения требует значительного увеличения доли многолетников в цветочном ассортименте. Декоративные травянистые многолетники обладают неоспоримыми преимуществами перед однолетними цветочными культурами – это высокое разнообразие декоративных качеств, способность у многих видов к вегетативному размножению, сохранение декоративности в течение длительного времени, отсутствие ежегодных затрат на выращивание рассады.

Ведущее место в озеленении городской среде среди дикорастущих многолетников должны занять астры. На Дальнем Востоке растет много видов диких астр, некоторые из них не уступают введенным в культуру. Наиболее декоративны астра даурская, Маака и татарская. Наибольший интерес, как декоративные растения, представляют ирисы (касатики). Особое предпочтение, можно отдать следующим видам касатиков: ирис гладкий, ирис восточный [3].

В дикой флоре Дальнего Востока встречается следующие виды красоднегов: Мидденфорда, желтый и малый.

В естественных условиях растет несколько видов лилий. Отличаются они друг от друга по высоте, величине цветка, окраске и срокам цветения. Самая яркая лилия пенсильванская с крупными (до 10 см), широковоронковидными, красными разных оттенков, пятнистых цветков.

Пионы очень декоративны, ценятся за обилие зелени, пышные душистые цветки, морозостойкие и неприхотливые. Можно высаживать их в скверах, по газону – единично, группами или вместе с другими многолетниками.

Прекрасно украсят клумбы так же такие цветы как: ромашка, лютик, луговой шалфей, купальницы, папоротник, раскидистый колокольчик, мак, василёк

Все перечисленные растения широко распространены в природе, поэтому выкопка их и сбор семян не представляют трудности.

Умелое расположение и разумное сочетание различных групп многолетних травянистых растения могут украсить города ярким цветением с ранней весны до поздней осени.

Библиографический список

1. Беркаль, И.В. Перспективные луговые травы для озеленения газонов в городской среде // И.В. Беркаль, А.Н. Васюкова // матер. II Региональной науч.-практ. конф. городских учреждений и предприятий Д В «Экология города» (г. Благовещенск, 28 марта 2018 г.). – Благовещенск, Изд-

во Дальневосточного ГАУ, 2018. – С 9-14.

2. Беркаль, И.В. Особенности использования калины Саржента в городских скверах и парках /И.В. Беркаль // матер. II Региональной науч.-практ. конф. городских учреждений и предприятий Д В «Экология города» (г. Благовещенск, 28 марта 2018 г.). – Благовещенск, Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – С 6-9.

3. Манханов, А.Д. Перспективы использования аборигенных многолетних травянистых растений в озеленении урбанизированных территорий / А.Д. Манханов, Т.М. Корсунова // Вестник КрасГАУ. – 2014. - №9. – с. 102-106.

УДК 630*4

ГРНТИ 68.47.37

**ЗАЩИТА ГОРОДСКИХ НАСАЖДЕНИЙ ОТ СИБИРСКОГО
ПИХТОВО-ЕЛОВОГО ХЕРМЕСА (*APHRASTASIA PECTINATAE CHOL*)
НА ПРИМЕРЕ ПИХТЫ СИБИРСКОЙ (*ABIES SIBIRICA*) И СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS*)**

С.Н. Витязь, М.С. Ракина, Е.А. Дюкова

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,
г. Кемерово, Кемеровская область, Россия

Аннотация. В статье описывается изучение эффективности проведения мероприятий по контролю численности сибирского пихтово-елового хермеса на примере пихты сибирской и сосны обыкновенной в условиях городской среды с применением препаратов Децис Профи и Актара. Результаты исследований могут быть использованы в зеленом строительстве урбоценозов для осуществления защиты хвойных пород от данного фитофага.

Ключевые слова: сибирский пихтово-еловый хермес, пихта сибирская, сосна обыкновенная, фитофаг, биологическая эффективность, экономический порог вредоносности, Децис Профи, Актара.

**PROTECTION OF URBAN PLANTINGS
FROM THE *APHRASTASIA PECTINATAE CHOL* ON THE EXAMPLE
OF THE FIELD OF THE *ABIES SIBIRICA* AND *PINUS SYLVESTRIS***

S.N. Vityaz, M.S. Rakina, E.A. Dyukova

Kemerovo State Agricultural Institute,
Kemerovo, Kemerovo region, Russia

Abstract. The article describes the study of the effectiveness of protective measures of coniferous species from the *Aphrastasia pectinatae Chol* on the example of *Abies sibirica* and *Pinus sylvestris* in the urban environment with the use of the preparations of *Decis Profi* and *Aktara*. The results of research can be used in green development of urban areas to control the amount of this phytophagous.

Key words: *Aphrastasia pectinatae Chol*, *Abies sibirica*, *Pinus sylvestris*, phytophage, biological efficiency, economic threshold of damage, *Decis Profi*, *Aktara*.

© Витязь С.Н., Ракина М.С., Дюкова Е.А., 2019

В настоящее время озеленению городской среды уделяется большое внимание и хвойные древесные породы благодаря своей декоративности, долговечности, относительной неприхотливости, а также способности обогащать воздух кислородом,

сдерживать сильные порывы ветра, смягчать микроклимат на участке, поглощать шумы и пыль, становятся едва ли не ведущим изобразительным компонентом в зеленом строительстве. Их используют в качестве солитеров, для создания аллей, крупных композиций. Особую ценность представляют введенные в культуру сорта хвойных с измененным характером роста, необычной формой кроны, типом и окраской хвои [2, 3].

Неприхотливость **хвойных растений** далеко не всегда является залогом их успешного выращивания в саду. Большой урон ряду хвойных культур наносят вредители, поэтому требуется своевременная работа по контролю численности фитофагов [5]. Большую опасность в урбоценозах представляет Сибирский пихтово-еловый хермес (*Aphrastasia pectinatae* Chol), который в настоящее время обнаружен в насаждениях окрестностей города Кемерово.

Целью данного исследования явилось изучение эффективности защитных мероприятий хвойных пород от Сибирского пихтово-елового хермеса (*Aphrastasia pectinatae* Chol) на примере Пихты сибирской (*Abies sibirica*) и Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) в условиях городской среды.

Сибирский пихтово-еловый хермес – мелкое (1,5 мм) насекомое с колюще-сосущим ротовым аппаратом, с белым восковым опушением тела, которое дает им дополнительную защиту при обработках различными химическими препаратами. Личинки зимуют на нижней стороне хвои, в апреле-мае начинают питание и к середине месяца уже превращаются во взрослых бескрылых самок-девственниц, которые откладывают яйца для следующего поколения вредителя. Таким образом, за сезон может развиваться 3-4 поколения хермеса [1].

Для изучения влияния инсектицидов на численность Сибирского пихтово-елового хермеса с 20.05.2018 по 15.08. 2018 г. были проведены соответствующие исследования на растениях двух видов: Пихта сибирская (*Abies sibirica*) и Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Средний возраст растений составлял 7 лет. Учет численности фитофага до обработки и после обработки инсектицидами проводился на 30 растениях Пихты сибирской и на 20 – Сосны обыкновенной по общепринятой методике. У каждого растения для мониторинга осматривали по 12 модельных веток.

В качестве инсектицидов применялись следующие препараты: Децис Профи, Актара. Децис Профи – контактно-кишечный инсектицид широкого спектра действия из группы синтетических пиретроидов. Эффективен против чешуекрылых (*Lepidoptera*), равнокрылых (*Homoptera*), жесткокрылых (*Coleoptera*). Препарат вызывает у вредителей необратимую активацию натриевых каналов мембран нервных клеток, необратимую деполяризацию клеточных мембран и блокаду нервной проводимости. Преимуществом препарата является высокая концентрация действующего вещества, его высокая биологическая активность и скорость действия. Также препарат не фитотоксичен и высокоселективен к энтомофагам. Актара – инсектицид широкого спектра действия, эффективен как при почвенном внесении, так и при опрыскивании. Имеет высокую скорость перераспределения и трансформации по ксилеме, в результате чего симптомы у паразитов проявляются уже через пятнадцать двадцать минут после внесения. Препарат ингибирует рецептор пост-сигнала в нервных клетках паразитирующих насекомых. Перекрестно не резистентен [4].

Обработка растений проводилась во вторую декаду июня по следующей схеме (табл.1). Растения обрабатывались в вечернее время суток, в сухую безветренную погоду с использованием ручного опрыскивателя «Grinda». После обработки модельные ветви были помечены пластиковыми бирками. В качестве контроля использовались ветви растений без обработки. Учет численности фитофагов проводился на 3 сутки после обработки.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Препарат	Норма применения препарата	Сроки обработки
I	Децис Профи	0,5г /10 л	10.06.2018
II	Актара	2мл/ 10 л	17.06.2018

Для хвойных растений экономический порог вредоносности (ЭПВ) по пихтово-еловому хермесу составляет 3-5 особей на модельную ветвь. Статистический анализ опытных данных по заселенности растений пихтово-еловым хермесом показал, что ЭПВ был превышен во всех вариантах в 4-6 раз (табл. 2). При этом установлено, что одинаково повреждались растения как пихты сибирской, так и сосны обыкновенной.

Таблица 2

Эффективность применения препаратов против Сибирского пихтово-елового хермеса (*Aphrastasia pectinatae* Chol)

Группа	Количество особей, шт.		НСР ₀₅	Биологическая эффективность
	До обработки	После обработки		
Пихта Сибирская				
I (Децис профи)	22±2,0	8±1,0	11,1	64%
II (Актара)	19±1,5	8±1,0	9,1	58%
III (Контроль)	24±1,0	24±1,0	-	-
Сосна обыкновенная				
I (Децис профи)	21±1,5	11±1,4	5,0	48%
II (Актара)	24±2,0	14±1,2	4,2	42%
III (Контроль)	26±1,4	26±1,0	-	-

После обработки модельных ветвей препаратами было установлено, что количество особей хермеса на них снизилось в среднем в 1,5-2 раза. При этом биологическая эффективность препарата Децис Профи была выше по сравнению с биологической эффективностью Актары на 6% на всех исследуемых растениях.

Эффективность препаратов также оценивали в осенний период – в третью декаду сентября. Для этого вели учет галл на побегах текущего года. В результате исследования установлено, что их число на обработанных растениях было ниже в среднем в 2 раза по сравнению с контролем, что положительно отразится на растениях, так как будет в дальнейшем способствовать меньшему заселению побегов вредителем в следующий вегетационный период.

Таким образом, была установлена эффективность применения химических инсектицидов в контроле численности изучаемого фитофага. Применяемые препараты имеют высокую биологическую эффективность, что позволяет их рекомендовать для широкого использования в зеленом строительстве для защиты хвойных растений.

Библиографический список

1. Бей-Биенко, Г.Я. Сельскохозяйственная энтомология [Текст]: монография / Г.Я. Бей-Биенко, Н.Н. Богданов-Катков, Г.А. Чигарев. – М., 1955. – 616 с.
2. Бухлова, Е.Е. Сибирский кедровый хермес (*Pineus cembrae* chol., Hemiptera, Adelgidae) в искусственных насаждениях кедра сибирского на территории г. Томска // Экология и управление природопользованием [Текст]: материалы Всероссийской конф. / [науч. ред. А.М. Адам]. – Томск, 2017. – С. 105-107.
3. Кривец, С.А. Сибирский кедровый хермес *Pineus cembrae* Chol. (Hemiptera: Adelgidae) на интродуцированных видах пятихвойных сосен в Западной Сибири // Вредители и болезни древесных растений России [Текст] : материалы международной конф. / [науч. ред. А.В. Селиховкин и Д.Л. Мусолин]. – Новосибирск, 2013. – С. 50.
4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2017 году. – М., 2017. – 580с.
5. Фирсов, Г.А. Хвойные растения, поражаемые семейством Хермесовые (*Adelgidae*), и меры борьбы с его представителями в Санкт-Петербурге [Текст] / Г.А. Фирсов, Е.А. Варфоломеева, А.Г. Хмарик // Вестник Удмуртского университета. Серия биология. Науки о земле. – 2017. – №4. – С. 473-480.

УДК 502.1
ГРНТИ 87.15

БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Е. А. Гребенщикова, Н. А. Горбачева

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Земельные площади временного отвода под строительство дорог подвергающиеся механическому воздействию после этапа технической рекультивации подлежат биологической рекультивации, которая направлена на ландшафтное озеленение придорожной территории. Устойчивые рекультивационные мероприятия могут быть проведены в результате: последовательного усложнения видового состава растительного сообщества, которое должно длительно сосуществовать на техногенных рекультивируемых территориях; запуска рекультивационного процесса, который может быть осуществлен одновременно в виде сложного многовидового фитоценоза, предполагающего в дальнейшем его устойчивое функционирование.*

Ключевые слова: благоустройство, линейные сооружения, биологическая рекультивация, лесонасаждения, фитомелиорация.

IMPROVEMENT OF THE ROADSIDE DURING THE CONSTRUCTION OF LINEAR STRUCTURES

E.A. Grebenshchikova, N.A. Gorbacheva

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

***Abstract.** The land areas of temporary allocation for the construction of roads subjected to mechanical impact after the stage of technical reclamation are subject to biological reclamation, which is aimed at landscape landscaping of the roadside territory. Sustainable reclamation activities can be carried out as a result of: sequential complication of the species composition of the plant community, which must coexist for a long time in man-made reclaimed territories; start-up of the recultivation process, which can be carried out simultaneously in the form of a complex multi-species phytocenosis, suggesting its further stable functioning.*

Key words: landscaping, linear structures, biological remediation, afforestation, phytomelioration

© Гребенщикова Е.А., Горбачева Н.А., 2019

При благоустройстве населенного пункта не маловажную роль играют автомобильные дороги, являющиеся линейными сооружениями. Под строительство линейных сооружений отводятся значительные земельные участки, на которых произрастает травянистая и древесно-кустарниковая растительность. Для стабилизации состояния окружающей природной системы осуществляется комплексное рассмотрение данных объектов с использованием различных инженерных решений с биологической составляющей. Растения становятся неотъемлемой экологически активной частью строительных конструкций [1].

Нами был рассмотрен участок автомобильной дороги подъезда к селу Виноградовка расположенного в Бурейском районе Амурской области. Бурейский район расположен на юго-востоке области в бассейне нижнего и частично среднего течения реки Буреи. Воздействие на окружающую среду технологического процесса носит временный характер.

Автомобильная дорога, как концентратор одного из массовых источников влияния на окружающую среду – автомобильного транспорта, оказывает многостороннее воздействие. Данный объект относится к III экологическому классу опасности [3].

Основными объектами воздействия на окружающую среду являются следующие компоненты: атмосферный воздух, поверхностный сток, растительный и животный мир, геологическая среда, почвы, эстетика ландшафта.

Площадь занимаемых земель, во временное пользование по проекту составила 0,236 га. В растительном покрове окружающей местности преобладают: вейник, полынь горькая, разные виды клевера, пижма обыкновенная, осоки, костер безостый, мятлик болотный, овсяница луговая, подорожник большой, мятлик однолетний и другие. Кустарники и деревья следующего видового состава: лиственница даурская, ель аянская, березы, осина, шиповники, бересклеты.

На период строительства и эксплуатации можно выделить три вида воздействия на окружающую среду: эксплуатационные – проявляющиеся в течение длительного времени; транспортные - от автотранспортных средств, как передвижных источников воздействия; строительные - от технологических процессов строительства. Линейные сооружения которые требуют большого объема земляных работ, оказывает воздействие на рельеф местности и условия распространения грунтовых вод, которые в свою очередь влияют на корневую систему природного ландшафта.

На прилегающей к дороге территории выделяются земли, не включаемые в полосу отвода, но на которые также оказываются экологические воздействия: зона влияния, защитная полоса, резервно-технологическая полоса.

Зона влияния - транспортные загрязнения могут превышать фоновые уровни загрязнения атмосферы, воды и почв, не достигая предельных величин. Но при этом отдельные изменения поверхностного и подземного стока, микроклимата влияют на растительность, животных, постепенно приводят к изменению ландшафта.

Защитная полоса - транспортные загрязнения в расчетный период могут превышать установленные предельно-допустимые концентрации или санитарные нормы. Загрязнение почвы постепенно накапливается и может достигать недопустимых значений, могут возникать существенные изменения природных систем.

Резервно-технологическая полоса - прилегающая к дороге территория, в границах которой постоянно превышаются предельно допустимые нормы загрязнения воздуха, почвы, воды.

Согласно «Руководству по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства» размеры данных зон составляют значения, представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1

Размеры зон влияния

Территории экологического воздействия	Расстояние от края проезжей части, м	
	При условиях свободного распространения воздействия	При наличии препятствий (рельеф, застройка, лес)
Зона влияния	2000	1000
Защитная полоса	150	90
Резервно-технологическая полоса	12	12

Загрязняющие вещества, выделяемые от отдельных видов строительной техники, негативно влияют на атмосферный воздух. Данные вещества выпадают в виде

атмосферных осадков на почву и растительность, нанося экологический ущерб природному ландшафту, находящемуся на придорожной территории. Эмиссия загрязняющих веществ от отдельных видов строительной техники, представлена в таблице 2.

Таблица 2

Эмиссия загрязняющих веществ от отдельных видов строительной техники

Наименование механизмов	Тип двигателя	Расход, л/ч	Расход, г/с	Эмиссия, г/с					
				Pb	NO ₂	C	SO ₂	CO	CH
Бульдозер	д	8,8	2,017	0	0,08067	0,03126	0,04033	0,20167	0,06050
Автогрейдер	д	10,3	2,36	0	0,09442	0,03659	0,04721	0,23604	0,07081
Автосамосвал	д	6,8	1,558	0	0,06233	0,02415	0,03117	0,15583	0,04675
Кран 16 т	д	6,1	1,398	0	0,05592	0,02167	0,02796	0,13979	0,04194
Автокран	б	8,2	1,69	0	0,0675	0,001	0,003	1,0123	0,1687
Экскаватор	д	9	1,85	-	0,0741	0,0029	0,037	0,185	0,0556
Каток	д	5,8	1,19	-	0,0477	0,0018	0,0239	0,1193	0,0358
Стоянка техники	-	-	-	0,00002	0,00795	0,00034	0,00096	0,08895	0,01182

Расчет загрязнения атмосферного воздуха вредными веществами в период строительства выполнен в программном комплексе «УПРЗА Эколог» версия 3.0, которая реализует положения «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86)». При расчете были учтены данные ФГБУ «Амурского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» по фоновым концентрациям загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в Бурейском районе Амурской области.

Биологический этап рекультивации будет осуществляться путем естественного выбора видового состава растительного сообщества. Основное требование при выборе ассортимента культур - это использование видов местной флоры, экологически приспособленных к условиям существования в данной климатической зоне.

При лесохозяйственной рекультивации на первых этапах используют быстрорастущие породы. Приживаемость и рост древесно-кустарниковой растительности зависят главным образом от гранулометрического состава породы и ее рН. На придорожном участке автомобильной дороги рН находится в пределах 6,0 - 0,5, поэтому рациональна посадка однолетними саженцами [4].

Нами были подобраны следующие лесонасаждения: древесные культуры - сосна обыкновенная, березы; кустарники. Береза играет важную противозерозионную роль, биоэкологическая характеристика: морозоустойчивость - 1 балл, засухоустойчивость - 1 балл, светолюбие - 1 балл, требовательность к плодородию 1 - 2 балла, быстрота роста 1- 2 балла, мелиоративные свойства - 2 балла, биологическая полезность - 2 балла. Биоэкологическая характеристика сосны: морозоустойчивость - 1 - 2 балла, засухоустойчивость - 1 балл, светолюбие - 2 балла, требовательность к плодородию - 1 балл, быстрота роста - 1 - 2 балла, мелиоративные свойства - 2 балла, биологическая полезность - 1 балл.

Исключив источники дальнейшего загрязнения почвы, проводя реабилитацию земель и занимая участки культурами, устойчивыми к загрязняющим веществам, и культурами-мелиорантами, можно постепенно снизить содержание загрязняющих веществ в почве за счет естественных процессов самоочищения в результате выноса элементов растениями и вымывания их за пределы корнеобитаемого слоя почвы.

Библиографический список

1. Сметанин, В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель [Текст]: учеб. пособие / В.И. Сметанин. - Москва: Изд-во «КолосС», 2003. - 94 с.
2. Руководства по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов дорожного хозяйства [Текст]: Введ. 2001-11 -22. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - 147 с.
3. Охрана природы (ССОП). Земли. Общие требования к рекультивации земель (с изменениями № 1). [Текст]: ГОСТ 17.5.3.04 - 83 - 2001. - Введ. 1984 - 07 - 01. - М.: Изд-во стандартов, 2002. - 55 с.
4. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки: ГОСТ 26423-85. - Введ. 1986-01-01. - М.: Стандартиформ, 2011. - 7 с.

УДК 71+004
ГРНТИ 75.31.39

**АНАЛИЗ ЦВЕТОВОЙ СРЕДЫ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ON-LINE СЕРВИСОВ**

А.И. Довганюк
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

***Аннотация.** Цветовая среда оказывает серьезное влияние на психоэмоциональное состояние человека. В настоящий момент не описано общепринятой методики оценки цветовой среды на объекте ландшафтной архитектуры. В работе предложена трехступенчатая методика оценки цветовой среды с использованием сервисов STRAVA для выделения ключевых мест на территории и сервиса Image Color Summarizer для выделения основных цветовых кластеров. Цветовой паспорт территории должен сочетать оценку цветовой палитры в разные времена года и время суток.*

Ключевые слова: цветовой паспорт, цветовая среда, анализ, методика оценки, цветовая палитра

**ANALYSIS OF THE COLOR ENVIRONMENT OF OBJECTS OF LANDSCAPE
ARCHITECTURE USING ON-LINE SERVICES**

A.I. Dovganyuk
RSAU – MTAA,
Moscow, Russia

***Abstract.** Color environment has a serious impact on the psycho-emotional state of a person. At the moment, there is no generally accepted method of assessing the color environment on the object of landscape architecture. The paper proposes a three-step method for assessing the light environment using STRAVA services to highlight key areas in the territory and the Image Color Summarizer service to highlight the main color clusters. The color passport of the territory must combine the assessment of the color palette at different times of the year and time of day.*

Key words: color passport, color environment, analysis, evaluation method, color palette

© Довганюк А.И., 2019

Цветовая среда представляет собой пространство, окружающее человека, характеризующееся определенными цветовыми характеристиками. Цвет – неизменный атрибут любой предметно-пространственной среды. К числу факторов, формирующих цветовую среду можно отнести объекты как "предметной", так и "пространственной" среды города. В условиях мегаполиса в цветовую характеристику "предметной" среды вносит свой вклад такие неизменные составляющие как цвет зданий и сооружений, цвет дорожно-транспортных покрытий, цвет малых архитектурных форм. Вместе с тем цветовая характеристика "пространственной среды" более лабильна. Это постоянно изменяющаяся составляющая. Она зависит от времени года, времени суток, природно-климатических характеристик территории.

Цвет зданий и сооружений в той или иной мере подлежит регулированию (например, в г. Москве возможно оформление "Паспорта колористического решения фасадов зданий, строений, сооружений в г. Москве" через официальный сайт Мэра Москвы [1]). Но методика колористического анализа такого комплексного объекта ландшафтной архитектуры как парк или сквер - нигде не описана.

Цветовая среда в мегаполисе чрезвычайно разнообразна, хаотичная и бессистемна [3]. Близко расположенные здания, решенные в различной, в том числе контрастной цветовой гамме. Большое количество рекламных конструкций; разноцветная в т.ч. бессистемная подсветка фасадов и рекламы - все это погружает человека в цветовой хаос. Но, если временное нахождение в таких условиях способно вызвать эмоциональный всплеск, заинтересовать человека, усилить эмоциональное впечатление от увиденного, то постоянное нахождение в такой негармоничной среде может вызвать серьезные психоэмоциональные расстройства. В настоящее время не существует не только рекомендаций по цветовому наполнению пространства, но и конкретных методик его оценки.

Ранее нами уже была предложена комплексная методика оценки цветовой среды объекта ландшафтной архитектуры, которая неоднократно была апробированная на ряде объектов в г. Москве [4]. В данной работе предложена методика оценки цветовой среды мегаполиса с использованием on-line сервисов. Предлагаемая методика представляет собой последовательность использования инструментов и программных средств, которая позволяет создавать цветовой паспорт того или иного объекта ландшафтной архитектуры - парка, бульвара, сквера или его фрагмента - аллеи, детской площадки, места тихого отдыха.

Предлагаемая методика состоит из 3х этапов:

1. Выбор места для анализа территории;
2. Выявление преобладающих цветовых пятен;
3. Анализ и создание цветовой характеристики территории.

Первый этап анализа - выбор места для анализа. При цветовом анализе отдельного архитектурного объекта все довольно просто - необходимо провести фотофиксацию фасада и, если необходимо, фотофиксацию объекта со всех сторон. Однако описать цветовую характеристику, например, бульвара или сквера сложнее. Цветовая палитра будет в значительной мере меняться в зависимости от времени года и времени суток. Кроме того, определение места для анализа и фотофиксации заслуживает отдельных рекомендаций.

Для анализа необходимо подбирать место/места – ключевые точки – на территории объекта, в которых люди проводят максимальное количество времени и в которых они выполняют какие-либо действия. Например, для фотофиксации не подходит любое место на аллее т.к. в этом месте человек не выполняет никаких действий, кроме движения и пространство чаще всего выполняет роль фона. В качестве ключевого места для фотофиксации и анализа может подойти место на аллее с установленными скамейками (в этом месте человек совершает дополнительное действие дополнительное – отдых сидя) или точка установки аншлагов (дополнительное действие –

чение/просмотр информации). Таким образом, необходимо выявить ключевые точки тяготения по всей территории объекта анализа. Кроме этого, не всегда возможно выявить основные пути движения людей по анализируемой территории. Здесь на помощь могут прийти натурные исследования - наблюдения с подсчетом количества пешеходов за определенный интервал времени. Или можно воспользоваться некоторыми on-line сервисами. Например, сервис STRAVA позволяет выделить маршруты, которые люди используют для занятий спортом [2]. Этот ресурс позволяет выделить основные маршруты передвижения людей по территории, чем более ярко подсвечены дорожки, тем активнее эти маршруты используются (рис. 1).

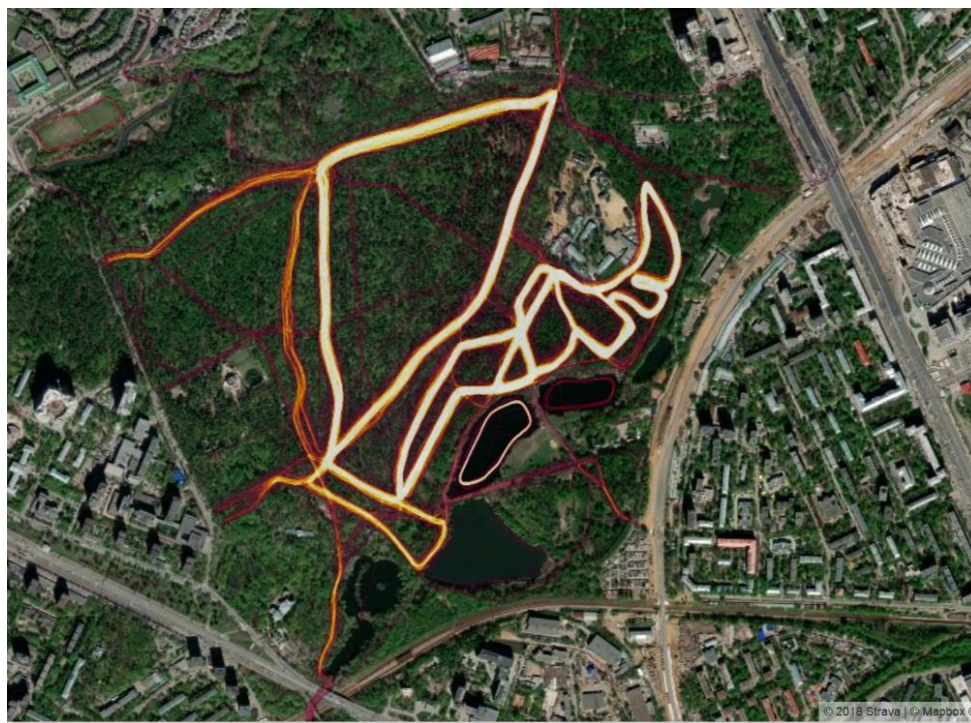


Рис.1. Дорожно-тропиночная сеть парка "Покровское-Стрешнево", Москва

Таким образом, для описания цветовой характеристики территории необходимо определить траектории основного движения людей по территории и выделить ключевые точки притяжения (скамейки, перекрестки, аншлаги и т.д.) на этом маршруте. В этих местах необходимо провести фотофиксацию методом создания панорамы. Для детального и полного анализа территории фотофиксацию рекомендуется проводить в разное время года: летом, зимой и в межсезонье, когда на ветвях отсутствует листва, а снега еще нет. Каждое время года и время суток характеризуется своими преобладающими цветами и своим психоэмоциональным эффектом [5, 7].

Второй этап анализа - выявление преобладающих цветовых пятен. Для цветового анализа можно воспользоваться различными, в том числе описанными ранее, программными средствами [4], но в этом материале можно представить такой on-line сервис как Image Color Summarizer [6]. Данный ресурс позволяет подсчитать долю каждого цвета в общей цветовой гамме панорамного изображения в зависимости от количества кластеров цвета, которые можно заранее настроить. Программа позволяет выделить от 2х до 12и основных цветовых кластеров. На рис. 2 представлена панорама в одной из ключевых точек фотофиксации на территории Новодевичьего парка (г. Москва). Время фотофиксации – лето, день. Как видно из результатов анализа при выделении 5-ти цветовых кластеров на долю зеленого цвета и его оттенков приходится около 62% от всей совокупности цветов, а на долю серых и коричневых тонов - около 30%.



**Рис.2. Панорама точки фотофиксации (Новодевичий парк, лето, день)
и выделенные цветовые кластеры**

Таким образом, можно описать цветовую характеристику всех основных ключевых точек фотофиксации на территории анализируемого объекта ландшафтной архитектуры.

На третьем этапе для описания психоэмоционального воздействия цветовой среды каждой ключевой точки на человека можно провести социологический опрос или провести анализ по преобладающим цветам в цветовой палитре. Таким образом, может быть получена психоэмоциональная оценка ключевой точки.

Использование предлагаемой методики, в том числе с использованием on-line сервисов, позволит составить цветовой паспорт территории любого объекта ландшафтной архитектуры. Цветовой паспорт позволит выявить не только основные характеристики цветовой среды объекта, но и поможет при проведении реконструкции благоустройства и озеленения территории.

Библиографический список

1. Официальный сайт Мэра Москвы. [Электронный ресурс]. <https://www.mos.ru/pgu/ru/services/procedure/0/0/7700000010000170466/>, свободный. Заглавие с экрана. Дата обращения - 06.01.2019
2. STRAVA [Электронный ресурс]. <https://www.strava.com/heatmap#>, свободный. Заглавие с экрана. Дата обращения - 08.01.2019
3. Ефимов А.В. Колористика города. - Москва: Стройиздат, 1990. – 272 с., ил. – ISBN 5-274-00736-8
4. Довганюк А.И., Довганюк Е.С., Ромахина А.К. Методика оценки цветовой среды территории объекта ландшафтной архитектуры // Доклады ТСХА. вып. 291 - 2019.
5. Кудрявцева А.А., Довганюк А.И. Изменение психоэмоционального эффекта участков кратковременного отдыха в течение года (сезонное изменение цветового воздействия) на примере г. Москвы // Вестник ландшафтной архитектуры. Выпуск 10 – М.: МЭСХ, 2017. – 47-54 с.
6. Image Color Summarizer [Электронный ресурс]. <http://mkweb.bcgsc.ca/colorsummarizer/?home>, свободный. Заглавие с экрана. Дата обращения - 08.01.2019
7. Бровка Г.И., Довганюк А.И. Эстетическая и цветовая оценка общественных территорий мегаполиса ночью // Вестник ландшафтной архитектуры. Выпуск 14 – М.: МЭСХ, 2018. – 30-32 с.

УДК 582.7:712
ГРНТИ 34.29

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АМОРФЫ КУСТАРНИКОВОЙ *AMORPHA FRUTICOSA* L.**

А.И. Живчиков,
Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Приморский край, Россия;
Р.И. Живчикова,
Приморский НИИСХ,
г. Уссурийск, Приморский край, Россия

***Аннотация.** В представленном материале приводятся результаты изучения *Amorpha fruticosa* L. в условиях Приморья. Дана характеристика вида, указаны особенности ее развития и возможные направления использования. Оценена степень ее инвазии.*

Ключевые слова: аморфа кустарниковая, интродукция, культивирование, озеленение, народная медицина.

**BIOLOGICAL FEATURES AND POSSIBILITIES OF USING AMORPHA
SHRUB *AMORPHA FRUTICOSA* L.**

A.I. Zhivchikov,
Far Eastern Federal University,
Vladivostok, Primorsky krai, Russia;
R.I. Zhivchiikova,
Primorsky research Institute of agriculture,
Ussuriisk, Primorsky krai, Russia

***Abstract.** The paper presents the results of the study of *Amorpha fruticosa* in Primorye. The characteristics of the species, the features of its development and possible directions of use are given. The degree of its invasion is estimated.*

Key words: amorpha shrubs, introduction, cultivation, planting, traditional medicine.

© Живчиков А.И., Живчикова Р.И., 2019

По ботанической классификации род аморфа относится к семейству бобовых и насчитывает около 20 видов кустарников и полукустарников. Все они происходят из Северной Америки. Представители рода имеются в ботанических садах Европы и России, включая Дальний Восток. Наибольшее распространение получил только один, сравнительно зимостойкий вид, аморфа кустарниковая. Она упоминается в культуре европейских стран с XVIII века. В коллекции Главного ботанического сада представлена с 1938 г. [1, 2].

В основе настоящего материала – результаты экспериментов и наблюдений за посадками аморфы кустарниковой с 2009 г. В наших опытах у этого листопадного кустарника за один год вырастали длинные прутьевидные, хорошо облиственные побеги до 2 м. Общая высота взрослого куста – до 4 м. По форме куст полураскидистый с числом побегов до 15 шт. Разрастания кустов за счет корневых отпрысков за девять лет не

отмечено. Корни хорошо развитые, мощные, из-за чего трехлетнее растение выкопать уже очень трудно.

Аморфа спокойно переносит длительную засуху без потери своей декоративности. А декоративна она в течение всего периода вегетации. Во-первых, своей неплотной, но густой кроной, которая образуется практически от самой земли благодаря многочисленным хорошо облиственным побегам. Во-вторых, листьями, которые выглядят свежими, сочно-зелеными, ажурными в любую погоду: засушливую и дождливую, ветреную и спокойную. По форме они непарноперистые, как и у многих бобовых растений, например, леспедецы, только крупнее – длиной 20-25 см. Лист состоит из 15-25 некрупных мягких листочков овально-вытянутой формы. Они похожи на листья акации, но выделяются насыщенным салатным цветом, густотой и мягкостью. В-третьих, цветением, которое продолжается почти месяц в начале лета. Во время цветения, которое бывает обильным, обращают на себя внимание темно-пурпурово-фиолетовые, вытянутые колосовидные метелки длиной 25-30 см, украшенные ярко-желтыми крупными тычинками, далеко выдвинутыми из цветка (рис.1).

Цветки приятно пахнут и охотно посещаются насекомыми, так как аморфа – хороший медонос. По нектаропродуктивности 50-70 кг/га она находится на одном уровне с люцерной посевной, смородиной красной и др. Для сравнения: у яблони этот показатель – 20-30 кг/га [3].

Осенью веточки метелок густо покрываются плодами – односемянными бобами (рис. 2). Они зачастую остаются в соцветии до следующего года с сохранением всхожести семян до 90 %.



Рис. 1. Цветение аморфы кустарниковой



Рис. 2. Плоды аморфы кустарниковой в конце лета

В озеленении городов и поселков аморфа подходит для посадок индивидуально и группами в парках, при создании зеленых заборов и изгородей, нижнего яруса лесополос [3, 4]. Она не требует полива, закрепляет почву крутых склонов, показывает хорошую пыле- и газостойкость. Безболезненно переносит стрижку. Все части растения не ядовиты. За посадками легко ухаживать. Сорняки под кустами сильно угнетаются и потому серьезной угрозы не представляют. Периодически требуется лишь прореживание кустов и удаление отмерших побегов и веток. Древесина побегов неплотная и легко режется секатором. Отмечено, что весной аморфа трогается в рост на 10-15 дней позже других растений и на фоне их развитой листвы ее ветки остаются голыми. Создается впечатление подмерзания после перезимовки. Это действительно бывает в разной степени. Поэтому с вырезкой не следует торопиться. Аморфа трогается в рост в мае и развивается быстро, догоняя в развитии другие посадки, а в росте обгоняя их.

Аморфа кустарниковая – не только декоративное, но и целебное растение. В лечебных целях используются ее плоды, точнее, – семена [5, 6, 7]. В них содержится ряд гликозидов, основным из которых является аморфин. Он оказывает нейротропное, успокаивающее действие, ослабляет возможность судорог от применения камфары, стрихнина, усиливает влияние снотворных средств. Препараты, разработанные на основе аморфина, являются успокаивающими средствами при неврозах сердечно-сосудистой системы, вегетососудистой дистонии, некоторых видах тахикардии.

Аморфа находит применение в народной медицине. У растений в экологически безопасных посадках в июне заготавливаются цветки, летом – листья и молодые побеги, осенью – плоды. Из грубого сухого сырья делается отвар, а из более нежного – настой. Практикуется также прием порошка из семян.

Существуют садовые формы аморфы кустарниковой: плакучая с поникающими ветвями, белоцветковая, крупноцветковая, голубая, узколисточковая, курчавая с волнистыми краями листочков. Но возможность перезимовки этих форм в условиях Приморья не изучена.

Аморфа кустарниковая упоминается во всех, так называемых, Черных Книгах флор отдельных регионов или целых областей, как например, Сибири. Это печатные или электронные издания о распространении чужеродных видов растений, представляющих опасность для местной флоры. Проблеме инвазийности уделяется внимание и на Дальнем Востоке [8, 9, 10]. Признано, что аморфу следует отнести к эпекофитам – видам, которые натурализуются в подходящих для себя местообитаниях, но не включаются в состав естественных сообществ. По нашим наблюдениям новые особи появлялись исключительно в результате семенного размножения. Расстояние от материнских растений составляло не более 100 м. Предполагается, что происходило это с помощью птиц, которые склевывали плоды и бросали. При попадании на рыхлую почву семена весной или летом прорастали. Механические обработки почвы, подкашивания уничтожали эти молодые растения как сорняк.

Наши многолетние наблюдения показали, что аморфа кустарниковая может без ограничений использоваться для озеленения и украшения населенных пунктов. Ее инвазионная опасность не больше, чем у нашего аборигена рябинника рябинолистного *Sorbaria sorbifolia*, который также указывается во всех Черных Книгах.

Библиографический список

1. Лесная энциклопедия. В 2-х т. /Гл.ред. Воробьев Г.И.- Т. 1.- М.: Сов. энциклопедия, 1985.- 564 с.
2. Аксенов Е.С. Декоративные растения /Е.С.Аксенов, Н.А.Аксенова.- Т. I. (Деревья и кустарники). Энциклопедия природы России.- М.: ABF, 1997. 560 с.
3. Гранкин Н.Н. Программируемый медосбор как фактор снижения агрессивности темных европейских лесных пчел *Apis mellifera mellifera* L. /Н.Н.Гранкин, С.Н.Бакина, В.В.Рюмшин, Е.С.Проскурин //Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технич. и медицинские науки.- 2015.- № 4.- С. 224-226.
4. Мальцева А.Н. Декоративные деревья и кустарники: ландшафтный дизайн и озеленение участка /А.Н.Мальцева, Г.А. Алексеев-Малахов.- Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 2002.- 192 с.
5. Бабурин А.А. Ассортимент пород в озеленении Хабаровска /А.А.Бабурин, Г.Ю. Морозова //Вестник ИрГСХА.- 2011.- № 44-5. – С.19-26.
6. Куклина А.Г. Фитохимический анализ листьев и плодов *Amorpha fruticosa* L. во вторичном ареале /А.Г.Куклина, О.В.Шелепова //Научные Ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки.- 2012.- № 9 (128).- С.147-151.
7. Кардиофит® //Кардиология Беларуси.- 2009.- № 1(2).- С. 26-28.
8. Коляда Н.А. Древесные растения Черных Книг России в Приморском крае и оценка их инвазионной опасности /Н.А.Коляда //Астраханский вестник экологического образования.- № 3 (41).- Астрахань: Нижневолжский экоцентр, 2017.- С. 83-87.
9. Коляда Н.А. Встречаемость *Amorpha fruticosa* L. на юге Дальнего Востока России /Н.А.Коляда, А.С.Коляда //Российский Журнал Биологических Инвазий.- Т. 10.- 2017.- № 4.- С. 67-71.
10. Кожевников А.Е. Чужеродные виды растений во флоре российского Дальнего Востока и региональные закономерности их географической дифференциации /А.Е.Кожевников, З.В. Кожевникова //Вестник ДВО РАН.- 2014.- № 3.- С. 12-19.

УДК 633.88+712 (571.61)
ГРНТИ 75.31.39

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОНОКАРПИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ
В ПРИКЛАДНОМ ДЕКОРАТИВНОМ САДОВОДСТВЕ
В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹А.Ю. Иванова, ²А.А. Бешецкая, ²А.Н. Воробьёва

¹Дальневосточный государственный аграрный университет;

²Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Представлены результаты интродукционных испытаний 24 таксонов 15 родов из 7 семейств лекарственных монокарпических растений. Проведена оценка успешности интродукции изученных видов: 12 таксонов отнесены к категории высокоустойчивых, 10 – к среднеустойчивым, 2 – к неустойчивым. Разработан проект ландшафтной композиции с использованием перспективных лекарственных однолетников. Выявлены значительные отклонения по высоте растений и окраске цветков интродуцированных культиваров.*

Ключевые слова: лекарственные растения, однолетники, декоративное садоводство, интродукция, Амурская область, ландшафтный дизайн

**THE ANNUAL AND BIENNIAL MEDICINAL PLANTS IN DECORATIVE
GARDENING IN AGROCLIMATIC PARAMETERS OF THE SOUTHERN PART
OF THE AMUR REGION**

¹A.Yu. Ivanova, ²A.A. Beshetskaya, ²A.N. Vorobyova

¹Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur region Russia

²Amur Branch of Botanical Garden-Institute of FEB RAS, Russia

***Abstract.** The results of primary introduction of 24 species from 7 family of medicinal monocarpic plants in the Amur Branch of Botanical Garden-Institute of FEB RAS are presented. The 12 species of medicinal plants are classified as promising (highly resistant), 10 – as stable, 2 – as unstable. The project of landscape composition with perspective medicinal annual plants is developed. Considerable deviations on height of plants and color of flowers of the cultivar in agroclimatic parameters of southern part of the Amur Region are found.*

Key words: medicinal plants, annual, biennial, introduction, Amur region, decorative gardening, landscaping

© Иванова А.Ю., Бешецкая А.А., Воробьёва А.Н., 2019

Выбор травянистых растений, используемых в декоративном садоводстве Дальнего Востока, за последние годы значительно увеличился. Этому способствуют развитие информационной сферы, возросший интерес населения к ландшафтному дизайну, модные тенденции в декоративном садоводстве, активность торговых сетей, готовых выполнить любые пожелания покупателей [1]. Расширению ассортимента способствует также направленная интродукция новых видов, сортов и форм растений, проводимая ботаническими садами. В Амурской области для озеленения городского

пространства широко используются однолетние растения, т.к. они являются более удобными в использовании, чем другие жизненные формы: быстро зацветают, обильно и достаточно долго цветут, не нуждаются в проведении работ по зимнему укрытию, позволяют менять создаваемые композиции ежегодно и даже в течение сезона [2]. Однако, ассортимент лекарственных растений с высокими декоративными качествами, используемых в озеленении нашего региона, беден и чаще представлен группой пряно-ароматических растений. К сожалению, в большинстве случаев лекарственные растения не воспринимаются населением как декоративные компоненты ландшафтных композиций, что связано с отсутствием комплексной информации об их декоративных свойствах и устойчивости в условиях юга Амурской области. Задача современного цветоводства – показать полифункциональность лекарственных растений. Сочетание декоративных и лекарственных свойств позволяет создавать декоративные композиции и одновременно получать лекарственное сырье [3].

Целью исследования явились подбор ассортимента лекарственных малолетников разных таксономических групп с высокими декоративными качествами, проведение интродукционных испытаний в агроклиматических условиях юга Амурской области и создание ландшафтной композиции с использованием лекарственных растений на примере террасированного миксбордера.

Интродукционные испытания 24 таксонов монокарпических лекарственных растений из 15 родов и 7 семейств проведены на коллекционном участке Амурского филиала Ботанического сада-института ДВО РАН в 2018 г. При подборе ассортимента опирались на ботаническую и фармакологическую характеристики таксонов, а также опыт их интродукции в других регионах. Семена растений получены по программе международного обмена генетическими ресурсами (Index Seminum), а также приобретены в торговой сети. Растения выращивали двумя способами – рассадным (февраль-март) и посевом семян в открытый грунт (май). Агротехника заключалась в регулярном рыхлении почвы, прополке, поливе, внесении жидких комплексных удобрений.

Агроклиматические характеристики южной зоны Амурской области подробно приведены в работе В.Г. Коротаева [4]. По данным Амурского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в течение вегетационного периода 2018 г. температура воздуха сохранялась на уровне среднесезонных данных, отклонение от нормы среднемесячной температуры варьировало в пределах +0,7+1,9°C. Отклонения от среднемесячной нормы осадков в июле-октябре были незначительны, июнь был чрезмерно увлажненным – выпало 169,2 мм осадков, при норме 92 мм.

Успешность интродукции оценивали по наличию плодоношения, способности к самосеву, степени толерантности к неблагоприятным климатическим факторам, вредителям и болезням [5].

В нашем эксперименте к группе высокоустойчивых видов отнесено 12 таксонов – *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers., *Antirrhinum majus* L. cv. Скарлет, *Celosia argentea* L., *C. argentea* cv. Золотой шлейф, *Digitalis purpurea* L. cv. Лисичка, *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach cv. Жозефина, *Helichrysum bracteatum* (Venten.) Willd. cv. Лаковые миниатюры, *Ismelia carinata* (Schousb.) Sch.Bip. cv. Данетти, *Nicandra physalodes* (L.) Gaerth., *Nicotiana alata* Link&Otto cv. Солнечный зайчик, *Silene armeria* L., *Silybum marianum* (L.) Gaerth.

В группу среднеустойчивых интродуцентов вошли 10 таксонов – *Calendula officinalis* L. сорта «Каблуна Голд», «Каблуна Эприкот», «Кардинал», «Снежная королева», *Celosia argentea* cv. Алый шлейф, *Tagetes erecta* L. сорта «Лохматый Робин», «Плюшевая Юбочка», «Эскимо», *Nigella damascena* L., *N. orientalis* L. cv. Светлячок. К

малоперспективным таксонам отнесены *Antirrhinum majus f. alba*, *Tropaeolum majus* L. cv. Лунный Блик.

Для создания ландшафтной композиции с использованием лекарственных однолетников эксперимента был выбран террасированный миксбордер возле административного корпуса ботанического сада, содержащий единичные посадки декоративных кустарников и травянистых многолетников. Нами была составлена схема участка, разработан проект ландшафтной композиции с использованием лекарственных малолетников в программе «Наш Сад Кристалл 10» (рис.).

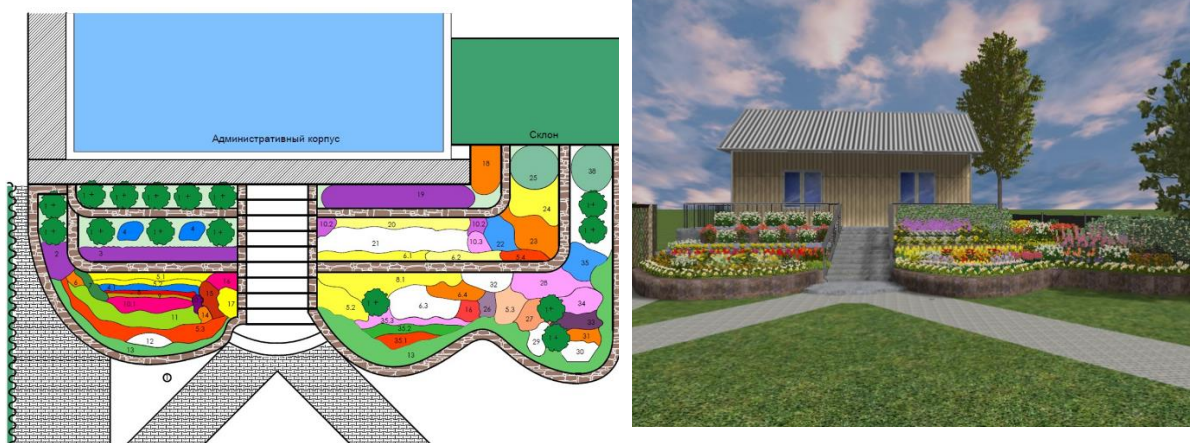


Рис. Посадочная схема террасированного миксбордера с использованием лекарственных монокарпических растений и ее визуализация

Концептуальной основой проекта является отказ от традиционного размещения малолетних лекарственных растений грядочным типом и создание своеобразной композиции в свободном пейзажном стиле, которая может эстетично вписаться в ландшафт ботанического сада, тем самым показав свою декоративную оригинальность и гармоничность с окружающей средой.

При составлении посадочной схемы опирались на ботаническую характеристику таксонов или сортоописание культиваров, приведенные в литературе или заявленные производителями семян [6-7]. Особый акцент делали на декоративных свойствах таксонов – величине и окраске цветков, форме соцветия, продолжительности цветения, фактуре и окраске листьев, форме куста, высоте растения.

По результатам эксперимента высокие декоративные качества проявила большая часть испытуемых таксонов, за исключением *Celosia argentea*, *Nigella damascena*, *N. orientalis* cv. Светлячок и *Silene armeria*, выпавшие из композиции в течение вегетационного периода. Однако, только 50% культиваров соответствовали заявленным параметрам по высоте растений и окраске цветков.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать к использованию в прикладном декоративном садоводстве в агроклиматических условиях юга Амурской области 22 наиболее устойчивых таксона лекарственных монокарпических растений с учетом выявленных отклонений высоты растений и окраски цветков при составлении ландшафтных композиций смешанного типа (миксбордеры, цветники, клумбы).

Библиографический список

1. Терлецкая А. Т. Ядовитые растения в декоративном растениеводстве Хабаровского края [Текст] // Философия современного природопользования в бассейне реки Амур: материалы VI международной научно-практической конференции. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского государственного университета, 2017. – С. 44-47.
2. Растения-однолетники. Справочник А – Я [Текст] / Пер. с англ. Н.С. Соколовой. – М.: ООО «ТД «Издательство Мир Книги», 2006. – 320 с.

3. Бабаева, Е.Ю. Лучшие целебные растения в вашем саду [Текст] / Е. Ю. Бабаева. – М.: ЗАО «Фитон+», 2007. – 160 с.
4. Коротаев Г. В. Благовещенск: Природа и экология [Текст] / Г. В. Коротаев. – Благовещенск : изд-во БГПИ, 1994. – 135 с.
5. Андреева И. З. Оценка успешности интродукции лекарственных растений в Южно-Уральском ботаническом саду [Текст] / И. З. Андреева, Л.М. Абрамова // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал, 2018. – № 2 (26). – С. 1-11.
6. Вермейлен Н. Полезные травы: иллюстрированная энциклопедия [Текст] / Н. Вермейлен; перевод с англ. Б. Н. Головкина. – Москва: Лабиринт Пресс, 1999. – 320 с.
7. Лекарственные растения в декоративном садоводстве: учебное пособие / Е. Л. Маланкина – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с.

УДК 582.688

ГРНТИ 34.29

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ *RHODODENDRON PARVIFOLIUM* ADAMS (ERICACEAE JUSS.)

А.В. Каракулов

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
г. Новосибирск, Новосибирская область, Россия

Аннотация. Изменчивость морфологических признаков *Rh. parvifolium* носит клинальный характер. Вектор клины направлен с севера на юг в восточной части ареала, а с запада и с востока – к юго-западной оконечности озера Байкал. Популяция с хребта Хамар-Дабан резко отличается от всех остальных максимальными размерами листьев и габитуса кустов.

Ключевые слова: *Rhododendron parvifolium*, ареал, популяция, морфология, дифференциация.

MORPHOLOGICAL DIFFERENTIATION OF *RHODODENDRON PARVIFOLIUM* ADAMS (ERICACEAE JUSS.) POPULATIONS

A.V. Karakulov

Central Siberian Botanical Garden of SB RAS,
Novosibirsk, Novosibirsk region Russia

Abstract. Variability of morphological characters of *Rh. parvifolium* is clinal by its nature. The vector of the cline is directed from north to south in the east part of the area and from west and east - to the south-west end of Lake Baikal. The population from the Khamar-Daban Range differs greatly from all others by the maximum sizes of leaves and general habitus of bushes.

Key words: *Rhododendron parvifolium*, area, population, morphology, differentiation.

© Каракулов А.В., 2019

Рододендрон мелколистный (*Rhododendron parvifolium* Adams) обладает обширным ареалом, простирающимся от Восточного Саяна до восточных окраин бассейна Колымы и от устья Лены до южных отрогов Сихоте-Алиня, включая остров Сахалин (рис. 1) [1]. Растет в горных и арктических тундрах на каменистых россыпях,

среди зарослей кустарников, реже на торфяных болотах. По классификации Д. Чемберлена вид относится к роду *Rhododendron*, секции *Rhododendron*, подсекции *Larponica* (Hutchinson) Sleumer [2]. По классификации принятой в русской ботанической литературе – к роду *Rhododendron*, подроду *Rhododendron*, ряду *Parvifolia* E. Busch [3, 4]. Несмотря на обширный ареал, вид является слабо изученным.



Рис.1. Ареал *Rh. parvifolium* и места сбора материалов. Объяснения в тексте

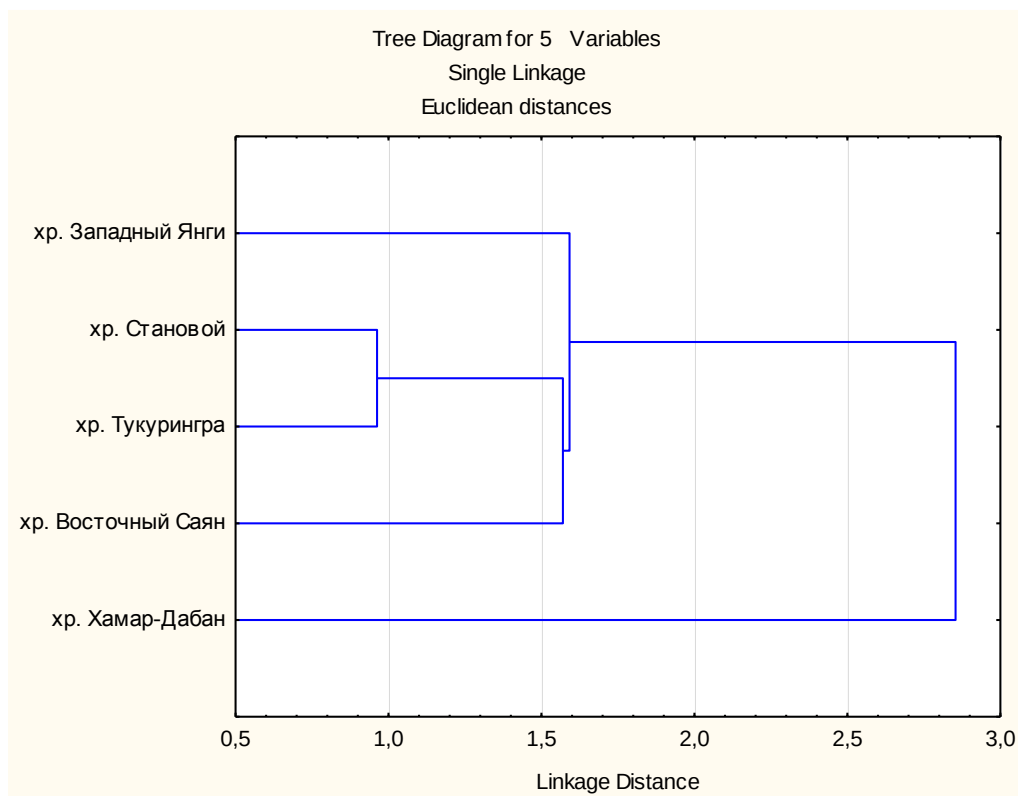


Рис. 2. Дендрограмма распределения популяций *Rh. parvifolium* по результатам кластерного анализа

Материалы и методы

Сбор образцов *Rh. parvifolium* проводили в природных популяциях a,b,c,d 01-11.08.2013 г., в популяции e – 20.08.2015 г., в фазе созревания семян (табл. 1). Климат на протяжении всего ареала рододендрона мелколистного – резко континентальный, характеризующийся суровой зимой и жарким летом (табл. 2).

Таблица 1**Локализация исследованных популяций *Rh. parvifolium*.**

Популяция	Местоположение	Координаты	Абсолютная высота
a	Респ. Якутия, хр. Западный Янги, г. Эвота, гольцы.	N 57.540437°, E 125.185425°	1401 м
b	Респ. Якутия, хр. Становой, долина р. Тимптон, сфагновое болото.	N 55.943824°, E 124.946472°	
c	Амурская обл., Зейский запов. хр. Тукурингра, гольцы.	N 54.141079°, E 126.849424°	1365 м
d	Иркутская обл., хр. Хамар-Дабан, берег оз Байкал, сфагновое болото.	N 51.680941°, E 103.696919°	464 м
e	Респ. Тыва, запов. Азас, хр. Восточный Саян, сфагновое болото.	N 52.406800°, E 096.609526°	950 м

Таблица 2**Климатические условия районов сбора материалов**

	Хр. Зап. Янги	Хр. Становой	Хр. Тукурингра	Хр. Хамар-Дабан	Хр. Восточный Саян
Среднегодовая температура, t° C	-5,5°	-6,9°	-0,8°	-0,1°	-5,5°
Средняя температура июля, t° C	+16,6°	+16,1°	+17,5°	+18°	+14,6°
Средняя температура января, t° C	-26,3°	-30,4°	-24,2°	-19,5°	-28,7°
Максимальная температура, t° C	+35,2°	+34,8°	+40°	+34°	+33°
Минимальная температура, t° C	-48,7°	-61°	-48,9°	-46°	-54°
Среднегодовое количество осадков, мм	718	570	557	488	343

Гербарные материалы собирали с 30 особей из каждой популяции, по методике, разработанной для *Rh. dauricum* [5]. С каждой особи срезали ветви с максимальным приростом. Обмерам подвергались по 5 листьев из средней части годовичного прироста. Замеры производили электронным штангенциркулем «Matrix». Измеряли длину (L) и ширину (S) листовых пластинок, длину черешков (l), вычисляли листовой (S/L) и черешковый (l/L) индексы (табл. 3). Обработка морфометрических данных проводилась общепринятыми статистическими методами: определение среднего арифметического, ошибки среднего, среднего квадратичного отклонения, коэффициента вариации [6] и пакетом программ «Statistica» (кластерный анализ). Кластерный анализ данных проводили после проверки на принадлежность их к общей совокупности, путем нормирования.

Таблица 3**Линейные размеры листовых пластинок и черешков и их индексы**

Популяции	Хр. Зап. Янги (a)		Хр. Становой (b)		Хр. Тукурингра (c)		Хр. Хамар-Дабан (d)		Хр. Вост. Саян (e)	
	min÷max $\bar{x} \pm \Delta x$	V, %	min÷max $\bar{x} \pm \Delta x$	V, %	min÷max $\bar{x} \pm \Delta x$	V, %	min÷max $\bar{x} \pm \Delta x$	V, %	min÷max $\bar{x} \pm \Delta x$	V, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина листа, мм (L)	6.73÷14.9 5 10.68±0.6 0	18.6	9.55÷14.65 11.97±0.35	10.2	10.73÷16.4 4 12.82±0.44	12.4	12.52÷18.7 3 15.63±0.62	15,8	10.69±16.8 3 13.29±0.38	10.6
Ширина листа, мм (S)	3.14÷7.00 4.84±0.42	19.4	4.38÷7.04 5.72±0.27	11.4	5.16÷7.53 6.17±0.26	10.4	5.21÷9.16 6,58±0,32	12,6	3.60÷5.60 4.68±0.24	10.9

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Длина черешка, мм (l)	1.14±2.47 1.71±0.26	20.1	1.64±2.35 2.01±0.13	9.0	1.42±2.37 2.05±0.18	12.9	1.73±3.66 2.32±0.29	18,8	1.54±2.68 2.13±0.27	12.5
Листовой индекс (S/L)	0.39±0.54 0.46±0.05	7.5	0.43±0.57 0.48±0.06	8.1	0.41±0.60 0.49±0.06	8.9	0.35±0.48 0.42±0.05	7,3	0.28±0.43 0.35±0.05	8.6
Черешковый индекс (l/L)	0.12±0.20 0.16±0.05	13.0	0.14±0.19 0.17±0.04	8.9	0.12±0.20 0.16±0.06	14.4	0.12±0.20 0.15±0.05	14.0	0.13±0.23 0.16±0.02	12.5

Результаты и обсуждение

Линейные размеры листовых пластинок (L, S) и черешков (l) в популяциях восточной части ареала последовательно увеличиваются по направлению с севера на юг. В широтном направлении векторы увеличения морфологических показателей с востока и с запада направлены к юго-восточной оконечности озера Байкал (хребет Хамар-Дабан), где была выявлена самая крупнолистная популяция *Rh. parvifolium* ($L \times S = 15,63 \pm 0,62 \times 6,58 \pm 0,32$ мм, $l = 2.32 \pm 0.29$ мм). Самой мелколистной оказалась популяция с хребта Западный Янги ($S \times L = 10,68 \pm 0,61 \times 4,84 \pm 0,42$ мм, $l = 1.71 \pm 0.26$ мм). Следовательно, линейные размеры листовых пластинок и черешков у рододендрона мелколистного увеличивались по мере смягчения континентальности климатических условий, что согласуется со сходными тенденциями у других древесных растений [7, 8, 9]. Необходимо отметить, что изменчивость признаков внутри каждой популяции, кроме популяций с хребтов Западный Янги и Хамар-Дабан, была низкой, по эмпирической шкале С. А. Мамаева [10]. Коэффициенты вариации не превышали 13 %. Популяция с хребта Хамар-Дабан отличалась средним уровнем изменчивости вегетативных признаков. Наибольших значений коэффициенты вариации признаков, до 20 %, достигали в популяции с хребта Западный Янги, но и здесь они оставались в пределах средних значений изменчивости.

Низкой изменчивостью во всех популяциях характеризовался листовой индекс, коэффициент вариации которого был близок к 8%. Географическая изменчивость листового индекса (S/L) носила клинальный характер, причем вектор клины направлен на юг, в восточной части ареала и на восток – в западной. Наибольшее значение этого показателя выявлено на хребте Тукурингра (S/L=0,49), то есть листья в этой популяции достигали максимальной относительной ширины. Наиболее узкие листья отмечены в популяции с хребта Восточный Саян (S/L=0,35).

Черешковый индекс изменялся незначительно на протяжении всего ареала ($l/L = 0.15 \div 0.17$), поэтому для характеристики популяций не пригоден (табл. 3).

Дендрограмма, построенная по результатам кластерного анализа морфометрических показателей, показала, что популяция с хребта Хамар-Дабан (d) резко выделяется из всех, а оставшиеся четыре популяции (a, b, c, e) – образовали единый кластер (рис. 2). Обособление прибайкальской популяции, вероятно, связано с более благоприятными климатическими условиями, относительно низкой высотой над уровнем моря и близостью озера Байкал. Высота особей здесь достигала 150 см, в то время как в остальных популяциях не превышала 50 см.

Таким образом, межпопуляционная изменчивость вегетативных признаков у *Rh. parvifolium* имеет направленный характер. Максимальных значений линейные размеры листьев достигают в популяции с хребта Хамар-Дабан, отличающемся наиболее мягкими климатическими условиями. По-видимому, тенденция увеличения линейных размеров вегетативных органов по мере смягчения климата является общей для древесных растений.

Автор выражает глубокую благодарность дирекциям и сотрудникам государственных природных заповедников Азас и Зейский, за помощь в сборе материалов.

Библиографический список

1. Koropachinsky I. Yu. North Asian Woody Plants. / I. Yu. Koropachinsky. – Novosibirsk: Geo, 2015. – Vol. 2. – 391 p.
2. Chamberlain D. The genus *Rhododendron*, its classification and synonymy. / D. Chamberlain. – Edinburgh, 1996. – 181 p.
3. Пояркова А.И. Семейство Ericaceae D.K. – вересковые. / А. И. Пояркова // Флора СССР. – М.; Л.; издательство Академии. наук, 1952. – Т. 18. – С. 22 – 93.
4. Александрова М.С. Рододендроны природной флоры СССР. / М. С. Александрова. – М.: Наука, 1975. – 112 с.
5. Каракулов А. В. Эндогенная изменчивость *Rhododendron dauricum* L. (Ericaceae DC). / А. В. Каракулов // Современные тенденции в изучении флоры Казахстана и ее охрана (Байтеновские чтения - 3). Международная конференция. Алматы 2014. – С. 66 – 69.
6. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. / В. М. Шмидт. – Л.: издательство Ленинградского университета, 1984. – 288 с.
7. Банаев Е. В., Шемберг М. А. Ольха в Сибири и на Дальнем Востоке России. / Е. В. Банаев, М. А. Шемберг. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2000. – 99 с.
8. Данченко А. М. Популяционная изменчивость березы. / А. М. Данченко. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1990. – 205 с.
9. Шемберг М. А. Береза каменная. / М. А. Шемберг. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1986. – 175 с.
10. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. / С. А. Мамаев. – М.: Наука, 1972. – 284 с.

УДК 712(470.630)

ГРНТИ 75.31.39

**РЕКОНСТРУКЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ПКЮ СЕЛА ДОНСКОГО,
ТРУНОВСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

А.О. Касаткина

Ставропольский государственный аграрный университет,
г. Ставрополь, Ставропольский край, Россия

Аннотация. В статье отражены архитектурно-планировочные решения по реконструкции и благоустройству территории ПКЮ села Донского.

Ключевые слова: композиция, проектирование, мемориальная зона, реконструкция.

**THE RECONSTRUCTION AND IMPROVEMENT
OF THE RECREATION PARK ON THE VILLAGE DONSKOY, TRUNOVSKIY
DISTRICT, STAVROPOL TERRITORY**

A.O. Kasatkina

Stavropol State Agrarian University,
Russia

Abstract. The article reflects the architectural and planning solutions for the reconstruction and improvement of the territory of the village of Donskoy.

Key words: composition, design, memorial area, reconstruction.

© Касаткина А.О., 2019

Территория ПКЮ расположена в центральной части села Донского, границами земельного участка служат (рис.1): с севера – улица Солнечная и Кооперативная; с запада - улица Комарова; с юга – улица Кавказская; с востока – улица Ленина.

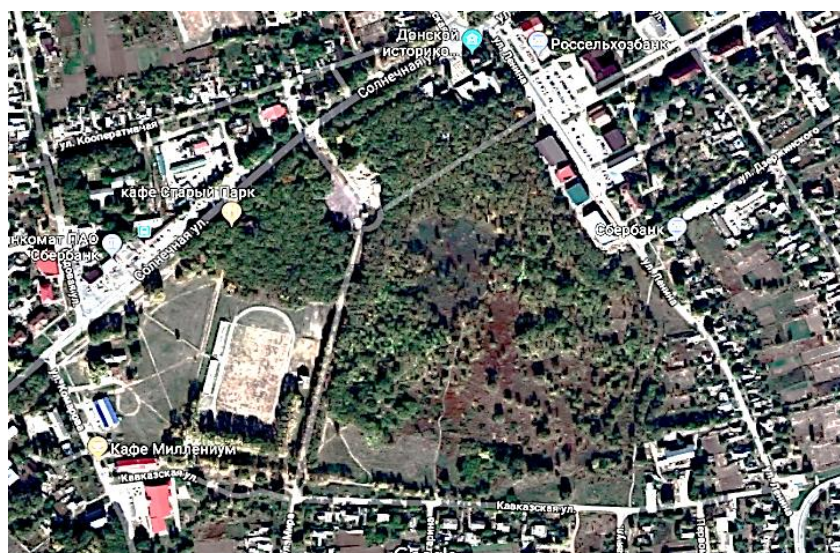


Рис.1. Парк «Победы», село Донское (<https://www.google.ru/maps>)

Основной задачей развития парковой зоны является создание максимально возможных условий полноценного отдыха, развлечений, занятий спортом для людей разного возраста и социального статуса [2].

Архитектурно-пространственная композиция представляет собой разбивку кадастрового квартала на зоны различного назначения (табл.): лесопарковая зона, лесопарковая зона с элементами малых архитектурных форм, детская развлекательная зона, спортивная зона, зона для проведения массовых мероприятий. Планировочным решением предусмотрены благоустройство и создание новых аллей, размещение декоративных опор освещения, садовых скамеек, урн, малых архитектурных форм, реконструкция системы дорожно-тропиночной сети, а также реконструкция существующего на территории парка кафе.

Таблица

Баланс территории в границах проектирования

Площадь территории в границах проектирования – га/%	10,4/100
Площадь озеленения мест общего пользования – га/%	7,3/70
Площадь твердых покрытий – га/%	0,7/7
Площадь застроенной территории – га/%	0,5/5
Площадь под спортивными объектами – га/%	2,8/27

На территории проектируемого участка проходят инженерные сети различного назначения: водопроводная сеть, электролинии, газопровод, линии связи.

Входя в парк с северной стороны – ул. Кооперативной и двигаясь по главной аллее, по центру расположена цветочная клумба протяженностью более 50 м. Внешний вид клумбы – это полностью хаотичная посадка юкк - древовидных вечнозелёных растений относящихся к семейству Агавовых. Другие цветочно-декоративные растения в озеленение не применены.

Мемориальная зона парка представлена воинским обелиском и вечным огнем (рис.2). Здесь озеленение присутствует в виде газонного покрытия, хаотично посаженных юкк и нескольких старых кустов можжевельника казацкого. Такой стиль озеленения присущ сельской местности. Поскольку уходовых работ на объекте не проводится. Существующие растения довольно неприхотливы. Главной целью при разработке проекта озеленения мемориальной зоны парка – сделать эту зону «зеленой», торжественной и притягательной для жителей села.



Рис.2. Клумба и мемориал воинской славы в ПКиО село Донское

С правой и левой сторон от мемориала воинской славы растут старые ивы плакучие, проектом предусмотрено их удаление, т.к. из-за их аварийного состояния деревья представляют опасность для жителей села. Во время неблагоприятных погодных условий ива плакучая представляет опасность – обломка верхних скелетных ветвей.

Парк имеет неправильную шестиугольную форму более 2 км протяженности, общая площадь территории парка составляет 10,4 га. Площадь территории мемориальной зоны парка – 5974,13 м².

Для участков подобного типа имеет место несколько типов композиционного решения. Один из них – использование открытых пространств с большим включением древесно-кустарниковой растительности по периферии и обустройства цветочных клумб (рис.3).



Рис.3. Предлагаемое композиционное решение по реконструкции мемориальной зоны

Реконструкция территории парка не проводилась более 50-ти лет. Асфальтовое покрытие давно пришло в негодность. Должного освещения по всей территории парка не было [1].

Благодаря разработанному и предложенному дизайну территории парка и участию в федеральной программе «Комфортная городская среда» в парке были проведены строительные работы. На реставрацию из бюджета Ставропольского края было выделено около 17,5 млн. рублей.

Поскольку территория парка является территорией городского пользования, то при подборе проектируемого ассортимента декоративных растений упор делали на

вечнозеленые древесные и кустарниковые культуры [4]. Они довольно неприхотливы, засухоустойчивы и солнцелюбивы.

При разработке дизайна клумбы выбрали тематическое направление, с использованием военной атрибутики в зеленой части. Элемент «Звезда» является каркасом для луковичных и однолетних цветочно-декоративных культур. В весенний период можно наблюдать одновременное цветение более 3000 шт. голландских тюльпанов – белых, желтых, красных и бордовых оттенков. После цветения тюльпанов в «Звезде» можно высаживать красивоцветущие однолетние культуры: бегонию, агератум, тагетисы, гацанию, пестролистный колеус и другие декоративные цветы.

В ходе проведенных строительных работ по реконструкции мемориальной зоны парка «Победы» в селе Донском Ставропольского края следует отметить следующие реконструированные зоны: зона пешеходных алей и дорожек, площадь в мемориальной зоне парка, детская игровая площадка, в цветочной клумбе удалили старые и больные растения, заменили почвенный грунт [3].

На территории парка появилось декоративное мощение в виде тротуарной плитки и асфальтовое покрытие на прогулочных аллеях, установлены бордюры, лавочки, урны.

Работы по реконструкции были проведены в течение двух с половиной месяцев, к середине декабря 2018 года, в парке «Победы» были проведены народные гуляния в честь открытия обновленного парка.

Библиографический список

1. Гудиев О.Ю. Проблемы озеленения городов Ставропольского края // В сборнике: Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе 2016. С. 52-53.
2. Гудиев О.Ю. Проблемы озеленения городов в условиях уплотненной застройки // В сборнике: Актуальные вопросы экологии и природопользования Сборник научных трудов по материалам V международной научно-практической конференции. 2017. С.105-108.
3. Храпач В.В., Авсаджанов Н.Г., Погорелова М.А. Проект памятника и сквера Ставропольцам, погибшим и умершим в результате ликвидации радиационных аварий и катастроф // В сборнике: Наука в современном мире 2013. С. 5-12.
4. Hrapach V.V., Kozhevnikov V.I. Landscape Design / Course book / Stavropol, 2018.

УДК 582.6

ГРНТИ 75.31.39

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ОЧИТКОВ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ

О.М. Касынкина

Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Пензенская область, Россия

***Аннотация.** Почвенно-климатические условия Пензенской области благоприятны для возделывания видов семейства толстянковые. Разнообразие биологических видов очитков позволяет успешное выращивание их в разных условиях, и ставит очитки в ряд ценных видов в озеленении населенных территорий.*

Ключевые слова: озеленение, территория, насаждения, очитки, виды.

SPECIES DIVERSITY OF STONECROP IN LANDSCAPE ARCHITECTURE

O.M. Kasinkina

Penza State Agrarian University,
Penza, Penza region Russia

Abstract. *The soil and climatic conditions of the Penza region favorable for the cultivation of species of the family Crassulaceae. The variety of biological species of stonecrop allows their successful cultivation in different conditions, and puts the stonecrop in a number of valuable species in the greening of populated areas.*

Key words: landscaping, grounds, plantings, sedums, types.

© Касынкина О.М., 2019

Озеленение населённого места как фактор окружающей среды – это создание системы территорий с зелёными насаждениями, увязанные с величиной, значением города, с архитектурно-пространственной композицией застройки, местными природно-климатическими условиями. Зеленые насаждения способны оживить ландшафт, устранить монотонности застройки, организовать благоприятной среды обитания для человека [1,2].

Сложная мозаика почвенно-растительного покрова г. Пензы обусловлена особенностями микрорельефа. В практике озеленения города часто отдается предпочтение ландшафтному, свободному стилю проектирования, при котором определенное пространство благоустраиваемой территории отводится под газон.

Исходя из эстетических, биологических особенностей большинство почвопокровных растений одинаково хорошо растут как на открытом месте при палящем солнце, так и в полутени. Лучшее время для заложения газона – ранняя весна (до мая) или осень (конец сентября – октябрь). Почва вскапывается или рыхлится, удобряется. Расстояние между растениями определяется силой роста выбранного вида и размерами взрослого растения. У всех почвопокровных растений почти 100%-ная приживаемость и быстрые темпы роста.

Нетребовательные, неприхотливые – очитки (седум), способные укореняться практически на любых почвенных смесях, получили широкое распространение в городских ландшафтах (ЦПКиО им. В.Г. Белинского, площадь Ленина, улица Славы, сквер им. М.Ю. Лермонтова и многих других).

Насчитывается около 500 видов очитков. Очитки декоративны в течение всего лета. Даже осенью, когда деревья и кустарники сбрасывают листья, а побеги многих травянистых растений отмирают, вечнозеленые листья большинства очитков остаются декоративными [3,4,5].

Стебли у большинства видов ползучие, приподнимающиеся, сильно ветвящиеся, густо облиственные, нередко сохраняются зимой под снегом. Мясистые листья очень варьируют по размерам, форме, окраске. Богата палитра цветущих седумов – белые, все тона желтых, розовые, кремовые, карминно-красные. Цветки мелкие, собраны в щитковидные или метельчатые соцветия. Очитки представляют собой интереснейший посадочный материал для озеленения рокариев. Сроки цветения их различны. При соответствующем подборе видов для ковровых цветников можно добиться декоративности с мая по октябрь. Большинство очитков цветет 3-5 недель. Применяя очитки в озеленении, необходимо помнить, что они нетребовательны к влаге. Их следует выращивать там, где другие растения не приживутся.

Исследуемые в нашей зоне очитки очень легко размножались участками побегов, а очиток едкий – и семенами. Разнообразные кусочки растения достаточно поливали в течение недели, после чего они окоренялись, начинали разрастаться, ветвиться.

Среди всех многообразных представителей рода очиток, используемых для озеленения в нашей климатической зоне, мы исследовали виды:

– Низкорослый почвопокровный, легко размножающийся вегетативно, устойчивый к вытаптыванию вечнозеленый многолетник с утолщенными листьями, зимующий без сбрасывания листьев: – Очиток едкий (*Acre*), который формирует низкий ковер из тонких многочисленных побегов, высотой выше 10 см над землей. Зацветает на концах побегов мелкими белыми цветками-звездочками;

Очиток шестирядный (*Sexangulare*) имеет прямостоячие побеги высотой до 15 см. Листья длиной около 7 мм, расположены поочередно в 6 спиралевидных рядов, ярко-зеленого цвета. Цветки острые, широкорасходящиеся желтого цвета, плодоносит в августе;

– Низкорослый почвопокровный двулетник, легко размножающийся семенами и вегетативно: Очиток испанский (*Hispanicum*) – миниатюрный куст до 10 см, состоящий из густо облиственных побегов, цвет которых меняется от сизо-голубого до фиолетовых оттенков;

– Среднерослый, легко размножающийся вегетативно многолетник со стелющимися побегами и уплощенными листьями, зимующий без сбрасывания листьев: Очиток камчатский (*Kamtschaticum*) – украшением этого вида являются листья, двухцветные желтые цветки с оранжевой серединкой. Куст достигает высоты до 20 см, каждый листик окрашен в сизый цвет и оттенен кремовой каймой;

Гибридный (*Hybridum*) – обладает листьями зеленого окраса. Цветки у него желтого цвета, засухо- и морозоустойчивый.

– Высokорослый, легко размножающийся вегетативно многолетник с прямостоячими побегами и отмирающими на зиму однолетними побегами: очиток пурпурный (*Telephium*) – стебель в длину не вырастает более метра, имеет прямую форму. От стебля отходят гладкие, толстые и мясистые листья с выемкой у основания. Имеет некрупные пурпурные цветки.

Все изученные виды очитков – длительно вегетирующие растения, продолжительность активной вегетации составляет 150...180 дней. Во время вегетационного периода хорошо росли, давали приросты, активно цвели и плодоносили. Зимние периоды очитки переносили хорошо. Очиток испанский возобновляется самосевом, что даёт основание считать его в условиях Пензенской области малолетним растением.

Весеннее отрастание очитков начинается сразу после схода снега – с середины апреля. Заканчивается вегетационный период в середине или конце октября с наступлением устойчивых заморозков. Плодоношение и цветение очитков имеет регулярный характер. По биологическим показателям изученные виды очитков отнесены к перспективным для использования в ландшафтной архитектуре.

Библиографический список

1. Бабак, Т.В. Распространение и жизненные формы видов семейства Crassulaceae на Европейском Северо-Востоке / Т.В. Бабак // Ботанический журнал, 2011. – Т. 96. – № 7. – С. 869-880.
2. Безделева, Т.А. Морфология и систематика рода очиток (*Sedum* L., Crassulaceae DC.) флоры российского Дальнего Востока / Т.А. Безделева // Комаровские чтения, вып. 37. – Владивосток, 1993. – С. 3-17.

3. Гончарова, С.Б. Дальневосточные толстянковые в культуре / С.Б. Гончарова, М. Колдаева, А. Белуха // Цветоводство, 2011. – № 5. – С. 10.

4. Касынкина, О.М. Изучение биологических особенностей некоторых видов рода очиток (*Sedum*) / О.М. Касынкина, А.С. Можаяева. – Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – 23-24 октября, том 1. – Пенза, 2014. – С. 219-221.

5. Колдаева, М.Н. Морфолого-анатомическая характеристика семян представителей подсемейства (*Crassulaceae*) флоры Российского Дальнего Востока / М.Н. Колдаева, С.Б. Гончарова // Ботанический журнал, 2005. – Т. 90. – № 11. – С. 1733-1743.

УДК 712(571.61)

ГРНТИ 68.35.57

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ *PENNISETUM GLAUCUM* L. В УСЛОВИЯХ ЮГА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Б. Козлова, С.В. Зыкина

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. изучены биоморфологические особенности двух сортов *Pennisetum glaucum* L.: Африкан Парпл и Величественный фиолетовый интродуцированных в Дальневосточном ГАУ: морфология вегетативных и генеративных органов, сезонный ритм развития, способность к репродукции. Установлена перспективность представителей рода в качестве декоративных растений.

Ключевые слова: интродукция, *Pennisetum glaucum* L. сорта Африкан Парпл и Величественный фиолетовый, озеленение, флористика.

CHARACTERISTICS OF SPECIES *PENNISETUM GLAUCUM* L. IN THE SOUTH OF AMUR REGION

A.B. Kozlova, S.V. Zykina

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

Abstract. Two types of *Pennisetum glaucum* L were researched biomorphologically: African Purple and Super violet introduced in Far Eastern State Agrarian University: morphology of vegetative and generative organs, seasonal developmental rhythm, capability to reproduction. There are some perspectives to have representatives of genus to be ornamental plants.

Key words: introduction, *Pennisetum glaucum* L., types African Purple and Super violet, gardening, floristics.

© Козлова А.Б., Зыкина С.В., 2019

С давних времен люди выращивают злаки для получения зерна, круп и муки, растительных масел. Однако многие из них являются не только продовольственным сырьем, но и обладают декоративными качествами [1]. Ассортимент этих растений чрезвычайно широк. Объемные высокорослые злаки в разгар летнего сезона могут быть

идеальным фоном для цветочных культур на рабатках. Тенелюбивые зимнезеленые виды служат едва ли не основным украшением сада зимой [2]. У большинства однолетних злаков – оригинальные соцветия, которыми можно не только украсить сад, но и использовать в живых или сухих цветочных композициях. Расширение ассортимента декоративных злаковых культур осуществляется в результате интродукции новых видов мировой флоры и селекционной работы.

В последнее время ландшафтные дизайнеры проявляют повышенный интерес к *Pennisetum glaucum* L., это растение хорошо известно своей выносливостью и выращивается в засушливых и полусухих тропических регионах Азии и Африки [3]. Сегодня известно множество сортов пеннисетума сизого отличающихся по высоте и окраске листьев. Для оценки возможности их использования в условиях Амурской области были изучены морфо-биологические особенности двух сортов: Величественный фиолетовый и Африкан Парпл.

Растения высаживались на демонстрационном участке Дальневосточного ГАУ, учеты проводились на девяти экземплярах каждого сорта (путем случайной выборки) согласно общепринятым методикам для исследований с декоративными культурами [4, 5, 6, 7]. Полученные данные, представлены в работе как средние величины со стандартными отклонениями.

В условиях нашего региона растение используется как однолетник и выращивается через рассаду. Посев семян проводили в конце второй декады марта. Всходы появлялись на 3-4 день. Проведение фенологических наблюдений показало, что оба сорта одновременно проходило все фазы развития. Третий лист появляется на 20-22 день после всходов, а колошение (выметывание метелок) на 57-60 день. В дальнейшем появление новых метелок происходило до конца вегетации и на одном растении можно было видеть соцветия в фазе цветения, созревания и осыпания семян. В конце сентября – первых числах октября листья растений начинали усыхать, в единичных соцветиях осыпались семена, но несмотря на это они оставались очень декоративными благодаря темно-бордовым цилиндрическим колосовидным метелкам. Общая продолжительность вегетации пеннисетумов составляла от 160 до 165 дней.

Оценка динамики роста растений показала, что сорт Величественный фиолетовый в течение всей вегетации опережал Африкан Парпл. При посадке в грунт разница между сортами составляла 1,5-2,3 см, к 20 июля Величественный фиолетовый превосходил по высоте второй сорт на 40-47 см, а к концу августа разница между сортами сокращалась до 17-19 см (рис.1). Средняя высота растений в условиях региона составила $154,3 \pm 5,7$ и 138 ± 25 см соответственно (таб.).

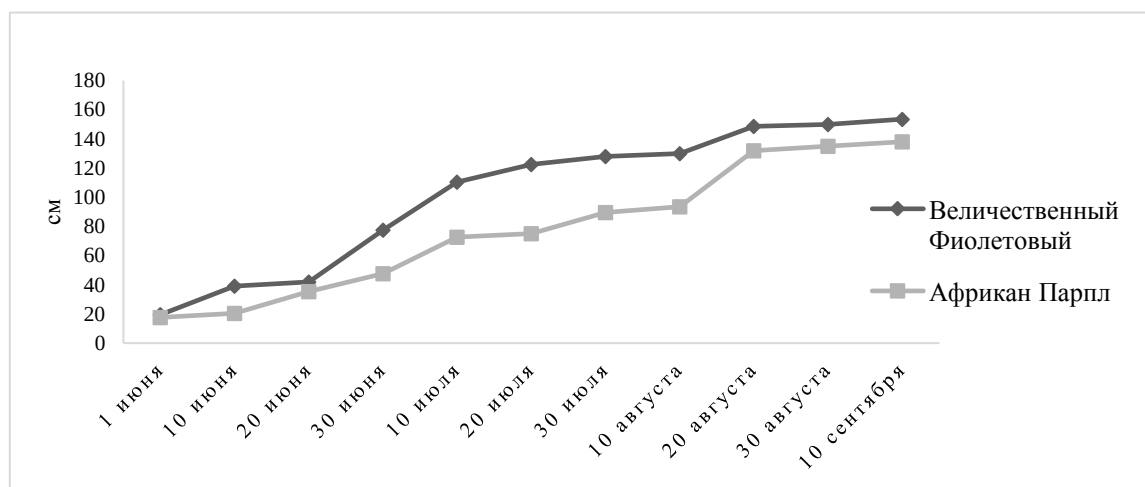


Рис.1. Динамика роста *Pennisetum glaucum* L.

Морфологические различия между сортами были не явно выраженными. Растения к концу вегетации не только мало отличались по высоте, но и формировали одинаковые прямостоящие, густые, плотные кусты шириной от 67 до 85 см. В среднем, диаметр куста у Величественного фиолетового достигал $72,5 \pm 3,5$ см, а у Африкан Парпл – $75,7 \pm 8,6$ см. Листья растений собраны у основания, их ширины составляла $5 \pm 2,3$ и $4,3 \pm 1,1$ см соответственно. Длина цилиндрических метелок у Величественного фиолетового колебалась от 24 до 29 см ($27,1 \pm 1,9$) у второго сорта – от 23 до 37 см ($29 \pm 5,2$), а ширина в среднем была $2,7 \pm 0,4$ и $2,5 \pm 0,6$ см соответственно (табл.).

Таблица

Морфологические характеристики сортов *Pennisetum glaucum* L.

Название сорта	Морфологические параметры				
	Высота растения	Диаметр куста	Ширина листа	Длина соцветия	Ширина соцветия
Величественный фиолетовый	$154,3 \pm 5,7$	$72,5 \pm 3,5$	$5 \pm 2,3$	$27,1 \pm 1,9$	$2,7 \pm 0,4$
Африкан Парпл	138 ± 25	$75,7 \pm 8,6$	$4,3 \pm 1,1$	$29 \pm 5,2$	$2,5 \pm 0,6$

Оригинальность соцветиям придают темно-пурпуровые щетинки, длина которых больше колосков на 1,5-2 см. У сорта Величественный фиолетовый щетинки более темные с фиолетовым оттенком. По мере созревания зерна, соцветия все больше напоминают «початок», усыпанный бронзовыми жемчужинами (рис.2).

Семена созревают ежегодно, но только в 85% соцветий. Для метелок, появившихся первыми, характерно начало осыпания семян. В других соцветиях семена сохраняются до весны следующего года.



Рис.2. Сорт Величественный фиолетовый

Репродуктивная способность растений является одним из важнейших показателей успешности интродукции вида. Семена, полученные в нашем регионе, обладают достаточно высокой энергией прорастания и лабораторной всхожестью. У сорта Величественный фиолетовый энергия прорастания семян от 87 до 90 %, всхожесть – 90-95%, средний срок прорастания одного семени составляет 1,9-2 суток. У Африкан Парпл энергия прорастания семян составляет 70-73%, всхожесть – 81-82 % и средний срок прорастания одного семени равен 2,3-2,7 дней.

Возможность получения собственных семян *Pennisetum glaucum* открывает широкие перспективы для его использования в регионе. Обладая яркой, броской внешностью растения будут эффектно смотреться как солитеры (в единичных экземплярах, в моногруппах) на газоне или акценты в миксбордерах. Пеннисетумы могут стать хорошим фоном в односторонних рабатках для растений с желтыми (рудбекии, гелениумы, декоративные подсолнухи и т.д.) или пурпурными (эхинацея) цветами. Плотные цилиндрические метелки украсят композицию из сухоцветов.

Библиографический список

1. Смирнова Е.Ю. Целебные злаки. Москва: Издательство «РИПОЛ классик», 2014. – 131 с.
2. Хофмайстер К. Декоративные злаки. Москва: Изд-во «Интербукбизнес» –2002 – 96 с.
3. Transcriptomic signature of drought response in pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.)) and development of web-genomic resources // Sarika Jaiswa, Tushar J. Antala, M. K. Mandavia, Meenu Chopra, Rahul Singh Jasrotia, Rukam S. Tomar, Jashminkumar Kheni, U. B. Angadi, M. A. Iquebal, B. A. Golakia, Anil Rai & Dinesh Kumar. Scientific Reports, 2018. – 8(1),3382 URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-21560-1>
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: Декоративные. Выпуск 6. – М.: Колос, 1968. – 224 с.
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / под ред. П.И. Лапина. – М., 1975. 27с.
6. Кирюшин Д.Б., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии: учебник. СПб.: ООО «Квадро», 2013. 408 с.
7. ГОСТ 12038-84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.

УДК 712(571.61)

ГРНТИ 75.31.39

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ
ПОСЕЛКА АРХАРА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

С.Г. Кудрин

Хинганский государственный природный заповедник,
пос. Архара, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Озеленение поселка Архара является результатом развития общества и экономики. Обобщение практического опыта озеленения предусматривает улучшение и создание новых пространственных насаждений с применением современных научно-технических достижений. Предусматривает участие жителей поселка в жизни общества и создания озеленения для человека.*

Ключевые слова: озеленение, саженцы, поселок Архара, Хинганский заповедник, Амурская область.

**PROBLEM IN PERSPECTIVE LANDSCAPE
VILLAGE ARKHARA AMUR REGION**

S.G. Kudrin

Khingan State Nature Reserve,
Arkhar, Amur region, Russia

***Abstract.** Landscaping of village Arkhara is the result of society and economy. General. Synthesis of practical experience of greening involves improving and creating new spatial plantings with the use of modern scientific and technological achievements. Involves the participation of villagers in society and creating landscaping for humans.*

Key words: landscaping, seedlings, Arkhara village, Khingan State Nature Reserve, Amur region

© Кудрин С.Г., 2019

Хорошим показателем культурного уровня населенных пунктов является озеленение. Развитие системы озеленения, как основного объекта окружающей среды мест проживания, является показателем уровня экономики и общества.

Поселок Архара расположен на крайнем юго-востоке Амурской области. Часть восточной окраины взбирается на окраину гор, остальные стороны открытые. На юго-западе и юге к поселку примыкает Зейско-Буреинская равнина. Поселок образовался в связи со строительством Транссибирской железной дороги. В 1912 году, землемером амурской партии по образованию переселенческих участков в Амурской области Смолкиным, был произведен отвод земель под поселок городского типа Архара при станции Архара восточной части Амурской железной дороги [1]. Разбивка площади поселка на 54 участка произведена землемером Вишневым. Планом намечено расположение различных поселковых и хозяйственных наделов и бульваров.

Широкие улицы давали возможность высаживать деревья и кустарники. В настоящее время по территории поселка имеются посадки тополя душистого 1930-1960 гг., ильма или вяза низкого или вяза мелколистного, сосны 1970-1980 гг., ели сибирской, лиственницы даурской, ясеня маньчжурского, клена американского или к. ясенелистного, березы разнолистной, березы даурской, осины или тополя Давида, акации желтой или караганы древовидной, яблони ягодной, груши уссурийской. В центре поселка ежегодно закладываются различные цветочные клумбы. В частных владениях больше распространены плодово-ягодные растения: груша уссурийская и её гибриды, яблони садовые и яблоня ягодная, черемуха азиатская, калина Саржента, слива уссурийская, вишня войлочная, смородины, крыжовник, малины садовые. Имеются отдельные деревья ели сибирской, ели аянской, кедра корейского или сосны корейской, сосны обыкновенной, бархата амурского, ореха маньчжурского и кустарников: розы парковые и роза даурская, таволги или спиреи. Выращивают многолетние и однолетние цветочные растения.

На территории поселка имеется два парка и аллея. В старом парке больше представлены тополя, березы, вязы, груши уссурийские, яблони ягодные. В парке, заложенном в 70-х годах, преобладает ясень маньчжурский. Аллея только формируется. Хорошо озеленена территория станции Архара. Здесь осталось от старых посадок несколько сосен обыкновенных, а в начале 2000-х годов, высажены следующие деревянистые виды: сосна обыкновенная, ель сибирская, рябина, клен приречный. Территория посадок разбита сетью дорожек и имеется место отдыха с фонтанчиком.

Проблемная часть озеленения обозначается следующими наблюдениями. В последние годы активно убираются деревья тополя душистого посадки 1930-1960-х годов. Объясняются такие действия хрупкостью тополей при сильном ветре. Случаи облома стволов и выворота деревьев подтолкнули к таким действиям. Для исключения повреждений старых деревьев, им необходим особый уход. Обрезкой деревьев вынужденно занимаются электрики, так как они мешают подаче электричества. Недостаточно внимания уделяется озеленению администрацией поселка. Отсутствует перспективный план озеленения поселка.

Для содержания объектов озеленения необходимо иметь инициативную группу людей. Активно вовлекать в выполнение мероприятий население частного сектора. Организовать волонтерское движение по обсуждению, планированию и уходу за зелеными насаждениями. Шире привлекать местное население к участию в жизни поселка.

В перспективе возможно расширение ассортимента посадок деревянистых, кустарниковых и травянистых растений местной флоры. Крупные деревья лучше использовать в групповых посадках: липу амурскую, липу маньчжурскую, кедр корейский, пихту белокорую, бархат амурский, дуб монгольский, березу желтую, клен цельнолистный, клен желтый, клен зеленокорый. Средние и мелкие деревья будут

хорошо смотреться у многоэтажных домов и вдоль улиц: маакия амурская, черемуха Маака, рябина амурская, клен приречный, сирень амурская, боярышник перистонадрезанный, крушина уссурийская, различные ивы. Леса Архаринского района богаты кустарниками, которые необходимо использовать в озеленении. Например, крушина даурская, боярышник даурский, дейция амурская, чубушник тонколистный, калина бурейская, таволга низкая, таволга уссурийская, таволга иволистная, жимолость Максимовича, жимолость золотистоцветковая, жимолость Рупрехта, барбарис амурский, рододендрон даурский, бузина сибирская, дёрен белый, элеутерококк колючий или свободнаягодник колючий, шиповник даурский, леспедеца двуцветная, леспедеца копеечниковая, шиповник иглистый, шиповник морщинистый, тимьян даурский. Больше пользоваться в общественном озеленении имеющимися в местной флоре деревянистыми и полудеревянистыми лианами: виноград амурский, лимонник китайский, актинидия коломикта, ломонос короткохвостый, луносемянник даурский. Привлекать лиановые растения юга Дальнего Востока: древогубец плетистый, древогубец круглолистный и интродуцированный с Америки девичий виноград садовый, которые хорошо приспособились к местному климату. Из травянистых растений в настоящее время широко используется пион молочноцветковый и встречается пион овальнолистный. Расширить ассортимент посадок многолетних травянистых растений из представителей флоры Архаринского района достаточно легко. Хорошо будут смотреться в посадках адонис амурский, прострел Турчанинова, прострел многонадрезный, прострел Наттла, прозанник реснитчатый, ясенец пушистоплодный, колокольчик пятнистый, колокольчик головчатый, бубенчик мутовчатый, борец Кузнецова. На территории частных владений необходимо вовлекать в озеленение абрикос сибирский, садовые формы абрикоса маньчжурского, больше экспериментировать с культурными грушами, яблонями, сливами и другими садовыми растениями.

Перспективное развитие зеленого строительства предусматривает: использовать возможности повышения уровня управления поселковым озеленением, формировать систему мер комплексного обслуживания посадок. Не упускать природного улучшения экологической среды и облика поселка. Переходить от «случайных посадок» к «запланированному озеленению» создавая благоприятную среду обитания. Добиваться гармоничного сочетания посадок в различные периоды года. Например, весной и летом обилия цветов, летом иметь больше тени, осенью — сочетание красок, зимой — пейзажные композиции. Рациональный подбор компонентов озеленения должен учитывать все выше перечисленные условия. Комплексное использование водных, энергетических и земельных ресурсов является важным ключевым моментом зеленого строительства. Для рационального использования дождевой воды целесообразно разбить комплексы водосборных площадей с накопителями дождевой воды и простейшими оросительными системами. Привлекать технологии вторичной переработки веток и опавших листьев для мульчирования почвы места посадок различных зеленых насаждений.

Библиографический список

1. Российский государственно-исторический архив Дальнего Востока. Ф. 702. Оп. 5. Д. 794. Л. 13.

УДК 635.935.72
ГРНТИ 68.35.57

СОРТОИЗУЧЕНИЕ ГЛАДИОЛУСА ГИБРИДНОГО В УСЛОВИЯХ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА

И.В. Куркова, Ю.В. Голованец

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. В статье приводятся данные полевого эксперимента, проведенного в 2018 году на демонстрационном участке ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ по сортоизучению гладиолуса гибридного. В опыте изучались сорта Уайт, Эспрессо, Тереза. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения, где было выявлено, что всходы появились у всех сортов почти одинаково 28-31 мая. Из трех изучаемых сортов первый в фазу цветения вступил сорт Тереза – 31.07. Самое продолжительное цветение было у сорта Уайт – 24 дня. По срокам цветения сорта относятся к группе очень ранних. Одним из наиболее важных показателей является декоративность цветка складывающаяся из диаметра, по размеру цветка сорта относятся к группе среднецветковые (по классификации она составляет от 9,1 до 11,5 см). Все сорта являются красивоцветущими и достаточно декоративными и могут использоваться в озеленении г. Благовещенска.

Ключевые слова: сортоизучение, гладиолус гибридный, фенологические наблюдения, биометрия, декоративные свойства.

THE VARIETY RESEARCH OF GLADIOLUS HYBRID IN CONDITIONS THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK

I.V. Kurkova, Yu.V. Golovanets

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

Abstract. The article presents the data of a field experiment conducted in 2018 at the demonstration site of the Far Eastern State Agrarian University on the variety research of gladiolus hybrid. The experience studied varieties Uayt, Espresso, Tereza. Phenological observations were carried out during the growing season and it was revealed that germination appeared in all varieties almost equally – 28 – 31 May. The variety Tereza the first one entered the flowering phase (31.07) from the three varieties studied. The longest bloom was at the variety Uayt – 24 days. On time of flowering varieties belong to a group of very early. One of the most important indicators is the decorativeness of the flower consist from diameter. The studied varieties by flower size belong to the group of medium-flowered (according to the classification it is from 9,1 to 11,5 cm). All varieties are bloom beautifully and decorative enough and can be used in gardening of the city of Blagoveshchensk.

Key words: variety research, gladiolus hybrid, phenological observations, biometrics, decorative properties

© Куркова И.В., Голованец Ю.В., 2019

Гладиолусу в мировом цветоводстве отводится видное место наряду с розой, гвоздикой, герберой, хризантемой и другими срезочными культурами. Шпажник, как еще иногда называют это растение, пленяет красотой и изяществом своих соцветий,

включая в себя множество в разной степени гофрированных или складчатых цветков самой разнообразной раскраски [1].

Гладиолус (*Gladiolus* L.) – популярный красивоцветущий многолетник семейства Касатиковых (*Iridaceae*). Под землей образует клубнелуковицу, не зимует в открытом грунте. Гладиолусы произошли из тропических и субтропических районов Африки, ряд видов – из Средиземноморья, Центральной Европы, Западной Сибири. В создании современных садовых гладиолусов принимали участие как европейские, так и африканские виды. Поэтому сортимент гладиолуса, используемый в промышленном и любительском цветоводстве (более 14 тысяч сортов) относится к виду *Gladiolus x hybridus hort.* [2,3]. В настоящее время богатый ассортимент позволяет широко использовать его для срезки и озеленения территорий (в миксбордерах, солитерах, бордюрах). Однако великолепие оттенков окраски и формы соцветий не всегда сопровождается высокой адаптивностью. Поэтому в каждой почвенно-климатической зоне следует подбирать сорта, удачно сочетающие прекрасные декоративные качества с устойчивостью к неблагоприятным факторам среды [4,3].

Целью исследований является изучение особенностей роста и развития сортов гладиолуса гибридного для пополнения ассортимента растений культивируемых в г. Благовещенске.

Исследования проведены по следующим методикам: «Методика государственного сортоизучения сельскохозяйственных культур» (1968) [5], «Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» (1975) [6].

В 2018 году на демонстрационном участке был заложен опыт по изучению сортов гладиолуса (Уайт, Эспрессо, Тереза). Каждый сорт был высажен в количестве 36 клубнелуковиц. В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Фенологические наблюдения сортов гладиолуса гибридного, 2018 г.

Показатели	Сорта		
	Уайт	Тереза	Эспрессо
Посадка	19.05	19.05	19.05
Всходы	28.05	31.05	31.05
3 лист	17.06	20.06	17.06
4 лист	20.06	25.06	21.06
5 лист	29.06	2.07	27.06
8 лист	13.07	17.07	17.07
Бутионизация	26.07	20.07	30.07
Начало цветения	6.08	31.07	9.08
Окончание цветения	29.08	15.08	23.08

В ходе наблюдений было выявлено, что всходы появились у всех сортов почти одинаково 28-31 мая. Первое начало цветения было замечено у сорта Тереза. Самое продолжительное цветение было у сорта Уайт начиная с 6.08 и закончилось 29.08, что в сумме составило 24 дня. Продолжительность цветения у сорта Тереза 16 дней, а у сорта Эспрессо составило 18 дней. По срокам цветения сорта гладиолусов делят на группы очень ранние – зацветают менее чем через 90 дней после посадки; ранние – 90-94 дня; среднеранние – 95-100 дней; средние – 101-115 дней; среднепоздние – 116-130 дней; поздние – 131-150 дней; очень поздние – период цветения более 150 дней [7]. Таким образом продолжительность от посадки до начала цветения составила у сорта Уайт 79-81 день, у сорта Тереза 72-73 дня и у сорта Эспрессо 79-82 дня все сорта согласно классификации, можно отнести к группе очень ранних.

Биометрические исследования включали в себя оценку таких параметров, как: количество листьев, ширина нижних листьев, длина нижних листьев, ширина верхних листьев, длина верхних листьев, высота растения, высота соцветия, диаметр цветка представлены в таблице 2.

Таблица 2

Биометрические исследования сортов гладиолусов в 2018 г.

Показатели	Сорта		
	Уайт	Тереза	Эспрессо
Количество листьев, шт.	8	8	9
Ширина нижних листьев, см	2,1	2,2	2,8
Длина нижних листьев, см	19	19	16
Ширина верхнего листа, см	1,4	1,3	1,6
Длина верхнего листа, см	25	22	23
Высота растения, см	125	101	120
Высота соцветия, см	60	57	55
Диаметр цветка, см	10	10	11,5

Измеряя габитус растения, мы сравнивали длину и ширину листьев нижнего и верхнего ярусов. Наибольшая ширина как нижнего так и верхнего листа выявлена у сорта Эспрессо – 2,8 см и 1,6 см соответственно, у сортов Уайт и Тереза данный показатель составил 2,1 и 2,2 см соответственно. Длина нижних листьев варьировала от 16 см у сорта Эспрессо до 19 см у сортов Уайт и Тереза. Длина верхнего листа находилась в пределах 22-25 см.

Высота растений гладиолуса зависит как от биологических, так и от погодных условий. Они делятся на 4 категории: низкорослые (70-100 см); слаборослые (100-120 см); среднерослые (120-150 см); высокорослые (сильнорослые) (выше 150 см). Изучаемые нами сорта отнесены к среднерослым – Уайт и Эспрессо, сорт Тереза – слаборослый.

Наиболее важным показателем декоративности цветка является его диаметр. По размеру цветка изученные сорта относятся к группе среднецветковые (по классификации она составляет от 9,1 до 11,5 см).

В период вегетации был проведен подсчет побегов в результате самым результативным был сорт Эспрессо его клубнелуковицы образовали от 1 до 4 побегов. Сорта Уайт и Тереза образовали по 1 побегу на клубнелуковицу.

Измерения длинны соцветия показали, что изучаемые сорта гладиолуса гибридного образовали высокие цветоносы (55-60 см.). Все сорта являются красиво цветущими, с разной цветовой гаммой (красные (Эспрессо), белые (Уайт), оранжевые (Тереза)).

Заключение

Из трех изучаемых сортов первый в фазу цветения вступил сорт Тереза – 31.07. Самое продолжительное цветение было у сорта Уайт – 24 дня. По срокам цветения сорта относятся к группе очень ранних. По размеру цветка к группе среднецветковые.

Все сорта являются красивоцветущими и достаточно декоративными и могут использоваться в озеленении г. Благовещенска

Библиографический список

1. Кузичев, О.Б. Оценка вегетативной продуктивности сортов и гибридов гладиолуса при осеннем посеве клубнелуковицами в открытый грунт [Текст] /О.Б. Кузичев, Б.А. Кузичев, О.А. Кузичева // Агро XXI. – №7-9. – С. 7-8.
2. Кузичев, Б.А. Гладиолусы [Текст] / Б.А. Кузичев, О.А. Кузичева, О.Б. Кузичев. – М.: ЗАО «Фитон+», 2002. – 114 с.

3. Алборов, Р.Р. Сортоизучение гладиолуса гибридного в Ботаническом саду КубГАУ [Текст] / Р.Р. Алборов, Т.Я. Бровкина, Т.В. Фоменко // сб. науч. тр. Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – Краснодар, 2017. – С. 665-666.

4. Гладиолусы 2012. Селекция и коллекции [Текст] / Цветоводство. – 2013. - №1 (январ.-февр.). – С. 24-27.

5. Методика государственного сортоизучения сельскохозяйственных культур [Текст] / М.: изд. «Колос». – 1968. – 224 с.

6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [Текст] / Совет ботанических садов СССР. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.

7. Беднова, Е.В. Гладиолусы [Текст] / Е.В. Беднова. – М.: «Кладезь-Букс», 2012. – 94 с.

УДК 635.9.054

ГРНТИ 75.31.39

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДЕКОРАТИВНОСТИ КРАСИВОЦВЕТУЩИХ КУСТАРНИКОВ В ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ВДНХ

Т.Г. Махрова, А.Ю. Сапелин

Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана,
г. Мытищи, Московская область, Россия

***Аннотация.** Авторами был проведен сравнительный анализ методик, которые можно использовать для оценки декоративности растений, и даны рекомендации по их применению.*

Ключевые слова: красивоцветущие кустарники, зеленые насаждения, декоративность, методики оценки, ВДНХ

EVALUATION METHODS OF DECORATIVE FLOWERING SHRUBS IN GREEN SPACES OF EEA

T.G. Makhrova, A.Yu. Sapelin

Mytishchi Branch of BMSTU,
Mytishchi, Moscow region, Russia

***Abstract.** The authors conducted a comparative analysis of techniques that can be used to assess the decorative plants, and recommendations for their use.*

Key words: flowering shrubs, green spaces, decorative, methods of evaluation, EEA

© Махрова Т.Г., Сапелин А.Ю., 2019

Кустарниковая жизненная форма растений является чрезвычайно пластичным материалом для городского озеленения. За счет использования кустарников в зеленых насаждениях можно в значительной степени повысить их устойчивость [4].

Объектами данного исследования послужили 50 видов красивоцветущих кустарников, произрастающих в зеленых насаждениях ВДНХ. Декоративность каждого из исследуемых видов оценивалась по четырем методикам, а затем описывались и сравнивались полученные результаты.

Шкала эстетической оценки базируется на качественной оценке развития частей растения и его живописности в целом [5]. При этом растению дается единственная балльная оценка. По ее итогам можно разделить исследуемые растения на группы по эстетической оценке, выявить соотношение их в насаждениях ВДНХ и сделать вывод о преобладании в них кустарников, которым можно дать высокую эстетическую оценку. Неудобство пользования этой методикой состоит в том, что растения оцениваются исходя из соответствия своей «видовой норме». Развитие *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., например, не соответствует ее «видовой норме» (в ареале это кустарник высотой до 2 м) и это существенно снижает ее эстетическую оценку. То же самое касается исследуемых представителей рода *Rhododendron* L.

Методика определения комплексной декоративности разработана учеными Архангельского Государственного технического университета [1]. Оценка растений по ней ведется комплексно, по 10 критериям. Для характеристики деревьев и кустарников по этим критериям предлагается балльная оценка признаков от 0 до 5. Высший балл присваивается экземплярам, которые отличаются наиболее благоприятными свойствами, далее по убывающей оценка снижается до 0 баллов. Баллы, присвоенные экземпляру, по всем критериям суммируются, в результате выводится общий балл декоративности. Растение, получившее наивысший суммарный балл, обладает наиболее привлекательным внешним видом.

Результаты, полученные при применении этой методики, служат иллюстрацией того, как недостаточное развитие одной из составляющих декоративности может быть компенсировано развитием другой. Например, *Forsythia suspensa* Vahl. имеет яркие цветки и выразительную осеннюю окраску листьев, а у *Ligustrum vulgare* L. цветки и окраска листьев гораздо более скромные – зато у нее дольше длится период облиствления и более декоративные плоды. В результате оба растения имеют одинаковую сумму баллов декоративности.

Метод составления феноспектров по Н.Е. Булыгину [2] заключается в круглогодичном наблюдении за растениями с фиксацией ключевых фенофаз. Результаты дают представление о преобладающем цвете в окраске растений в каждый период времени, а также о приблизительных сроках смены цветовой гаммы. Учитывается также окраска коры, которая будет придавать растению ту или иную декоративность в зимний период и т.д.

При помощи этой методики невозможно сравнить степень декоративности разных видов растений, зато можно подобрать максимально удачное цветковое решение для участка насаждений.

Методика определения сезонной декоративности разработана сотрудниками кафедры селекции, генетики и дендрологии МГУЛ (в настоящее время – МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана) О.Н. Виноградовой и Н.В. Котеловой в 1974 году [3]. Эта методика заключается в подробном разборе и анализе составляющих элементов с применением методов балльной оценки каждого признака. Каждый признак дерева или кустарника может иметь свою оценку декоративности. Для оценки используется пятибалльная система (от 1 до 5), если признак отсутствует (например, листья зимой) то признак получает оценку 0.

Авторами методики учитывалась весомость каждого отдельного элемента для того, чтобы правильно установить переводной коэффициент основных признаков, определяющих декоративность.

Это наиболее трудоемкая из всех использованных методик – зато она дает наибольшую информацию об изменении декоративности растений в течение сезона. Практически все красивоцветущие кустарники имеют максимум декоративности в период цветения – на графике это отражается в виде «пика». Тем не менее, по

особенностям формы графика можно разделить красивоцветущие растения на несколько групп:

- Растения с «пиком декоративности» весной или в первой половине лета (*Sambucus nigra* L., *Weigela florida* (Bge.) A. DC, *Lonicera tatarica* L., *Diervilla rivularis* Gatt., *Rhododendron japonicum* (A.Gray) Suringar и *Rh. luteum* (L.) Sweet, *Philadelphus coronarius* L., *Ph. microphyllus* A. Gray и *Ph. schrenkii* Rupr., *Caragana arborescens* Lam., *Forsythia suspensa* Vahl. и *F. ovata* Nakai, *Syringa josikaea* Jacq. f. ex Rchb. и *S. vulgaris* L., *Ligustrina amurensis* Rupr., *Deutzia scabra* Thumb. и *Deutzia glabrata* Komar., *Amygdalus georgica* Desf., *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall. *Physocarpus opulifolius* (Torr.) Coult., *Sorbaria sorbifolia* (L.) Braun, *Spiraea betulifolia* Pall., *S. chamaedryfolia* L., *Spiraea media* Schmidt., и *S. nipponica* Maxim., *Salix caprea* L.).

- Растения с «пиком декоративности» во второй половине лета и осенью (*Hydrangea arborescens* L. и *H. paniculata* Siebold, *Rosa rugosa* Thunb., *Spiraea salicifolia* L. и *S. japonica* L.).

- Растения с двумя «пиками декоративности» – второй возникает за счет привлекательной осенней окраски или декоративных плодов (*Viburnum lantana* L. и *V. opulus* L., *Amelanchier ovalis* Medik., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Rosa canina* L. и *R. majalis* Herrm.).

- Растения со «стабильной декоративностью» – у них привлекательная форма кроны или декоративная листва (*Cotinus coggigria* Scop., *Rhus typhina* L., *Ribes aureum* Pursh., *Ligustrum vulgare* L.).

- Растения с «нулевой зимней декоративностью» – эти растения в наших условиях зимой укрыты снегом и не видны (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Berberis thunbergii* DC, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) Schwarz, *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Spach).

- Растения с «продленной декоративностью» – растения с декоративными плодами, которые долго сохраняются на ветвях (*Berberis vulgaris* L., *Crataegus monogyna* Jacq. и *C. submollis* Sarg.)

При помощи этой методики можно сравнивать декоративность растений между собой, строя графики в одной координатной сетке, а также подбирать ассортимент растений для насаждений таким образом, чтобы «пики декоративности» растений приходились на разные периоды года. Данная методика не учитывает цветовые особенности растений, поэтому сочетание ее с составлением феноспектра может дать наилучшие результаты.

Таким образом, проведенные исследования позволяют дать следующие рекомендации по применению изученных методик:

- Методика эстетической оценки может применяться для сравнения декоративности конкретных особей и их взаимодействия с окружающими элементами ландшафта

- Методика комплексной оценки декоративности может быть использована для сравнительной оценки особей с разными составляющими декоративности

- Метод феноспектров будет уместен при анализе цветовых сочетаний различных растений при разработке древесно-кустарниковых групп

- Методика оценки сезонной декоративности подходит для подбора ассортимента растений с целью создания насаждений, обладающих высокой декоративностью на протяжении всего года.

Библиографический список

1. Бабич, Н.А. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов [Текст] / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск: Архангельский гос. техн. ун-т, 2008. - 144 с.

2. Булыгин, Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями [Текст]: пособие по проведению учеб.-науч. исслед. по курсу дендрологии для студентов спец. 1512 / Н.Е. Булыгин. – Л.: ЛТА, 1979. – 97 с.

3. Виноградова, О.Н. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года [Текст] / О.Н. Виноградова, Н.В. Котелова // Физиология и селекция растений и озеленение городов: научные труды. – М.: МЛТИ, 1974. – С. 37-44.

4. Коротков, С.А. Теоретические проблемы устойчивости леса [Текст] / С.А. Коротков // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2015. – № 4. – С. 26-32.

5. Фролова, В.А. Исследование структуры насаждений на общегородских объектах озеленения (на примере бульваров г. Москвы) [Текст]: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук: специальность 06.03.04 / В.А. Фролова. – Москва, МГУЛ, 2001 – 23 с.

УДК 712

ГРНТИ 75.31.39

ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА ПАРКА В С. СЕРГЕЕВКА

Е.Н. Садохина, К.С. Бессмертная

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Благоустройство парка в с. Сергеевка позволит создать комфортные условия для культурного отдыха. Концепцией проекта стало создание многофункционального объекта «Парк Тыквы». Идея этой культуры отражается в использовании визуального знака тыквы в плоскостных элементах дизайна*

Ключевые слова: проект, парк, тыква, благоустройство, реконструкция, концепция

PARK IMPROVEMENT PROJECT IN THE VILLAGE OF SERGEYEVKA

E.N. Sadokhina, K.S. Bessmertnaya

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region Russia

***Abstract.** the Improvement of the Park in the village of Sergeevka will create comfortable conditions for events and cultural recreation. The concept of the project was the creation of a multifunctional object "Pumpkin Park". The idea of this culture is reflected in the use of the visual pumpkin sign in the planar design elements.*

Key words: project, park, pumpkin, improvement, reconstruction, concept

© Садохина Е.Н., Бессмертная К.С., 2019

Одной из проблем российской действительности является упадок и вымирание села как явления. Низкая социальная поддержка, отдаленность от инфраструктурно обустроенных центров, сложные бытовые условия привели к многолетнему оттоку населения из сельской местности, к стойкому мнению о непрестижности аграрных профессий и, как следствие, к упадку сельского образа жизни в целом [1]. Создание благоприятной эстетически ценной среды является одной из предпосылок культурного развития сельских территорий. Еще одной формой привлечения внимания к развитию жизни села стали фестивали, которые проводятся в последние годы на общественных началах. Так в с. Сергеевка Благовещенского района организован «Фестиваль тыквы» - это яркое событие в жизни сельчан. «Я – патриот Сергеевки, где родилась и выросла.

Хочу, чтобы она процветала, чтобы там все кипело и развивалось. Поэтому только на фестивале не остановлюсь» - сказала в интервью организатор мероприятия [2]. Следующим шагом стала идея реконструкции парка, на территории которого проводится фестиваль.

Целью работы является создание проекта по благоустройству территории парка села Сергеевка, как эстетически ценного объекта для проведения мероприятий и культурного отдыха.

Село Сергеевка находится в 57 км севернее города Благовещенск Амурской области, на берегу реки Амур. Основное занятие населения – сельское хозяйство, производство зерновых и овощных культур. Раньше основной выращиваемой культурой была тыква. По словам жителей, в голодные военные и послевоенные годы в Амурской области, она была практически единственным продуктом питания. Сергеевка считалась продовольственной столицей производства этого овоща.

Проект благоустройства парка позволит создать комфортные условия для отдыха сельчан, проведения мероприятий, привлечь внимание к селу Сергеевка, к ее истории, к тыквенной культуре в целом.

Для проектирования выбран участок, расположенный между улицами Амурская и Пограничная. Площадь составляет около 1,1 га. Это сердце Сергеевки - здесь расположены дом культуры, здание администрации, почтовое отделение, памятник Сергеевцам. Участок имеет большую функциональную значимость: в парке проводятся мероприятия, осенние ярмарки, выступления творческих коллективов, отдыхают жители и гости села. Сейчас территория, невзрачная, скучная, мало благоустроена. По центру и восточной границе участка проходит открытая надземная теплотрасса. Отсутствует организованная парковка. Существует стихийная дорожно-тропиночная сеть без покрытия.

Пейзажными точками являются древесные массивы, озелененное пространство составляет более 70 %. Ассортимент крайне беден, основу составляют ильмы, сосны, ели, березы, тополя. Часть деревьев находится в не удовлетворительном санитарном состоянии.

Территория требует проведения реконструкции, зонирования, озеленительных работ, устройства дорожно-тропиночной сети, парковки, установки сцены и объектов отдыха.

В основу концепции проекта было заложено создание многофункционального объекта «Парк Тыквы». Идея этой культуры отражается в использовании визуального знака стилизованной формы тыквы. Площади для мероприятий приняли форму плода, детская площадка и место отдыха - форму листьев, а дорожки выются как побеги. Форма тыквы в дизайне площадей хорошо прочитывается с любой точки перспективы парка. Мощение в цветовой гамме этой культуры подчеркнет ее характерные черты (рис.1).

Для реализации функциональных акцентов территория парка разделена на 5 зон: парадная (зона «памяти»), зона активных действий, детская зона, прогулочная и зона парковки.

Парадная зона памяти находится между домом культуры, обелиском в память погибшим в годы войны и административным зданием. На этом участке проходят мероприятия в честь дня Победы: построение, возложение цветов. Центром композиции станет площадь в форме тыквы, выполненная разными видами мощения. С северной стороны рядом с обелиском располагается уголок тихого отдыха, где находятся скамейки и цветники на фоне уже имеющейся березовой рощи. В этом месте предлагается разместить памятник тыкве, отражающий ее значимость для жителей в годы второй мировой войны (рис.2).



Рис.1. Генеральный план парка с. Сергеевка



Рис.2. Визуализация уголка тихого отдыха в зоне памяти

Около дома культуры находится зона активных действий. Здесь располагается вторая «тыквенная» площадь и сцена. По периметру размещаются скамьи для отдыха и ярмарочной выставки. Детская зона граничит с зоной активных действий и административным зданием. По периметру расположен детский инвентарь (качели, рукоходы и др.), скамейки, вазоны с цветами. Ограждение из невысокой кустарников станет дополнительной мерой безопасности.

Зона парковки находится в юго-восточной части территории, въезд осуществляется с магистральной ул. Амурской. Парковка рассчитана на 16 автомобилей. Для поддержания комфортных условий предложено создать экопарковку в виде газонной решетки с подсевом трав. Дорожно-тропиночная сеть по периметру парка станет прогулочной зоной, объединяющая все элементы.

Концепция парка тыквы отражается и в малых архитектурных формах. Спинки садовых диванов выкованы в виде ажурной лозы с листьями. В детской размещены модульные и вертикальные цветники, где каждый по желанию сможет вырастить свою тыкву. Еще одним акцентом станет пергола с использованием декоративных сортов тыквы: звездчатая (Пальцефрукт белый), чалмовидная (Турецкий тюрбан), грушевидная (Kleine Birne Bicolor).

При подборе ассортимента растительности учитывались устойчивость к местным условиям и малоуходность. Для теневых участков предлагаются *Syringa amurensis*, *Viburnum sargentii*, *Sorbaria sorbifolia*, *Cornus alba* и *Juniperus davurica*; для освещенных – *Spiraea japonica*, *Piraea media*, *Euonymus maackii*, *Forsythia ovata*, *Louiseania triloba*.

На территории парка запланированы цветники, для которых выбраны однолетние и многолетние растения с учетом освещенности. На солнечных участках будут располагаться *Tagetes erecta*, *Petunia Multiflora*, *Ageratum houstonianum*, *Salvia splendens*, *Cineraria maritima*. Для теневых цветников предлагаются: *Begonia semperflorens*, *Coleus hybridus*. Из многолетних декоративных растений выбраны *Hosta hybrida* «Blue Cadet», *Hosta lancifolia*, *Matteuccia struthiopteris*, *Athyrium monomachi*, *Athyrium niponicum* «Pictum».

Проект «Парка тыквы» в с. Сергеевка отражает современную практику в проектировании. Функциональное зонирование и продуманные проектные решения обеспечивают комфортные условия для отдыха сельчан и гостей. Реализация проекта позволит привлечь внимание к селу Сергеевка, к ее истории, к тыквенной культуре в целом.

Библиографический список

1. Пастушенко, С. Б. Тенденции социально-экономического развития сельских территорий Амурской области [Текст] / С. Б. Пастушенко, В. В. Реймер. // Экономика сельского хозяйства России, 2017. – №3. – С. 71-80.
2. Людмила Сузун занимается выращиванием и популяризацией тыквы в Амурской области [Электронный ресурс] / Гордость России. – 14.03.2018. – URL:<http://priderussia.ru/sport/lyudmila-suzun-zanimaetsya-vyrashhivaniem-tykvy> (дата обращения: 21.05.2018).

УДК 712

ГРНТИ 75.31.39

ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫХ ЦЕНТРОВ ГОРОДА МОСКВЫ

О.А. Скабелкина

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ информативности визуальных полей фасадов торговых и деловых центров в городе Москве. Предложены варианты нивелирования негативного эффекта, производимого гомогенными и агрессивными видимыми полями, создаваемыми современными формообразующими объектами.

Ключевые слова: урбанизм, визуальная среда, гомогенность среды, агрессивность среды, мегаполис, видеоэкология.

PROBLEMS OF LANDSCAPE ORGANIZATION OF URBANIZED AREAS ON THE EXAMPLE OF MODERN SHOPPING AND BUSINESS CENTERS IN MOSCOW

O.A. Skabelkina

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia

Abstract. *The article presents the analysis of the informativeness of the visual fields created by shopping and business centers in Moscow. The article proposes some variants of leveling the negative effect produced by homogeneous and aggressive visible fields created by modern shape-generating objects.*

Key words: urbanism, visual environment, homogeneity of the environment, aggressiveness of the environment, metropolis, video ecology.

© Скабелкина О.А., 2019

В наши дни с увеличением темпа роста городов с каждым годом растёт объём урбанизированных пространств. Плотная застройка захватывает все новые городские территории, помещая современного городского жителя в «каменные джунгли». Большие площади мегаполисов отводятся для устройства транспортных магистралей, оставляя все меньше места зелёным зонам. Меняется структура окружающего пространства, его цветовая гамма и принципы организации. Применяемые для строительства материалы становятся все более бесфактурными и безликими, а дизайн визуальных пространств – лаконичным и однообразным. Небольшие рекреационные зоны вклиниваются в многоэтажную застройку, но лишь незначительно повышают уровень комфортности городской среды.

С каждым годом эти изменения становятся все более значительными и серьезными. С каждым годом среда обитания горожан все больше отличается от естественной и не соответствует необходимым всему живому исторически сложившимся сенсорным воздействиям. Современный житель мегаполиса страдает от постоянного шумного загрязнения, большого количества автотранспорта и выбросов вредных веществ в атмосферу, не имеет возможности побыть наедине с собой, а также просто находиться в комфортном визуальном пространстве [2].

В последние десятилетия растет число визуальных раздражителей городской среды, которые приводят к «городскому стрессу», представляющему собой переживание отрицательных, дискомфортных ощущений физиологического и психоэмоционального характера, увеличивается число повреждений зрительного аппарата из-за плохой адаптации к новым условиям. Неинформативная городская визуальная среда ведет к перенапряжению зрения и, как следствие, к заболеваниям нервной системы, повышенной утомляемости, головным болям, нарушениям зрительного восприятия [3].

Существует методика определения степени информативности визуальных полей, разработанная В.А. Филиным. Она основана на автоматии саккад – произвольном быстром перемещении взгляда в определенном ритме (два и более в секунду), осуществляемом без внешних побудительных причин и основанном на функционировании нейронной системы. Методика включает в себя выявление агрессивных (наполненных большим количеством одинаковых элементов) и гомогенных (пространства, в которых число видимых элементов резко снижено, либо они отсутствуют совсем) визуальных полей [1].

Для анализа информативности видимой среды города Москвы нами были исследованы визуальные характеристики ряда объектов, которые являются формообразующими элементами мегаполиса (Скабелкина О.А., Довганюк А.И., 2015; Скабелкина О.А., 2016). Это крупные торговые и деловые центры, точки проходимости и посещаемости большого числа городских жителей.

Оценка агрессивности видимой среды начинается с фотофиксации визуальных полей объектов с выбранных видовых точек. Для выявления точек притяжения, мест выполнения фотофиксации, нами была исследована активность и маршруты следования пешеходов на территории, прилегающей к объекту исследований, и определены места наибольшего скопления городских жителей. Наблюдения проводились в утреннее время (8:40 – 9:00), во время обеденного перерыва (12:00 – 13:00) и в вечернее время (18:00 – 18:20).

Далее, после нанесения маршрутов на план территорий комплексов, с выбранных видовых опорных точек была проведена фотофиксация объектов исследования. На плоскость изображенного на фотографии объекта была наложена сетка для определения коэффициента агрессивности, зависящего от общего количества ячеек сетки и от числа ячеек, в которых присутствует более двух одинаковых видимых элементов.

На таблице ниже представлены сводные показатели степени агрессивности видимых полей изучаемых объектов. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что визуальные поля фасадов исследуемых торговых и деловых центров являются преимущественно агрессивными или не наполнены элементами вообще, что говорит о нанесении вреда психофизическому состоянию городского жителя.

Таблица

Сводные показатели степени агрессивности видимых полей объектов

Объект	Кагр.средн.
БЦ «Белая площадь»	0,44
БЦ «Легенда Цветного»	0,32
БЦ «Метрополис»	0,51
БЦ «Башня Северная»	0,45
БЦ «Башня 2000»	0,86
ММДЦ «Москва-Сити»	0,51
БЦ «Аквармарин»	0,88
БЦ «Норд Стар»	0,30
БЦ «Монарх-центр»	0,40
«Афи Молл Сити»	0,29
«Европейский»	0,40
«ГУМ»	0,18
«ЦУМ»	0,15
«Ашан», «Метро», «Леруа Мерлен», «Оби», «Икея»	0,10

В целях повышения информативности видимой среды и комфортности окружающего пространства изученных объектов необходимо уходить от эффекта монотонности или перенасыщенности одинаковыми элементами. Благоприятный эффект создаст включение в конструкцию строения игры разновысотных элементов, вписывающихся в градостроительную ситуацию, выделение доминант, использование различных колористических решений и внедрение природной составляющей на прилегающую территорию зданий, крыши домов и стены.

Для преобразования визуальной среды изучаемых деловых и торговых центров мы предлагаем применить цветную пленку или художественную роспись на торцевых фасадах строений. Изображение может быть представлено картинами известных

художников либо естественными природными пейзажами, что будет содействовать слиянию созданных человеком объектов с естественным пространством природы. Роспись и размещение пленки можно сочетать с контейнерным озеленением.

Нами также были разработаны варианты зон комфорта (рис.) для условий плотной городской застройки (автор проекта - Соломатина П.С., руководитель проекта - Скабелкина О.А.). Они представляют собой конструкции с местами для сиденья и композициями из декоративных растений, расположенные на подиуме. Это дает возможность разместить разработанные модули в среде мегаполиса.

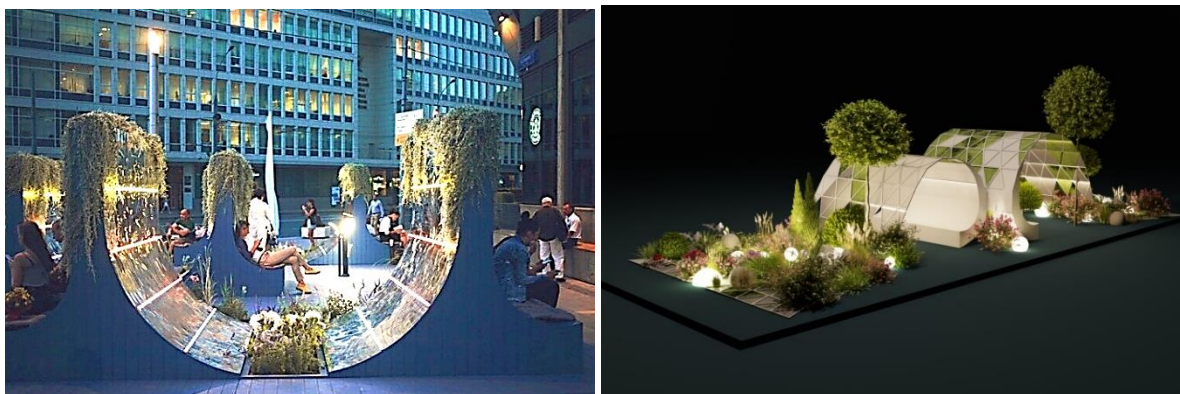


Рис. Примеры разработанных зон комфорта для условий плотной застройки

Библиографический список

1. Городков, А.В. Экология визуальной среды /А.В. Городков, С.И. Салтанова – СПб, Лань, 2013. – 192 с.
2. Довганюк, А.И. Проблемы детского восприятия визуальной среды мегаполиса // А.И. Довганюк, О.А. Скабелкина / Лесной вестник, 2018. - Том 22. - №3. - 97-101 с.
3. Сайфуллина, Ф.Р. Особенности глазной патологии у населения промышленного города / Ф.Р. Сайфуллина Дисс. докт. мед. наук спец 14.00.08. Москва, 2008. – 157 с.
4. Скабелкина, О.А. Визуальная среда города и ее влияние на психофизическое состояние человека // О.А. Скабелкина, А.И. Довганюк / Вестник ландшафтной архитектуры. Материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции (15-16 сентября 2015г.), посвященной 150-летию РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (часть 2) – М.: «Сам Полиграфист», 2015. - 130-132 с.
5. Скабелкина, О.А. Визуальная среда современных градообразующих элементов и ее влияние на физическое и психоэмоциональное состояние горожан //О.А. Скабелкина / Вестник ландшафтной архитектуры. Выпуск 8 – М.: ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова, 2016. – 75-81 с.

УДК 712
ГРНТИ 75.31.39

ПЛАНИРОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ЛЕСОПАРКОВОГО ЗЕЛЕННОГО ПОЯСА ГОРОДА БЛАГОВЕЩЕНСКА

С.А. Литвинова, Г.А. Стекольников

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Рассмотрены основные направления создания и развития лесопаркового зеленого пояса. Описаны критерии выбора территории для создания лесопаркового зеленого пояса. Было проведена оценка экологической обстановки на территории города Благовещенска. Представлен состав лесопаркового зеленого пояса города Благовещенска.*

Ключевые слова: лесопарковый зеленый пояс, охрана окружающей среды, город Благовещенск

PLANNING TO CREATE A GREEN FOREST BELT IN THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK

S.A. Litvinova, G.A. Stekolnikova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The article discusses the main directions of creation and development of the forest-green belt. Criteria for selecting a territory for creating a green park belt are described. An assessment of the environmental situation in the city of Blagoveshchensk was conducted. The composition of the green forest belt of the city of Blagoveshchensk is presented.*

Key words: forest green belt, environmental protection, Blagoveshchensk city

© Литвинова С.А., Стекольников Г.А., 2019

На протяжении всей истории развития градостроительства выдвигались самые разнообразные идеи по включению участков естественной природы в планировочную структуру города. Быстрое развитие города по вертикали и горизонтали резко снижает привлекательность ландшафта местности. Интересные природные объекты – рощи, живописные холмы, берега рек и озер, надпойменные террасы смогут играть существенную роль в формировании городской среды, если будут сохранены и органично включены в систему городских зеленых насаждений, а это значит и в архитектурно-планировочную структуру города. Живописность ландшафта, меняющееся во времени разнообразие красок, аромат цветов, шелест листьев благотворно действуют на психологическое и физическое состояние человека, его настроение и нервную систему, способствуют созданию комфортных условий жизни человека в городе [2].

Согласно Федеральному закону от 03.07.2016 №353-ФЗ для реализации права граждан на благоприятную окружающую среду, на территории, прилегающей к городу, может быть создан лесопарковый зеленый пояс – зона с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности [1]. Лесопарковый зеленый

пояс (ЛПЗ) – это зоны с ограниченным режимом природопользования и иной хозяйственной деятельности, включающие в себя территории, на которых расположены леса, и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют с ним единую естественную экологическую систему [1]. Приоритетными направлениями деятельности на территории лесопаркового зеленого пояса являются: охрана окружающей среды, природных комплексов и объектов; проведение научных исследований; ведение эколого-просветительской работы и развитие туризма [3].

Одним из важнейших показателей успешного функционирования лесопаркового зеленого пояса является его размещение, конфигурация и размер. Размещение лесопаркового зеленого пояса в системе озеленения города может быть равномерным, неравномерным, кольцевым, клиньями, полосами и т.д. Равномерное кольцевое расположение лесов зеленой зоны наиболее целесообразно для городов и других населенных пунктов с хорошо развитыми транспортными путями. Неравномерное размещение зеленых зон наблюдается тогда, когда по условиям развития или расположения населенного пункта равномерное размещение лесов невозможно или нецелесообразно. Однако крупные массивы сами по себе еще не способны оказать достаточный оздоровительный эффект на всю городскую застройку. Для этого они должны быть возможно более тесно связаны с застройкой переходными звеньями линейной конфигурации, дополняться садами и малыми парками, расположенными среди жилой застройки. То есть все озелененные территории следует формировать в виде единой развитой и непрерывной территориальной системы, которая обеспечит наилучшую аэрацию и ветрозащиту города, максимальный saniрующий эффект.

Работа по созданию ЛЗП на региональном уровне реализуется поэтапно.

1. Научно обосновываются критерии выделения и порядок установления границ лесопаркового зеленого пояса вокруг областных административных центров субъектов РФ с учетом действующего лесного, градостроительного и земельного законодательства.

2. Осуществляется подготовка проектов нормативно-правовых актов, определяющих правовой режим хозяйственной и иной деятельности, включая использование, охрану, защиту и воспроизводство лесов ЛЗП.

3. Разрабатываются порядок изъятия земель их состава ЛЗП и их компенсации.

4. Предусматриваются меры пожарной безопасности, методика оценки степени загрязнения, захламления и благополучия окружающей среды.

5. Осуществляется проектирование функциональных зон и состава ЛЗП с учетом категории земель и их целевого назначения.

6. Проводятся работы по созданию, сохранению, эксплуатации лесопаркового зеленого пояса.

Вопрос отбора участков для включения в состав ЛЗП является сложным и дискуссионным. Отбор участков для включения в состав ЛЗП осуществляется на основании экспертной оценки представителей: органов исполнительной власти региона, контрольно-надзорных органов региона, науки и отраслевого образования региона, общественности.

Исходной информацией для проведения экспертизы и отбора участков для включения в состав лесопаркового зеленого пояса является банк картографических и описательных данных на исследуемую территорию.

В состав ЛЗП должны включаться наиболее ценные лесные массивы или их части. В соответствии с действующим законодательством, в состав ЛЗП включаются участки, на которых расположены леса, и территории зеленого фонда в границах городских населенных пунктов, которые прилегают к указанным лесам или составляют с ними единую естественную экологическую систему [4].

На основании Генерального плана г. Благовещенска Амурской области экологическая обстановка на территории города оценивается как напряженная. Большое значение в градостроительной практике имеет уровень озеленённости территории застройки, показывающий отношение озелененных территорий различного назначения в пределах застройки. Этот показатель должен составлять не менее 40%. Общая площадь озелененных территорий близка к нормативу по площади города Благовещенска и недопустимо минимальна в пределах жилой застройки. Площадь зеленых насаждений в пределах современной городской черты составляет 10613 га, что соответствует 33,08 % общей площади города.

Анализ данных, представленных в Генеральном плане показал, что если в 1981 году на одного жителя Благовещенска приходилось 6,2 м² насаждений – 110 га, то уже в 1987 году общественные зеленые насаждения уже составляли всего 4,3 м²/чел – 87,3 га. Данное обстоятельство указывает на прогрессирующее сокращение зеленых насаждений всех категорий (общественные, внутриквартальные и др.). В соответствии с СНиП 2.07.01-89 нормативный показатель для городских территорий с численность населения как у города Благовещенска должен составлять не менее 16 м²/чел [5].

По инициативе регионального отделения Общероссийского общественного движения «Народный фронт «За Россию» в Общественную палату поступило ходатайство о рассмотрении данного вопроса. 25 января 2018 года Законодательным собранием Амурской области было принято постановление «О создании лесопаркового зеленого пояса города Благовещенска и его площади», в соответствии с которым в ближайшее время будет начата работа по созданию лесопаркового зеленого пояса города Благовещенска площадью 19,0 га.

Состав лесопаркового зеленого пояса города Благовещенска обсуждался на общественных слушаниях, прошедших 7 декабря 2017 г. В состав лесопаркового зеленого пояса войдут такие объекты как: Первомайский парк; Городской парк культуры и отдыха; Сквер Центра эстетического воспитания детей им. В. В. Белоглазова; Парк Мира [6].

Библиографический список

1. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части создания лесопарковых зеленых поясов» от 03.07.2016 №353-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200730/ (дата обращения 28.01.2019)
2. Груздева, Л.П. Рекреационное использование лесопарков зеленой зоны г. Москвы / Л.П. Груздева, В.В. Семеняченко, Д.А. Шаповалов, В.С. Груздев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – №8 – С. 67-74.
3. Косинский, В.В. Природоохранный аспект в землеустройстве / В.В. Косинский // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. - №1 – С. 20-24.
4. Черникова, Т.Ю. Развитие системы особо охраняемых природных территорий в Томской области / Т.Ю. Черникова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. - №9 – С. 15-20.
5. Генеральный план муниципального образования города Благовещенска Амурской области [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.admblag.ru/genplan> (дата обращения 27.01.2019)
6. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения 27.01.2019)

УДК 581+712
ГРНТИ 68.35.57

**ИЗУЧЕНИЕ МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ
И ДЕКОРАТИВНЫХ КАЧЕСТВ РАСТЕНИЙ РОДА *SWIDA*
ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА
БЛАГОВЕЩЕНСКА**

С.В. Стокоз, М.К. Кузнецова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения морфо-биологических особенностей декоративных форм *Swida alba* L. в условиях города Благовещенска. Описаны декоративные свойства и разработана шкала оценки декоративности растений рода.

Ключевые слова: *Swida alba*, озеленение, фенологическое развитие, декоративная оценка.

**STUDY OF MORPHO-BIOLOGICAL FEATURES AND DECORATIVE
QUALITIES OF PLANTS OF THE GENUS *SWIDA* FOR USE IN LANDSCAPING
OF THE CITY OF BLAGOVESHCHENSK**

S.V. Stokoz, M.K. Kuznetsova

Far Eastern Agrarian State University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. The article presents the results of research on the study of morphological and biological features of plants of the genus *Swida alba* L. in the conditions of the city of Blagoveshchensk. Decorative characteristics are described and the scale of evaluation of decorative plants of the genus *Swida alba* is developed.

Key words: *Swida alba*, landscaping, phenological development, decorative assessment

© Стокоз С.В., Кузнецова М.К., 2019

Род Дерен (свидина, корнус) – *Cornus* L. (*Swida* Opiz., *Thelycrania* (Dumort.) Fourr.), семейства Кизиловые *Cornaceae* (Dumort), вид: *alba* L. = *Swida alba*. Латинское название рода происходит от слова «cornus» (рог) и отражает твердость древесины [1]. Род насчитывает около 40 видов, распространенные в областях северного полушария, встречается в Китае, Корее и Японии [5]. Его ареал охватывает северо-восточные районы европейской части России, Западную и Восточную Сибирь, районы Забайкалья, Приамурья, Охотии, Приморья и Сахалина. В границах своего ареала вид размещен неравномерно и отличается еще недостаточно изученной изменчивостью. Некоторые его формы в Сибири и на Дальнем Востоке рассматривались иногда как самостоятельные виды [4].

S. alba один из наиболее распространенных в культуре видов, получивший свое название за окраску плодов – белых костянок. *S. alba* имеет множество декоративных форм. По данным разных авторов растение достаточно неприхотливо в уходе, способно переносить засуху, редко повреждается вредителями и болезнями. Большинство форм

может расти в полутени, что очень важно для зон высотного строительства, устойчиво к мезоклимату городов [3,7].

В настоящее время *Swida alba* в озеленении города Благовещенска используется недостаточно, фрагментарно, и в основном используется лишь *Swida alba f. Sibirica*, а формы с наиболее декоративными качествами *Sibirica Variegata* и *Sibirica Kesselringii* встречается крайне редко, вероятно это связано с недостатком посадочного материала и дефицитом знаний о них в нашей климатической зоне.

Поэтому целью нашего исследования было: изучить и оценить морфо-биологические и декоративные особенности *Swida alba* L. его формы: *Sibirica*, *Sibirica Variegata* и *Kesselringii* и выявить возможность использования в озеленении города Благовещенска.

Изучали растения в 2016-2017 гг. на демонстрационном участке Дальневосточного ГАУ. В течение вегетационного периода фиксировали фенологические даты и их продолжительность по Г.Э. Шульцу [9], проводили биометрические измерения признаков растений; оценивали декоративность, разработав шкалу оценки, взяв за основу оценку декоративности других культур Мурзабулатовой Ф.К., Поляковой Н.В., Бабич Н.А., Залывской О.С., Травниковой Г.И. [2,6,8].

Фенологические наблюдения за растениями проводили визуально в течение всего вегетационного периода. Длительность прохождения фенофаз в разные годы было различным, отличаясь по годам в 3-5 дней в большую или меньшую сторону. Что вероятно зависело от складывающихся погодных условий года. На рисунке представлен фенологический спектр декоративных форм.

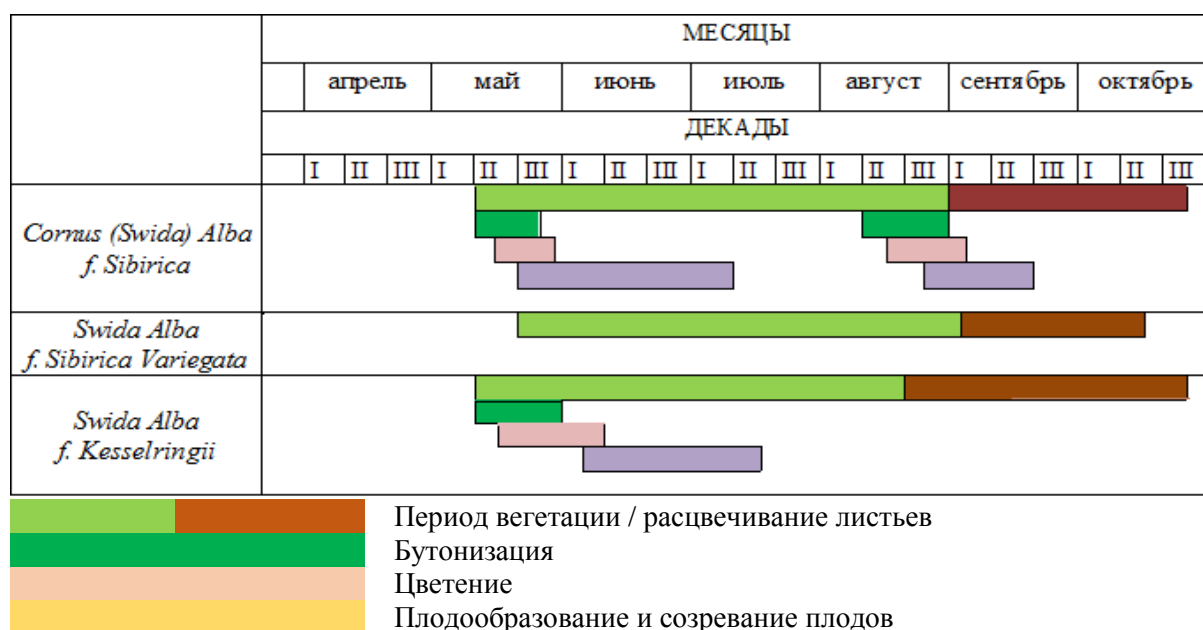


Рис. Фенологический спектр развития растений *Swida Alba*

Набухание почек у растений фиксировали в середине апреля с наступлением перехода среднесуточных температур через 5°C. Облиствление – в середине мая: у *Swida alba f. Sibirica* – 10 мая, у остальных форм на 4-6 дней позже. Фаза бутонизации совпадала с фазой листообразования, лишь у *f. Sibirica Variegata* эта фаза отсутствовала на протяжении всего наблюдаемого периода. Фаза бутонизации продолжалась от 8 (*f. Sibirica*) до 10 дней (*Swida alba f. Kesselringii*). Параллельно отмечали цветение, которое длилась от 12 дней у *Swida alba f. Sibirica* до 17 дней у *Swida alba f. Kesselringii*. Цветение было обильное у *Swida alba f. Sibirica*. В конце второй декады мая у *f. Sibirica*

фиксируют фазу образования плодов. У *Swida alba* f. *Kesselringii* она отмечалась в первой декаде июня. Плоды на растениях сохранялись длительное время от 40 до 48 дней. У растений *Swida alba Sibirica* фазы бутонизации, цветения и плодообразования повторялись и во второй половине летнего периода до сентября. Изменение окраски листьев у всех растений происходило в течение третьей декады августа и первой сентября, опадание листьев – с устойчивым понижением температуры воздуха меньше 5°C ниже нуля.

Методика оценки растений рода *Swida* по декоративным признакам отсутствует, поэтому нами была разработана на основе методических разработок декоративности других культур ряда авторов [2,6,8], шкала оценки декоративности по наиболее значимым признакам: форма куста и побегов их облиственность; форма, окраска, оригинальность листьев; размер и плотность соцветия; длительность и обилие цветения; окраска плодов; устойчивость к факторам внешней среды, зимостойкость и общее состояние растений. Каждый признак оценивался по пятибалльной шкале, максимальный балл который могут набрать растения равен 65. Наибольшее количество баллов присвоили *Swida Alba Sibirica* и *Swida Alba Kesselringii* – 54 и 51, которые были устойчивы к факторам внешней среды в теплый и холодный период года, отличались объемной формой куста, высокой степенью облиственности, окраской побегов и листьев. *Swida Alba Variegata* присвоили 36 баллов. Растение очень компактное, медленнорастущее, его декоративной особенностью являются листья с кремово-белым окаймлением, что делает его очень оригинальным. Но, растение плохо переносило недостаток влаги в летние жаркие дни, что проявлялось в потере тургора листьев. После зимнего периода наблюдали обмерзание побегов. Весенняя полная обрезка побегов возвращала и даже улучшала общее состояние и внешний вид растений.

С учетом всех изученных характеристик и декоративных качеств культурные формы *Swida Alba* можно рекомендовать для озеленения города Благовещенска. Все растения оригинальны и декоративны, формируют густую вегетативную массу, которая не мешает произрастанию других культур, т.к. листва не дает густой тени. Очень эффектно смотрятся как в сольных, так и групповых посадках. Требуют несложного ухода, повреждений вредителями и болезнями во время изучения не отмечали.

Библиографический список

1. Алексеев, Ю.Е. Деревья и кустарники. Энциклопедия природы России [Текст] / Ю.Е. Алексеев, П.Ю. Жмылев, Е.А. Карпухина. – М.: 1997. – 592 с.
2. Бабич, Н.А. Интродуценты в зеленом строительстве северных городов: монография [Текст] / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск, 2008. – 144 с.
3. Вандышев, В.В. Плоды свидины белой (*Swida alba* (L.) Opiz.) [Текст] / В.В. Вандышев, Е.А. Мирошникова. Перспективный источник жирного масла. Вестник РУДН, серия Медицина, 2013. – № 2. – 13 с.
4. Лапина, П.И. Деревья и кустарники СССР [Текст] / П.И. Лапина. – М.: «Мысль», 1996. – 506 с.
5. Молганова Н.А., Конспект дендрофлоры г. Перми / Н.А. Молганова, С.А. Овеснов // Вестник ПГУ. - Пермь, Изд-во Перм. ун-та, 2017. - Выпуск 4. Биология. – С. 393.
6. Мурзабулатова, Н. В. Метод оценки декоративного эффекта гортензии [Текст] / Н.В. Мурзабулатова, Полякова Н.В.–Уфа: Ботанический сад-институт УНЦ РАН, 2016.–№ 1.–5 с.
7. Облагораживание сада белым дерном [Электронный ресурс] // Знай сад – URL: <http://znaysad.ru/sadovye-kustarniki/dekorativnyekustarniki/deren-belyj.html> (дата обращения: 15.04.2018).
8. Полякова, Н.В. Оценка декоративности сирени [Текст] / Н.В. Полякова, В.П. Путенихин // Аграрная Россия. – 2013. – № 2. – С. 14-19.
9. Шульц, Г. Э. Общая фенология [Текст] / Г. Э. Шульц, 1981. – 191 с.

УДК 631.53
ГРНТИ 75.31.39

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ
ЗАРУБЕЖНЫХ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД ДЕРЕВЬЕВ
ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТА**

Тао Цзинь, Чэн Шиган, Цинь Цайюн, Цай Цзюйфэн, Чжан Цзяньцю *
Научно-исследовательский институт лесного хозяйства провинции Цзилинь, КНР

***Аннотация.** В данной статье представлены общие данные о внедрении зарубежных высококачественных пород деревьев для озеленения ландшафта, исследованы методы вегетативного размножения клена остролистного Кримсон Кинг, ели колючей Глаука, березы повислой, черемухи виргинской Шуберт, лоха узколистного, лоха серебристого, а также перспективы их применения.*

Ключевые слова: интродукция, черенкование, скрещивание, invitro

**THE STUDY OF TECHNOLOGY OF IMPLEMENTATION AND REPRODUCTION
OF FOREIGN HIGH-QUALITY TREE SPECIES FOR LANDSCAPING**

Tao Jin, Cheng Shigan, Qin Tsayyun, Tsai Tszyuyfeng, Zhang Jiantsyu
Forestry Research Institute, Jilin Province

***Abstract.** This article presents general data on the introduction of high-quality foreign tree species for landscaping. The methods of vegetative reproduction of the *Acer platanoides* 'Crimson King', *Picea pungens* f. *glauca*, *Betula pendula*, *Prunus virginiana* 'Shubert', *Elaeagnus angustifolia* L., *Elaeagnus commutate*, and the prospects for their use have been studied.*

Key words: introduction, graftage, crossing, invitro

© Тао Цзинь, Чэн Шиган, Цинь Цайюн, Цай Цзюйфэн, Чжан Цзяньцю, 2019

Ускорение процесса урбанизации привело к небывалым проблемам в области среды обитания человека: традиционные виды деревьев, используемые для озеленения городского ландшафта, уже не удовлетворяют потребности современного городского строительства. Для решения проблем однообразия ландшафта, нехватки пород деревьев для озеленения городов и сел из-за границы были завезены высококачественные виды деревьев для озеленения: морозостойкие деревья и кустарники с высокой декоративной ценностью, а также исследованы технологии их вегетативного размножения, создавая тем самым ресурс для обеспечения новых видов деревьев для озеленения и благоустройства городов.

1. Общие сведения о завезенных видах

1.1 Краткое описание завезенных видов

Клен остролистный Кримсон Кинг: родом из Европы. Листопадное дерево семейства кленовых, молодые листья сиреневого цвета, старые листья постепенно становятся фиолетовыми, листовая пластинка большая, кожный покров яркий и красивый, является редкой и ценной породой декоративных деревьев.

Ель колючая Глаука: родом из Северной Америки и Европы. Вечнозеленое хвойное дерево семейства сосновых рода ель шероховатая, в высоту может достигать 30 м. Хвоя ярко-синего, синего или сине-зеленого цвета. Одиноко растущая или растущая в группах редкая хвойная декоративная порода деревьев.

Береза повислая: родом из Европы и Азии, широко распространена в Северной Америке. Листопадное дерево семейства березовых рода березовых высотой 20 м. Кора деревьев белая, ветки свисающие, листья изумрудно-зеленые, превосходный вид для озеленения деревьев.

Черемуха виргинская Шуберт: встречается по всему американскому континенту. Листопадное дерево семейства розовых рода сливовых высотой 10 метров. Листья фиолетового цвета, цветки белые, плоды после созревания становятся пурпурными, является отличным видом для благоустройства дворов и улиц.

Лох узколистный: родом из Северной Америки и Европы. Листопадное небольшое дерево семейства лоховых рода лох колючий высотой 6-8 метров. Старые ветки красновато-коричневого цвета, а молодые ветки, листья и плоды имеют серебристо-белые чешуйки, является отличной породой для декорирования с красивыми плодами и листьями.

Лох серебристый: родом из Северной Америки. Листопадный кустарник семейства лоховых рода лох, колючий кустарник высотой 3-5 метров. Ветви красновато-коричневые, листья и плоды серебристые, является высококачественным кустарником с красивыми плодами и листьями.

1.2 Эксперимент по внедрению

С 2001 года Научно-исследовательский институт лесного хозяйства провинции Цзилинь начал проводить исследования по интродукции и адаптации зарубежных высококачественных пород деревьев для озеленения ландшафта, один за другим из районов с похожим климатом завозили клен остролистный Кримсон Кинг, ель колючую Глаука, березу повислую, черемуху виргинскую Шуберт, лох узколистный, лох серебристый и другие виды деревьев [1], в городах Чанчунь, Цзилинь, Цзинъюй, Линьцзянь, Дуньхуа, Ванцин, Даань, Байчэн и др. провинции Цзилинь были проведены региональные испытания морозостойкости, дана оценка экологической приспособляемости, с помощью фенологических исследований, исследований объема и роста дана оценка морозостойкости, а также были определены подходящие районы для культивирования завезенных пород предназначенных для озеленения (табл. 1). Из них 5 видов прошли проверку лесных видов в провинции Цзилинь.

Таблица 1

Общие сведения о завезенных породах и регионы, подходящие для их культивирования

Порода	Латинское название	Год интродукции и страна	Подходящий район
Клен остролистный Кримсон Кинг	<i>Acer platanoides</i> 'Crimson king'	2004, Россия	центральная часть пр. Цзилинь
Ель колючая Глаука	<i>Picea pungens</i> var. <i>Glauca</i>	2002, Канада	центральная, восточная, западная части пр. Цзилинь
Береза повислая	<i>Betula pendula</i> 'Prostrate'	2002, Канада 2004, Россия	центральная, восточная части пр. Цзилинь
Черемуха виргинская Шуберт	<i>Prunus virginiana</i> 'Schubert'	2002, Канада	центральная, восточная, западная части пр. Цзилинь
Лох узколистный	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	2002, Канада	центральная, западная части пр. Цзилинь
Лох серебристый	<i>Elaeagnus commutate</i>	2001, Канада	центральная, западная части пр. Цзилинь

2. Исследование и технологии вегетативного размножения

2.1 Размножение черенкованием

Заготовка черенков: выбираются полуодревесневшие здоровые ветки, появившиеся в текущем году, длиной 10-12 см, удаляется мягкая часть верхушки, остаются 3-5 листьев (листья можно наполовину обрезать).

Дезинфекция основы для черенков: используется очищенный, не имеющий примесей, речной песок, выстилается слоем толщиной в 10 см, поверхность основы опрыскивается 0,5% раствором KMnO_4 или 0,05% раствором хлорталонила и карбендазима, затем опрыскивается чистой водой три раза.

Обработка черенков: используется 100-200 ppm порошка для укоренения №1, №6 или ИВА для пропитки, данным раствором полностью обрабатывается черенок за черенком [2,3].

Способ черенкования: на расстоянии 5x5 см черенки втыкаются в песок таким образом, чтобы нижняя часть черенка не соприкасалась с грунтом, плотность насаждений должна составлять 600-700 черенков на 1 кв. метр.

Защита от солнца с помощью навесов: над основой для черенков устанавливается свод из бамбуковых палок, на который натягивается полог из пластика, устанавливается опора, защищающая от солнца, высотой 1,7 м, накрывается сеткой, защищающей от солнца на 70%, после укоренения более 80% черенков сетку следует убрать.

Уход после посадки: сразу же после посадки необходимо полить водой, используя мелкодисперсный пульверизатор или тонкую лейку, на начальном этапе поливать каждый день по 9-10 раз, воздержаться от полива в полдень, потом постепенно сокращать количество поливов. Под навесом необходимо поддерживать влажность более 90%, температуру 35°C и ниже, в полдень, когда температура достигает максимума, следует проветривать. Если на черенках появляются признаки гниения, необходимо своевременно опрыскать раствором «Топсин-М» (800-1000 мг/л) или смесью карбендазима с раствором хлорталонила (750-800мг/л) (табл. 2).

Таблица 2

Сводная таблица техник черенкования

Порода	Основные этапы техники черенкования	Процент выживаемости
Черемуха виргинская Шуберт	Третья декада июня – первая декада июля. Длина черенков 8-10см, оставлены 2-3 почки. Пропитывались 12-24 часа в 50 ppm раствора ИВА.	85%~90%
Лох узколистный	Вторая и третья декады июля – первая декада августа. Длина черенков 10-12 см, оставлены 2-3 листа, отрезана верхняя часть листьев. Обмакивали в 200 ppm раствора порошка для укоренения №6 или в 100-200 ppm раствора порошка для укоренения №1.	90%~95%
Лох серебристый	Вторая и третья декады июня – первая декада июля. Длина черенков 8-10 см, оставлены 2-3 листа, отрезана верхняя часть листьев. Обмакивали в 200 ppm раствора порошка для укоренения №6.	90%

2.2 Размножение прививкой

Выращивание подвоя: в качестве подвоя используются местные породы деревьев этого же семейства.

Заготовка черенков: ранней весной в феврале-апреле срезаются ветви длиной 50-80 см (черенок 10-15 см) и хранятся для дальнейшего использования (табл. 3).

Метод прививки: вторая и третья декада апреля – середина мая, используются такие методы, как за кору, прививка в расщеп, т-образная окулировка и др.

Последующая обработка: необходимо постоянно следить за ситуацией приживаемости черенков, проводить повторную прививку растений, которые не прижились; обращать внимание на установку опор, предотвращающих удары или слом ветром; обрезать подвой, периодически обрезать отростки и макушки; своевременно снимать бандаж; усиливать меры по борьбе с вредителями и болезнями; обращать внимание на защиту во время зимовки, во избежание негативного влияния на прорастающие почки.

Таблица 3

Сводная таблица техник прививки

Порода	Подвой	Хранение черенков	Время скрещивания	Способ прививки	Процент выживаемости
Ель колючая Глаука	ель шероховатая, ель корейская	хранится в холодильном шкафу	3-я декада апреля – 1-я декада мая	соединение сердце- видного камбия	80%
Черемуха виргинская Шуберт	черемуха обыкновенная черемуха маака	хранится в подвале в сургуче	2, 3-я декада апреля	прививка в расщеп, т- образная окулировка	90%
Клен остролистный Кримсон Кинг	лапина узкокрылая алангиум китайский	хранится в подвале в песке	2, 3-я декада апреля	за кору	85%

2.3 Размножение с помощью техники инвитро

Условия культивирования: к основной питательной среде добавить 5% агар-агар, уровень рН 5.8~6.0, температура при культивировании 22±2°C, освещение 16 часов в день, освещенность 2000 люксов.

Дезинфекция экспланта: на новых ветках сильных и энергично растущих растений удалить листья, промыть в водопроводной воде, нарезать стебли на сегменты около 1 см, на каждом сегменте оставить 1-2 пазушных почки. Сначала промыть в течение 30 секунд в 75% спирте, затем замочить в 10% гипохлорите кальция на 15 минут, потом промыть 3-5 раз в стерилизованной воде, после чего высушить, оставляя некоторый процент влаги.

Индукция ростков: дезинфицированные экспланты инокулировать в питательную среду и поместить в освещенное помещение для культивирования. Через 10 дней пазушные почки начнут прорастать, через 15-25 дней почки удлинятся, распустятся листья и сформируются ростки.

Способ размножения: ростки разрезать на части и перенести на обогащенную питательную среду, каждые 28-30 дней питательную среду менять на новую, таким образом коэффициент размножения может увеличиваться в 3-12 раз. Основываясь на данных роста саженцев перед укоренением необходимо разрезать на части густые саженцы и крепкие саженцы перенести в питательную среду и провести культивирование.

Укоренение и обработка всходов: бескорневые крепкие всходы высотой около 2 см инокулировать в питательную среду для укоренения. Когда всходы в пробирке достигнут 2–3 см и появится более трех придаточных корней, крышка снимается, и пробирка помещается в комнату на 2–3 дня для обработки всходов. Далее корни укоренившихся саженцев необходимо промыть водой от питательной среды, замочить в 0,1% растворе карбендазима на 3-5 минут [4-6].

Пересадка и уход: основой для пересадки является смесь чернозема и речного песка 2:1, температура в рассаднике 25-30 °С, относительная влажность 70-80%. На начальном этапе после пересадки необходимо накрывать рассадник прозрачной пленкой для сохранения влаги, а также обращать внимание на правильную защиту от солнца. Через 30-60 дней можно постепенно убирать пластиковую пленку и проводить обычный уход (табл. 4).

Таблица 4

Сводная таблица техники инвитро

Порода	Основные этапы техники черенкования	Эффективность размножения	Примечания
Лох узколистный	эксплант: верхушечная и пазушная почки индукционная питательная среда: MS + BA 2.0 + NAA 2.0 обогащенная культуральная среда: MS + BA 1.0 + NAA 0.5 питательная среда для укоренения: 1/2 MS + NAA 0.5	размножение в 8~12 раз укореняемость 95% выживаемость после пересаживания 85%	в питательную среду для индукции, размножения и укрепления добавили 3% тростникового сахара; в питательную среду для укоренения добавили 2 % тростникового сахара
Лох серебристый	эксплант: верхушечная и пазушная почки индукционная питательная среда: MS + BA 3.0 + NAA 3.0 обогащенная культуральная среда: MS + BA 1.0 + NAA 1.0 питательная среда для укоренения: 1/2 MS + NAA 1.0	размножение в 3~5 раз укореняемость 90% выживаемость после пересаживания 80%	
Береза повислая	эксплант: верхушечная и пазушная почки индукционная питательная среда: 1/2MS + BA 1.0 + NAA 0.05 обогащенная культуральная среда: 1/2MS + BA 0.2 + NAA 1.5 питательная среда для укрепления всходов : 1/2MS + BA 0.5 + IAA 0.1 питательная среда для укоренения: 1/2MS + NAA 0.5	размножение в 5~8 раз укореняемость 90% выживаемость после пересаживания 80%	

3 Применение и перспективы

Данный проект широко использовался при благоустройстве городских парков, озеленении кампусов, создании ландшафтных экологических парков. Созданные типичные демонстрационные проекты получили хороший ландшафтный эффект, разнообразили выбор сортов деревьев для озеленения, и способствовали структурной перестройке деревьев при озеленении.

Из-за холодного климата и короткого безморозного периода в северо-восточных районах Китая очень мало видов деревянистых растений, подходящих для выращивания. Принятый всеобщий генеральный план строительства экокультуры «Пять в одном» стимулировал увеличение экологического и лесного строительства и проектов по озеленению, поэтому спрос на редкие и ценные декоративные породы деревьев с каждым днем все возрастает, авторы статьи из морозоустойчивых и высокопроизводительных видов деревьев выбрали с синим, фиолетовым и серебристым окрасом, так как данные породы будут обладать сильной рыночной конкурентоспособностью и широкими возможностями применения в городском озеленении и экологическом строительстве.

УДК 712+582
ГРНТИ 34.29

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ (БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ)

И.Н. Турбина, Г.М. Кукуричкин

Сургутский государственный университет,
г. Сургут Ханты-Мансийский автономный округ – Югра Россия

Аннотация. В статье изложены результаты исследования содержания пигментов в листьях двух древесных пород – дуба монгольского, липы сердцевидной – в разные сезоны года. Показано, что пигментный состав листьев растений *Quercus mongolica* и *Tilia cordata* свидетельствует об их относительно высоком физиологическом статусе. Выявлена видовая специфичность в накоплении хлорофилла, антоцианов, флавонолов и соотношения количества хлорофилла и флавонолов.

Ключевые слова: древесные растения, биохимические показатели, пигменты, озеленение, ботанический сад

THE PROSPECTS OF SOME SPECIES OF WOODY PLANTS FOR GREENING NORTHERN CITIES (BIOCHEMICAL ASPECTS)

I.N. Turbina, G.M. Kukurichkin

Surgut State University,
Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug, Russia

Abstract. The article presents the results of studies on the content of pigments in the leaves of two tree species – Mongolian oak, heart-shaped linden – in different seasons of the year. It is shown that the pigment composition of the leaves of the plants *Quercus mongolica* and *Tilia cordata* indicates their relatively high physiological status. The species specificity in the accumulation of chlorophyll and flavonols was revealed.

Key words: woody plants, biochemical parameters, pigments, greening, botanical garden

© Турина И.Н., Кукуричкин Г.М., 2019

Городские зеленые насаждения представляют собой важнейшую экологическую и эстетическую составляющую городского ландшафта [1]. Как показывают комплексные дендрологические исследования, проведенные в зеленых насаждениях Санкт-Петербурга, других городах России и зарубежья, их экологическая устойчивость и долговечность, эффективность санитарно-гигиенических и эстетических свойств определяются, прежде всего, их таксономическим разнообразием [2, 3]. При этом более разнообразные по составу дендроценозы всегда оказываются устойчивее, долговечнее и функционально эффективнее тех, которые представлены всего несколькими видами. В зеленых насаждениях Сургута к таким дефицитным растениям относятся вечнозеленые хвойные, красивоцветущие виды, лианы в вертикальном озеленении, декоративные формы и культивары [4].

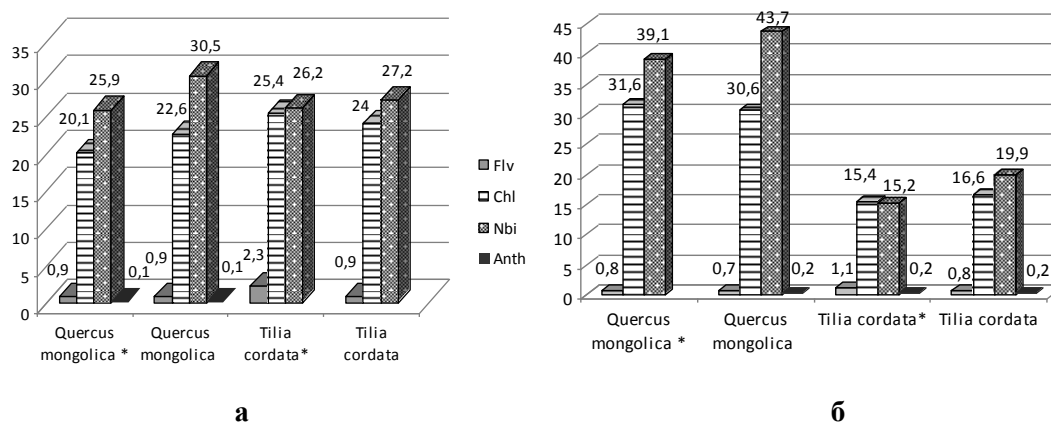
В рамках интродукционной деятельности на территории обустройства в г. Сургуте ботанического сада создана коллекция, включающая более 100 видов и

культуров древесных растений, относящихся к 40 родам и 18 семействам. Самый массовый эксперимент связан с изучением устойчивости и адаптаций широколиственных пород, завезенных саженцами из г. Новосибирска. В частности, с 2006 г. проходят интродукционные испытания дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch ex Ledeb.) и липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.), численность которых составляет в настоящий момент более 180 и 120 экземпляров, соответственно. Возраст – около 20 лет. Липа на открытых участках цветет и плодоносит с 2017 г., дуб плодоносил единично в 2016 г.

Важными защитно-приспособительными реакциями растений к условиям среды являются количественные и качественные изменения пигментного аппарата листа [5].

Изучалось содержание пигментов в листьях двух древесных пород – дуба монгольского, липы сердцевидной – в разные сезоны года. Объектами исследования были модельные одновозрастные деревья, произрастающие в рядовых посадках в условиях различной освещенности. Определение биохимических показателей (содержание флавонолов – Flv, мг/см², хлорофилла – Chl, мг/см², антоцианов – Anth, мг/см² и индекса азотного баланса – Nbi) проводили с помощью инновационного аппарата DUALEX (Франция). Индекс азотного баланса растений Nbi (Nitrogen Balance Index) представляет собой соотношение количества хлорофилла и флавонолов. Выборку листьев делали с нескольких близко растущих деревьев, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток, направленных условно на север, запад, восток и юг.

По показателю хлорофилла древесные породы неодинаково реагируют на экологические и сезонные изменения (рис.).



* – посадки дуба и липы на открытом участке

Рис. Сравнительный анализ биохимических параметров в листьях древесных растений (а – июль, б – сентябрь)

У дуба монгольского этот показатель в обеих экспозициях возрастает в 1,5 раза осенью, относительно летнего периода, у липы во всех условиях увеличение отмечено в летний период. Также отмечено, что у дуба в июле, а у липы в сентябре содержание хлорофилла в теневых листьях больше, чем в хлоропластах световых листьев. Аналогично изменяется и значение Nbi, его варьирование находилось у дуба в промежутке от 25,9 до 30,5 в летний период и от 39,1 до 43,7 осенью, что свидетельствовало о максимальной защитной функции растения в предзимний период.

У всех исследованных пород отмечено увеличение флавонолов (0,9-2,3 мг/см²) и антоцианов (0,1-0,2 мг/см²) в летний период. Флавонолы и антоцианы выполняют защитные функции, предохраняя растения от различных неблагоприятных воздействий

окружающей среды. Установлено, что, поглощая ультрафиолетовые лучи, флавонолы и антоцианы предохраняют хлорофилл и цитоплазму клеток от разрушения [6].

Таким образом, исследованные виды неодинаково реагируют на сезонные изменения и условия среды произрастания. Пигментный состав листьев растений *Quercus mongolica* и *Tilia cordata* свидетельствует об их относительно высоком физиологическом статусе. Переход к состоянию покоя *Tilia cordata* сопровождается значительным уменьшением содержания хлорофилла и накоплением антоцианов, в отличие от *Quercus mongolica*, что связано с видовой специфичностью и особенностью метаболизма растений.

Авторы выражают благодарность Э.Р. Юмагуловой за предоставленную возможность использования аппарата DUALEX и ценные рекомендации.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Департамента образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (приказ № 1281 от 25.08.17г.).

Библиографический список

1. Костин А.Е., Авдеев Ю.М. Геоботанические исследования биоразнообразия в урбанизированной среде // Вестн. КрасГАУ. 2015. № 3. С. 19–23.
2. Булыгин Н.Е. Дендрофлористические исследования кафедры ботаники и дендрологии в урбанofитоценозах городов России и зарубежных стран // Изв. СПбГЛТА. 1999. Вып. 7. С. 21-28.
3. Титова Ю.В. О зеленом строительстве в городах нефтяников // Биологические ресурсы и природопользование. 1999. Вып. 3. С. 79-87.
4. Кукуричкин Г.М. Древесные растения в озеленении города Сургута // Биологические ресурсы и природопользование. Вып. 9. Сургут: Дефис, 2006. С. 206–216.
5. Ананьина В.М. Вопросы физиологии устойчивости растений //Сельскохозяйственная биология. 2003. №1. С. 120-124.
6. Кузнецов В.В. Физиология растений. В 2 т. Т. 1. М.: Юрайт, 2018. 437 с.

УДК 712+502

ГРНТИ 75.31.39, 87.15

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДСКИХ ДОРОГ НА ДИФФУЗИЮ $PM_{2.5}$ В ГОРОДЕ НАНКИН

Ху Хайбо, Чжан Синь

Нанкинский университет леса, Нанкин, 210037, КНР

Аннотация. В работе рассматривается влияние метеорологических факторов и типов зеленых насаждений на распространение $PM_{2.5}$ в атмосферном воздухе. Установлено, что пиковое значение концентрации $PM_{2.5}$ наблюдается в утренние и вечерние часы, в перпендикулярном направлении она минимальная на высоте 1,5 м в зеленой зоне, в горизонтальном – она максимальна в зоне тротуара, при отсутствии живых насаждений и на полоса движения для моторных транспортных средств, при наличии зеленых изгородей. Доказана взаимосвязь концентрации $PM_{2.5}$ с комплексом метеорологических факторов. Результаты имитационной модели городского микроклимата ENVI-met подтверждают полученные данные и позволяют определить оптимальную конструкцию дорог для снижения негативного влияния от загрязнения $PM_{2.5}$.

Ключевые слова: загрязнение $PM_{2.5}$, типы зеленых насаждений, метеорологические факторы

THE STUDY OF THE IMPACT OF URBAN ROADS GREEN PLANTATIONS ON $PM_{2.5}$ DIFFUSION IN NANKIN

Hu Haibo, Zhang Xin

Nanjing Forest University, Nanjing, 210037 China

Abstract. The paper discusses the influence of meteorological factors and types of green plantations on the distribution of $PM_{2.5}$ in atmospheric air. It was established that the peak of $PM_{2.5}$ concentration is observed in the morning and evening hours. In perpendicular it is minimal at a height of 1.5 m in the green zone, in horizontal it is maximum in the pavement zone in the absence of live plantations, and in lanes for motor vehicles in the presence of green fences. Correlation between $PM_{2.5}$ concentration and a complex of meteorological factors has been proven. The results of the urban microclimate simulation model ENVI-met confirm the data obtained and make it possible to determine the optimal road design to reduce the negative impact of $PM_{2.5}$ pollution.

Key words: $PM_{2.5}$ pollution, types of green plantations, meteorological factors

© Ху Хайбо, Чжан Синь, 2019

Проблема загрязнения атмосферного воздуха $PM_{2.5}$ привлекает большое внимание. Объектом исследований до сих пор являются профилактические меры против вреда $PM_{2.5}$, которые должны применять городские жители. Городские насаждения стали важной мерой по уменьшению загрязнения воздуха. Проводили исследования по изучению факторов, влияющих на закономерность изменения концентрации в воздухе $PM_{2.5}$ в зелёных насаждениях городских дорог; по уменьшению вреда, наносимого загрязнением $PM_{2.5}$ городским жителям, что имеет теоретическое и практическое значение для планирования городских зеленых зон.

Объектами исследований были выбраны участки вдоль главных дорог города Нанкин с различными типами зеленых насаждений – деревья, кустарники, живые изгороди и без насаждений. На обеих сторонах дороги и в местах без растительности

были установлены три контрольные точки. Каждая контрольная точка настроена на вертикальную высоту контроля 0,3 м, 1,5 м, 3 м и 5 м полосы движения для моторных и самоходных (без двигателя) транспортных средств. Отслеживали концентрацию $PM_{2.5}$ в атмосфере и метеорологические элементы путем сбора данных на месте и через метеорологические информационные сайты в интернете (www.rp5.ru), изучали закономерность изменения их концентрации. Для анализа влияния метеорологических элементов на концентрацию $PM_{2.5}$ использовались корреляция Пирсона (Pearson) и древесных насаждений – с усиленной регрессией (Boosted Regression Tree, BRT), а для построения прогнозирующей модели концентрации $PM_{2.5}$ использовался метод ступенчатой регрессии. С использованием имитационной модели городского микроклимата ENVI-met были смоделированы три конструкции дорог с соотношением сторон 0,5, 1,0 и 1,8 (отношение высоты сооружения к ширине дороги, H/W) и четыре типа зеленых насаждений (без растительности, деревья + живых изгороди, деревья, живые изгороди) с изменениями концентрации $PM_{2.5}$ в атмосфере, исследуя механизм их изменения.

Основные выводы заключаются в следующем:

1) Суточные колебания концентрации $PM_{2.5}$ в атмосфере в четырех типах зеленых насаждениях типичных городских дорог в основном представляют собой тип «двойной пик и одиночная долина», где сначала наблюдается спад, а затем подъем. Утром и вечером наблюдаются пиковое значение в 8-9 часов утра и в 18-19 часов вечера, а минимальное значение в 11-14 часов.

2) Концентрация $PM_{2.5}$ в зеленой зоне вдоль дорог демонстрировала колеблющуюся восходящую тенденцию в перпендикулярном направлении (0,3 до 5 м). При этом, концентрация $PM_{2.5}$ на высоте 1,5 м в зеленой зоне всегда была самой низкой, кроме того, соотношение $PM_{2.5}$ к PM_{10} также увеличивалось в зависимости от высоты, и эта тенденция усиливается.

3) Концентрация $PM_{2.5}$ в зеленой зоне дорог в горизонтальном направлении представляет собой: зона без растительности > зона с озеленением. В том числе атмосферная концентрация $PM_{2.5}$ в зоне без растительности представляет собой: тротуар > полоса для самоходных транспортных средств без двигателя > полоса движения для моторных транспортных средств. Концентрация в зоне живых изгородей: полоса движения для моторных транспортных средств > полоса для самоходных транспортных средств без двигателя > тротуар. Живые изгороди оказывают определенное замедляющее влияние на концентрацию $PM_{2.5}$.

4) Корреляционный анализ Пирсона (Pearson) показал, что существует очевидная корреляция между метеорологическими факторами и концентрацией $PM_{2.5}$: наблюдается положительная корреляция с относительной влажностью и отрицательная корреляция с температурой, скоростью ветра, интенсивностью солнечной радиации, атмосферным давлением и толщиной перемешанного слоя.

5) Результаты анализа древесных насаждений с усиленной регрессией (BRT) показали, что коэффициент вклада метеорологических элементов на изменения концентрации $PM_{2.5}$ в зеленой зоне дорог следующий: атмосферное давление (65,9 %) > относительная влажность (17,5 %) > интенсивность солнечной радиации (6,5 %) > скорость ветра (5,5 %) > температура (3,2 %) > толщина перемешанного слоя (1,5 %).

6) Принимая концентрацию $PM_{2.5}$ в качестве зависимой переменной и метеорологические элементы в качестве независимой переменной, был использован метод ступенчатой регрессии для создания модели мультилинейной регрессии на основе метеорологических элементов: $\ln C_{PM_{2.5}} = 509.70 + 0.01 \cdot \ln w - 0.41 \cdot \ln t + 0.89 \cdot \ln h - 72.73 \cdot \ln p$, результаты модели хорошие ($R^2 = 0.77$), где: $C_{PM_{2.5}}$ – концентрация $PM_{2.5}$, w – скорость ветра, t – температура, h – относительная влажность, а p – атмосферное давление.

7) Результаты имитационной модели городского микроклимата ENVI-met показывают, что концентрация $PM_{2.5}$ на дорогах с небольшим отношением сторон является низкой; по мере уменьшения ширины дорог концентрация $PM_{2.5}$ в атмосфере имеет тенденцию к постепенному повышению. Места с самой высокой концентрацией находятся рядом с источником загрязнения, чем дальше от него, тем ниже концентрация $PM_{2.5}$. Кроме конструкции дороги с соотношением сторон (H/W) равным 1, наблюдается высокая концентрация $PM_{2.5}$ в не озелененных зонах: при конструкции дороги с $H/W = 0,5$ с перпендикулярным направлением ветра к дороге концентрация $PM_{2.5}$ представляет градицию: деревья > живые изгороди > деревья + живые изгороди > зона без растительности. При параллельном направлении ветра к дороге концентрация распределяется: живые изгороди > деревья > деревья + живые изгороди > зона без растительности. При конструкции дороги $H/W = 1$: деревья > живые изгороди > зона без растительности > деревья + живые изгороди, при $H/W = 1,8$: деревья > деревья + живые изгороди > живые изгороди > зона без растительности. Можно видеть, что зеленые насаждения дорог (деревья, живые изгороди) могут препятствовать распространению $PM_{2.5}$ в атмосфере, так как концентрации $PM_{2.5}$ вдоль дорог увеличивается.

8) Результаты моделирования показывают, что при перпендикулярном направлении ветра к дороге концентрация $PM_{2.5}$ с подветренной стороны выше, чем с наветренной стороны, а структура деревьев на различных дорогах имеет тенденцию к накоплению концентрации $PM_{2.5}$. В конфигурации редких живых оград концентрация $PM_{2.5}$ представляет собой: околоземная сторона > подветренная сторона > наветренная сторона, что указывает на определенное замедляющее воздействие на $PM_{2.5}$ в атмосфере, подтверждая вышеупомянутые результаты измерений.

9) Результаты моделирования показывают, что при горизонтальном направлении ветра к дороге атмосферные изменения концентрации $PM_{2.5}$ различных типов зеленых насаждений распределяются: околоземная сторона > южная сторона дороги > северная сторона дороги.

УДК 622.8

ГРНТИ 87.29.35

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА БЛАГОУСТРОЙСТВА КАРЬЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ КЕМЕРОВСКОГО РАЙОНА

М.А. Яковченко, А.А. Косолапова, Е.В. Каплина

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт,
г. Кемерово, Кемеровская область, Россия

***Аннотация.** В работе представлены результаты данной научно-исследовательской работы – разработка проекта учебно-рекреационной рекультивации карьерных комплексов на территории Кемеровского района Кемеровской области, учитывая социально-географические условия изучаемой местности.*

Ключевые слова: рекультивация, проект, почвенный разрез, карьерные комплексы, техногенные ландшафты, угледобывающая промышленность.

DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF IMPROVEMENT OF CAREER COMPLEXES IN KEMEROVO DISTRICT

M.A. Yakovchenko, A.A. Kosolapova, E.V. Caplina

Kemerovo State Agricultural Institute,
Kemerovo, Kemerovo region, Russia

Abstract. *The paper presents the results of this research work - the development of a project for educational and recreational rehabilitation of quarry complexes in the Kemerovo district of the Kemerovo region, taking into account the socio-geographical conditions of the studied area.*

Key words: reclamation, project, soil section, quarry complexes, technogenic landscapes, coal mining industry.

© Яковченко М.А., Косолапова А.А., Каплина Е.В., 2019

В условиях урбанизации и глобализации проблема восстановления почвы и биоценозов, в том числе растительного сообщества, техногенных ландшафтов является актуальной. Характеристика измененных техногенных ландшафтов зависит от мероприятий по их рекультивации и способов преобразования. Планирование процессов педогенеза и возможности управлять техногенно нарушенными территориями определяется на основе исследования формирующейся почвы [1,2].

Рациональное использование природных земель, пришедших в негодность в результате горных выработок, осложняется космополитическими последствиями данного вмешательства человека в природу, связанных с уничтожением и отчуждением из естественного обихода массивов ценных земель. Негативным последствием является и разрушение процессов биологического круговорота веществ, как основы естественно установившихся геохимических потоков и миграционных циклов, в которых содержатся новые, зачастую чуждые и опасные компоненты, приводящие к нарушению функционирования экосистемы [3].

Кемеровская область важнейший угледобывающий регион, в котором ежегодно нарушается более 1000 гектаров естественных земель, вследствие интенсивного ведения горных работ, строительства дорог, производственных и иных объектов [4].

Литературный поиск по решению данной проблемы показывает, что нарушенные деятельностью угледобывающей отрасли территории в основном восстанавливаются проведением лесной и сельскохозяйственной рекультивации. В настоящее время отсутствуют проекты и разработки осуществления рекреационной рекультивации, реализация которой в условиях Кемеровского района Кемеровской области актуализируется отсутствием удовлетворяющих население зон отдыха и проведения досуга. Массовые туристические зоны отдыха располагаются в основном на юге региона на территориях Междуреченского, Таштагольского, Новокузнецкого и Ленинск-Кузнецкого районов.

Вышеизложенное определило цель данной научно-исследовательской работы – разработка проекта учебно-рекреационной рекультивации карьерных комплексов на территории Кемеровского района Кемеровской области.

Для достижения цели предполагается решение следующих задач:

- планирование размещения и посадки лесных полос, защищающих восстановленные земли от водной и ветровой эрозий, оздоравливающих и украшающих ландшафт местности;
- разработка туристических и образовательных маршрутов различной направленности с учетом социально-географических условий местности территории карьеров и породных отвалов действующих угледобывающих предприятий ООО «Разрез Черниговец» и ОАО «Разрез Кедровский», расположенных в Кемеровском районе.

Маршруты для отдыхающих – короткие по протяженности, преодолеваемые за один световой день, и маршруты для школьников и студентов, расширяющие кругозор по вопросам геологического строения местности и технологии проведения добычных работ.

Ученые и студенты Кемеровского ГСХИ проводят детально-маршрутные исследования на ранее рекультивированных участках разреза «Черниговец» с целью разработки проекта учебно-рекреационной рекультивации карьерных комплексов Кемеровского района (рис.1).

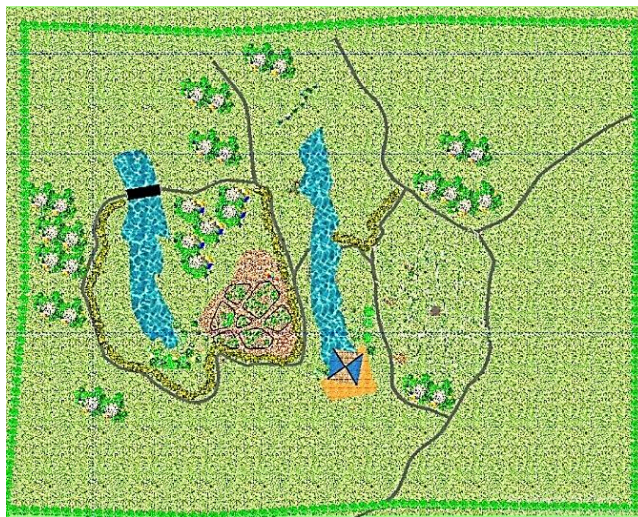


Рис.1. Отработанные породные отвалы

Результатом данного исследования будет являться разработка рекомендаций, на основании которых станет возможным в дальнейшем превратить территории отработанных карьеров в экскурсионные объекты. Это позволит решить несколько проблем: возвращение и рациональное использование нарушенных земель; возможность получения доходов от туристических экскурсий [5,6].

Реализация данного проекта открывает возможность разработки и создания маршрутов и участков для наблюдений и научных исследований по изучению искусственно обнаженных массивов горных пород значительной глубины и площади.

Туристические схемы должны предполагать создание кафе, баров и прочих развлекательных учреждений, что обеспечит сочетание процесса познания и комфортного отдыха (рис. 2).



Рис.2. Предполагаемая схема создания мест отдыха

Посадка плодово-ягодных кустарников станет примером проведения грамотной и эффективной рекультивации при горных работах, а также даст возможность осуществить сбор свежих плодов и ягод для расположенных по маршруту кафе и т.п. Высокие

лиственные или хвойные породы деревьев, высаженные по периметру отвала, создадут определенный эстетический эффект и послужат живой изгородью.

В наиболее возвышенной восточной части отвала целесообразно организовать смотровую площадку, обеспечивающую широкий обзор прилегающей к отвалу территории и сам карьер.

Предполагается данный Проект создания рекреационной рекультивации нарушенных земель угледобывающих предприятий Кемеровского района представить Администрации Кемеровского района для согласования и внедрения.

Библиографический список

1. Просяникова, О.И. Антропогенная трансформация почв Кемеровской области: монография / О.И. Просяникова. - Кемерово: ИИО Кемеровский ГСХИ, 2005. – 300 с.
2. Yakovchenko M. The Study of Soil Protection in the Sistem of the Cultivated Lands of Kemerovo Region / IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 91(2015)012078 doi:10.1088/1757-899x/91/1/012078.
3. Андроханов, В.А. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция / В. А. Андроханов, В.Д. Куляпина. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. - С. 50-51.
4. Егоров, В.В. Некоторые вопросы повышения плодородия почв / В.В. Егоров. – М.: Изд-во наука, - 1981. – 131 с.
5. Яковченко М.А., Косолапова А.А., Ведрова Е.Д., Белов К.К. Исследование почвенно-агрохимических характеристик угледобывающих предприятий Кемеровской области / Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: часть II. Наука: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы XIV междунар. научно-практической конференции / Красноярский госуд. аграрн. Ун-т. – Красноярск, 2016.-486 с.
6. Яковченко М.А., Косолапова А.А., Белов К.К. Исследование качества грунтов на пригодность к биологической рекультивации на техногенных ландшафтах кемеровской области / Сборник статей I Международной научно-практической конференции «Современные экологические проблемы и пути их решения», посвященной юбилею Луганского национального аграрного университета (ЛНР, Луганск, 22-23 ноября 2016 г.). – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2016.-492 с.

СЕКЦИЯ 4

**ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И НЕТРАДИЦИОННЫЕ
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

SECTION 4

**GREEN ENERGY AND NON-TRADITIONAL
SOURCES OF ENERGY**

УДК 620.95+631.862
ГРНТИ 68.01.91; 44.41

ИССЛЕДОВАНИЯ БИОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Т.А. Бабаев

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

***Аннотация.** В данной работе проведены теоретические исследования по оптимизации конструктивных и энергетических параметров метантенка, в котором перемешивающее устройство (мешалка) и нагревательный элемент объединены в один узел. Это позволяет нагревать и поддерживать заданный температурный режим более равномерно за счет вращения теплообменника и передаче тепла биомассе по всему объему метантенка и одновременно выполнять две операции – нагрев и перемешивание субстрата.*

Ключевые слова: биогазовая установка, метантенк, теплообменник, мешалка, биогаз.

RESEARCH BIOGAS PLANTS FOR WASTE PROCESSING

T.A. Babayev

Kabardino-Balkarian state agricultural university of V.M. Kokov,
Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

***Abstract.** This allows you to heat and maintain a given temperature regime more evenly due to the rotation of the heat exchanger and the transfer of heat to the biomass throughout the entire volume of the digester and simultaneously perform two operations - heating and mixing the substrate.*

Key words: biogas plants, methane tank, heat exchanger, mixer, biogas.

© Бабаев Т.А., 2019

Перспективным направлением в обеспечении сельскохозяйственных предприятий дешевыми энергоносителями является использование отходов сельскохозяйственного и лесотехнического производства, растениеводства, животноводства и птицеводства путем переработки биологической массы и выработке из нее биологического газа [1].

Применение установок для производства биологического газа, как альтернативных источников энергии во многом определяется ее конструктивными характеристиками и технологическими режимами, так же при естественном разложении помета и навоза, как и других органических отходов выделяется метан, а твердый остаток используется в качестве удобрения[2].

В лаборатории «Альтернативная энергетика» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова проводятся научные исследования по проектированию биогазовой установки, а также работы по оптимизации режимов её работы.

Предлагается новая инновационная технология по переработке отходов с получением биогаза и биоорганического удобрения. Для этих целей разработана лабораторная биогазовая установка, в которой перемешивающее устройство (мешалка)



Для предотвращения расслаивания биомассы и устойчивого протекания процесса сбраживания необходимо производить перемешивание. Нагрев биомассы для протекания термофильного процесса не должен превышать 60⁰С и должен производиться равномерно, а режим работы выбирается в зависимости от вида отходов. Равномерный теплообмен в сбраживаемой среде возможен при замене свободного движения массы на вынужденное, в соответствии с закономерностями теплообмена, а определяющей величиной режима движения является частота вращения мешалки [6].

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы.

1. Предлагаемая установка отличается простотой конструкции и эксплуатации, имеется возможность проектирования большого ряда установок в зависимости от потребности конкретных хозяйств.

2. Проведенные расчеты энергетических параметров позволяют снизить суммарные затраты тепла на подогрев и поддержание заданной температуры при использовании совмещенного теплообменника и мешалки по сравнению с существующими способами на 25-30% [7].

3. Для определения эффективности использования самой биогазовой установки также предложен энергетический метод оценки. В данном случае уровень процесса интенсификации, по результатам проведенных расчетов равен $A=1,1$ поэтому внедрение установки с энергетической точки зрения считается эффективным [8].

4. Используемые в проекте термодатчики и системы автоматического контроля и управления фирмы «ОВЕН» отечественного производства [9].

Таблица

Результаты исследований

Наименование показателя	Величина
Первоначальная загрузка:	
– субстрат	2,3 м ³
– отходы	230 кг
– вода	2,07 м ³
Температура сбраживания	50-55 °С
Влажность исходного сырья	90%
Длительность переработки	12 дней
Ежесуточный выход биоорганического удобрения	0,43 м ³ /сут
Средний выход биогаза	0,62 м ³ /кг
Ежесуточный выход биогаза при установившемся режиме	14,7 м ³ /сут

По статистике для жизнеобеспечения жилого дома площадью 120-130 м² и семьи из 5 человек в зимний период (-5-10⁰С) необходимо около 22-24 м³ газа в сутки. При цене газа 5,13 рубля за 1м³ сумма составляет 3700 рублей в месяц (123 рубля в сутки), а использование 2 установок позволит бесперебойно обеспечить биогазом и экономить 21000 рублей в зимний и 3000 рублей в летний периоды. С учётом реализации получаемых биоудобрений (жидких и твёрдых) при средней стоимости которых 1000 рублей за 1 тонну прибыль составит 150000 рублей в год, срок окупаемости одной установки составит 1 год 2 месяца.

Библиографический список

1. Темукуев Т.Б., Фиашев А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. // Нальчик. 2009. С.130.
2. Фиашев А.Г., Кильчукова О.Х. Энергетическая оценка биогазовой установки БГУ-М. // Известия «Нижевожского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование». Волгоград. 2015. №3(39). С.193-198.
3. Фиашев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Разработка альтернативных источников энергосбережения фермерских хозяйств // Журнал «Владимирский земледелец». № 2. 2012. С. 35-36.
4. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиашев А.Г., Кишев М.А. Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 397–406.

5. Фиापшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий. Научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение». 2017. № 2. С. 27-29.
6. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиापшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 275–284.
7. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Темукуев Т.Б., Хамоков М.М. Энергетическое обоснование использования биогаза. // Научно-теоретический журнал «Известия Горского ГАУ». Владикавказ. 2014. Т 51, №4. С. 207-211.
8. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий. Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». №2, 2017 г., стр. 18-19.
9. Кильчукова, О.Х., Фиапшев, А.Г., Хамоков, М.М. Расчёт параметров биогазовой установки. / Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы в энергетике и средствах механизации АПК». - ДальГАУ, г. Благовещенск 2014 г, стр.139-144.

УДК 620.91
ГРНТИ 44.37

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

П.Ф. Богданович, В.С. Журко, В.А. Федичкина
Гродненский государственный аграрный университет,
г. Гродно, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье рассмотрены мировые тенденции развития солнечной энергетики с целью более эффективного использования солнечного излучения.*

Ключевые слова: солнечная батарея, солнечная электростанция, фотовольтаика, возобновляемые источники энергии, солнечные панели.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SOLAR ENERGY

P.F. Bogdanovich, V.S. Zhurko, V.A. Fedzichkina
Grodno State Agrarian University,
Grodno, Republic of Belarus

***Abstract.** Development of global trends in solar energy with intent for effective use of solar radiation.*

Key words: solar battery, solar power station, photovoltaics, renewable energy, solar panels.

© Богданович П.Ф., Журко В.С., Федичкина В.А., 2019

Солнечная энергия, как энергоресурс, обладает целым рядом специфических свойств и особенностей. Важнейшее свойство это неравномерность поступления солнечной энергии на земную поверхность. Мощность солнечного излучения, попадающего на поверхность солнечной батареи (СБ) определяется прежде всего географическим положением места ее установки, календарным временем и временем

суток. Важную роль здесь будут играть прозрачность атмосферы и угол падения прямого солнечного излучения на поверхность СБ.

Географические координаты г. Гродно: 53.69°с.ш. и 23.83°в.д. Для этой широты средняя продолжительность светового дня в среднем меняется от 7 ч 33 минут в январе до 17 ч 04 мин в июне, что свидетельствует о возможности круглогодичного использования солнечной энергии в качестве альтернативного энергоресурса для практических нужд АПК [1].

Ряд стран Европы имеют географическое положение и условия подобные нашему региону. Несмотря на это начиная с 2004 года, Европа является лидером в сфере гелиоэнергетики – в 2004 году на нее приходилось 1305 ГВт совокупной установленной мощности солнечных электростанций (СЭС) в мире (33 % от мирового), в 2010г. – 30472 ГВт (75%), в 2011г. – 74 %, в 2012 г. – 69 % [2, 3]. Рынок в Европе развивался быстрыми темпами: от менее 1 ГВт в 2003 году до более 13,6 ГВт в 2010 году и 22,4 ГВт в 2011 году. При этом следует не забывать о сложной экономической ситуации, сложившейся в Европе в этот период, а также противодействии в отношении развития гелиоэнергетики в некоторых странах.

В перспективе развития мировой энергетики специалисты компании Shell (США) предполагают, что к 2100 году солнечная энергия займет 37,7% всей вырабатываемой первичной энергии и займет первое место среди всех источников энергии в мире [2]. Лидерами здесь становятся такие страны, как Китай и Индия. Так в индийском штате Гуджарат к 2022 году будет построен крупнейший в мире солнечный парк, который займет территорию в 11 тыс. гектаров вдоль Камбейского залива, в специальной инвестиционной зоне Dholera. Правительство штата уже выдало разрешение на это строительство, сообщает издание Times of India. Мощность парка, составит около 5 ГВт.

В Китае разработана программа, рассчитанная до 2050 года, согласно которой к середине столетия в стране будут получать из альтернативных источников 86% необходимой электроэнергии.

Ввиду того что для размещения солнечных электростанций требуются значительные площади, интересны новые технические решения. Так в канадском городе Камлупс в июне 2017 года собирались установить первый в мире тротуар из солнечной плитки[3]. Его разработкой занимались молодые ученые из Университета Томпсон Риверс. «Солнечное» покрытие должно производить 15 000 кВт·ч ежегодно. Конструктивно оно состоит из 64 особо прочных солнечных двухметровых плит, которые образуют тротуар площадью 111 м². Чтобы преобразовывать постоянный ток в переменный, в плиту встроены 32 микроинвертора. Отмечается, что покрытие будет способно выдержать не только вес человека, но, если в этом возникнет необходимость, даже вес пожарного автомобиля (рис.). Как утверждают разработчики, солнечный тротуар прослужит 25-30 лет.

Во Франции правительство анонсировало постройку 1000 км автомобильных дорог с «солнечным покрытием» При этом будут использованы специальные термо- и ударопрочные солнечные панели со встроенными элементами из поликристаллического кремния [4].

Интересным является также сообщение о том, что ученые Национальной лаборатории возобновляемой энергии Минэнерго США разработали термохромные оконные стекла. Новая технология позволяет стеклам преобразовывать солнечный свет в электричество – причем делается это с высокой степенью эффективности, пишет информационный ресурс Science Daily. Создатели стекол использовали в своей работе перовскиты и однослойные углеродные нанотрубки. Если стекло остается прозрачным, то оно в среднем проводит 68% лучей видимой части спектра. В затемненном состоянии

этот показатель составляет 3%[3]. Коэффициент полезного действия этой солнечной батареи составляет порядка 11,3%.



Рис. Тротуар из солнечной плитки

В городе Кур (Швейцария) на очистных сооружениях смонтирована первая в мире складная крыша из солнечных батарей. Генерируемая на этой крыше солнечная электроэнергия используется для нужд очистных сооружений, покрывая порядка 20% от потребности в электроэнергии. Утверждается, что ежегодно новая солнечная станция сможет производить примерно 540 тыс. кВт·ч электроэнергии в год [2, 3].

Компания Velcom построила неподалеку от Брагина (Республика Беларусь) крупнейшую в Беларуси СЭС занимающую площадь свыше 41 гектара, а ее номинальная мощность достигает рекордных для белорусских гелиоустановок 18,48 МВт, которой хватит на включение всей вечерней подсветки Минска. Компания также построила линию электропередачи напряжением 110 кВ протяженностью 4,5 км, что позволило соединить СЭС с подстанцией «Брагин»[5].

Анализируя информацию, содержащуюся в [2, 3, 4] и в других источниках, можно предположить, что к 2030 году суммарная мощность солнечных электростанций в мире достигнет 5-10 ТВт. Такой прогноз дает Глобальный альянс исследовательских институтов в области солнечной энергии (GASERI). Для достижения указанного рубежа к 2030 году необходимо, чтобы темпы роста глобальной солнечной энергетики были не ниже 20-30% в год. Характерно, что в последние 15 лет мировая фотовольтаика демонстрировала и более высокую скорость развития. Однако здесь необходимо наличие ряда условий: должна снижаться себестоимость выработки солнечной энергии; требуется переходить к более гибкому электросетевому хозяйству, способному вовремя смещать нагрузку в сети, использовать накопители энергии; необходимо совершенствовать технологии хранения энергии. Постоянное наличие то избыточной, то недостаточной выработки делает системы аккумуляции электричества неизменным

атрибутом любого крупного объекта ВИЭ, в том числе СЭС; необходимо стимулировать со стороны государства спрос на электроэнергию, произведённую при помощи нетрадиционных источников.

В настоящее время происходит процесс усовершенствования солнечных элементов и конструкций панелей применительно к конкретным условиям их эксплуатации. С учетом необходимости отведения под СЭС больших площадей, что актуально для аграрного сектора, имеется явно выраженная тенденция использования для нужд солнечной энергетики территорий второстепенного значения или территорий, для которых не будет нарушена их основная функция: морские побережья, водные пространства, дороги, стены [6, 7] и крыши построек, оконные проемы и др.

Библиографический список

1. Богданович, П.Ф. Исследование солнечной батареи пристенного гибридного солнечного коллектора / П.Ф. Богданович, В.С. Журко // Актуальные вопросы энергетики в АПК : мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. – Благовещенск, 2018. – С. 11-15
2. Электронный ресурс: <https://teknoblog.ru/tag/солнечнаяэнергетика/> Свежие новости солнечная энергетика, события, факты, мнения ...
3. Электронный ресурс: http://sn-geography.cfuv.ru/wp-content/uploads/2016/11/... Мировые тенденции развития солнечной энергетики./
4. Электронный ресурс: <http://sovavto.org/novosti/franciya-postroit-1000-km-dorog-s-solnechnymi-panelyami/> Франция построит 1000 км дорог с солнечными панелями.
5. Электронный ресурс: <https://www.velcom.by/ru/about/news/34894.htm> velcom запустил крупнейшую в Беларуси солнечную электростанцию
6. Пристенный гелиоколлектор: Патент РФ на изобретение № 21449 U, МПК F 24 J 2/42// 2017.10.30 / Богданович П.Ф., Журко В.С., Григорьев Д.А., Заневский В.В., Пестис В.К.
7. Богданович, П.Ф. Пристенный гелиоколлектор / П.Ф. Богданович, В.С. Журко // Актуальные вопросы энергетики в АПК : мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та. – Благовещенск, 2018. – С. 16-20.

УДК 620.9(571.64)

ГРНТИ 44.29

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Н. Горбунова, И.А. Волобоев

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрена возможность внедрение нетрадиционных источников энергии для улучшения энергоснабжения г.Холмск Сахалинской области, представлены исследования климатических условий и произведен расчет ветрогенераторной установки.*

Ключевые слова: углеводородные ресурсы; нетрадиционные возобновляемые источники энергии; ветрогенераторная установка; гелиотермальная энергетика.

RESEARCH INTO THE POSSIBILITY OF USING NON-CONVENTIONAL ENERGY SOURCES IN THE SAKHALIN REGION

L.N. Gorbunova, I.A. Voloboev
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. *The article discusses the possibility of introducing unconventional energy sources to improve the energy supply of the city of Kholmsk, Sakhalin Region, presents studies of climatic conditions and calculated the wind-generating installation.*

Key words: hydrocarbon resources; unconventional renewable energy sources; wind generator installation; solar thermal energy.

© Горунова Л.Н., Волобоев И.А., 2019

На современном этапе развития цивилизации экономический рост в любой стране тесным образом связан с функционированием топливно-энергетического комплекса.

Экономика страны базируется на не возобновляемых топливно-энергетических ресурсах. Разведанные запасы традиционных углеводородных ресурсов в России пока позволяют обеспечивать текущие потребности национальной экономики. С начала 90-х годов прошлого века восполнение запасов углеводородных ресурсов отстает от темпов роста их добычи.

В стратегическом плане среди альтернативных источников энергии наиболее важную роль будут играть нетрадиционные возобновляемые источники энергии (НВИЭ): ветра, тепло земли и энергия солнца. [1]

Первой из представленного списка рассмотрим ветрогенераторную установку. Модели ветрогенераторов подбирают с расчетом на ветровую нагрузку в исследуемом регионе. Чтобы запустить турбину в работу, хватит ветра скоростью 3 - 4 м/с.

Второй альтернативный источник - тепловой насос. В качестве источников тепла в небольших системах на базе тепловых насосов широко используются наружный и отводимый воздух, почва и подпочвенная вода. При использовании теплового насоса необходимо учитывать, что изменение температуры наружного воздуха с 7°C до минус 10°C приводит к снижению производительности теплового насоса в 1,5–2 раза. [2]

Третьим источником энергии рассмотрим гелиотермальную энергетику - нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи и последующее распределение и использование тепла.

Для исследования возможности использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии необходимо рассмотреть климатические характеристики города Холмск Сахалинской области.

Климат области своеобразен. Сахалин входит в зону муссонов умеренных широт. На острове климат имеет муссонный характер.

Средняя температура января на Сахалине изменяется от -23°C на северо-западе и в глубине острова, до -8°C на юго-востоке. Абсолютный минимум колеблется по территории в том же направлении от -49°C до -25°C.

При этих значениях температуре (для зимнего периода времени) характерны повышенные скорости ветра. Наибольшими скоростями ветра в январе отличаются северная оконечность острова (7-10 м/сек), на западном побережье средние скорости ветра 5-7 м/сек, на восточном побережье – 3-5 м/сек. [3]

Объектом исследования для изучения возможности использования НВИЭ выбран город Холмск. Город расположен на побережье юга Сахалина. Климатические условия города представлены в таблице 1.

Таблица 1

Климатические характеристики г. Холмск за три года. [3]

Месяц	Количество осадков, мм			Средняя скорость ветра, м/с			Среднесуточное количество солнечных часов		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Январь	39,7	38,9	38,1	5,7	5,6	5,8	1,8	1,6	1,4
Февраль	35,6	31,2	34,7	5,7	5,7	5,6	2,2	2,4	2,4
Март	35	36,8	35,2	5,6	5,8	5,5	4,1	4,2	4,3
Апрель	40,1	44,1	40,4	5,6	6	5,7	6,9	7	7,1
Май	40,5	45,2	38,1	4,9	4,6	4,6	7,8	8	7,9
Июнь	39,7	39,4	38,2	3,9	3,8	3,7	8,9	9,1	9,5
Июль	49,8	46,8	52	3,4	3,4	3,5	8,1	8,1	8,2
Август	65,6	69,4	73,9	3,6	3,8	3,8	7,8	8	7,7
Сентябрь	60,7	63,2	66	4,4	5,1	4,6	7,6	7,8	7,9
Октябрь	58,3	58,9	61,4	5,9	6,5	6,6	5,9	5,8	5,9
Ноябрь	44,2	50,3	49,4	6	6,1	6	4	3,9	3,7
Декабрь	44,7	42,3	42,2	6,1	5,9	6	2,6	2,4	2,3

Исходя из климатических условий города можно сделать вывод, что температурный диапазон не позволяет использовать тепловой насос в качестве источника отопления в зимний период года.

Среднее количество солнечных часов в сутки говорит о том, что энергию солнца использовать тоже не выгодно.

Наиболее благоприятным условием для использования альтернативных источников энергии является ветер. Усредненный показатель скорости ветра в течении года 5,1 м/с, а на протяжении одного дня скорость варьируется от 2 до 18 м/с. Это говорит о возможности использования ветряных установок. [3]

Расчет ветрогенераторной установки производится на примере ветрогенератора Energy Wind с диаметром ротора 4 м в городе Оха.

Характеристика Energy Wind 300-400 кВт·час в месяц: диапазон ветра генерации 3-40 м/с; количество лопастей - 3 шт; диаметр ротора - 4 м.

Для определения мощности, вырабатываемой ветроустановкой необходимо определить площадь, обметаемую ветроколесом

$$A = \frac{\pi \cdot D^3}{4}, \quad \text{м}^3 \quad (1)$$

где D — диаметр ветроколеса, м.

Определяется мощность, вырабатываемая ветроустановкой

$$P = \rho \cdot \frac{A}{2} \cdot v \cdot E \cdot b, \text{ Вт} \cdot \text{ч} \quad (2)$$

где ρ — плотность воздуха, равная 1,25 кг/м³;

v — скорость ветра, м/с;

E — коэффициент использования энергии ветра, 0,43;

b — коэффициент, учитывающий потери при передаче мощности от вала ветроколеса до рабочей машины, $b = 0,8$.

Определить месячную выработку электроэнергии W_T можно по формуле

$$W_{\Gamma} = \frac{P \cdot T}{1000}, \text{ кВт} \quad (3)$$

где T – время работы ветроустановки в месяц, 730 ч.

Полученные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость вырабатываемой электроэнергии от времени года

Месяц	г. Холмск, мощность, кВт		
	2014	2015	2016
Январь	44,98	44,19	45,76
Февраль	44,98	44,98	44,98
Март	44,19	45,76	43,40
Апрель	44,19	47,34	44,98
Май	38,66	36,29	36,29
Июнь	30,77	29,98	29,19
Июль	26,83	26,83	29,61
Август	28,4	29,98	29,98
Сентябрь	34,72	40,24	36,29
Октябрь	46,55	51,29	52,08
Ноябрь	47,34	48,13	47,34
Декабрь	48,13	46,55	47,34
Сумма	479,74	491,56	487,24

При среднем потреблении электроэнергии частного жилого дома с потребляемой мощностью 400-500кВт в месяц примерно на 8% может быть обеспечена за счет ветроэнергетической установки.

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии обладают огромным потенциалом, достаточным для того, чтобы навсегда закрыть вопрос о недостатке энергии. В современном обществе трудно найти хотя бы одну область человеческой деятельности, которая не требовала бы использования энергии.

Трудно переоценить значение и перспективы использования возобновляемых источников энергии в современном мире. Пока у нас есть солнечный свет, ветер и вода, у нас будет доступ к мощной энергии, заключённой в этих источниках.

Энергия солнца, ветра и воды – фундамент энергетики будущего, энергетики, основанной на ничтожно малых выбросах.

Необходимо, чтобы государству стало более выгодно использовать энергию чистых источников. Сейчас начинается новый этап земной энергетики. Решение этих проблем требует комплексного подхода на национальном и международном уровне, что позволит ускорить их реализацию. Новое поколение должно быть готово к практическому использованию возобновляемых источников энергии.

Библиографический список

1. Ермашкевич, В.Н. Возобновляемые источники энергии Беларуси: прогноз, механизмы реализации. Учебн. пособие / В.Н. Ермашкевич, Ю.Н. Румянцева. - Минск: НО ООО «БИП-С», 2004. - 121 с..
2. Погода в России [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://russia.pogoda360.ru>
3. Описание Сахалинской области [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://boomerangclub.ru>

УДК 620.9(571.61)
ГРНТИ 66.01; 44.29

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ
НА ОТХОДАХ ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

С.А. Черемисина, Л.Н. Горбунова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрена возможность переработки отходов лесоперерабатывающей промышленности в более энергоэффективное сырье, а также способы получения из этого сырья энергии.*

Ключевые слова: нетрадиционные источников энергии, отходы деревообработки, альтернативное топливо, пеллеты.

**UNCONVENTIONAL ENERGY SOURCES ON WASTE WOOD INDUSTRY
IN THE AMUR REGION**

S.A. Cheremisina, L.N. Gorbunova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The article considers the possibility of processing waste from the wood processing industry into more energy-efficient raw materials, as well as methods for obtaining energy from this raw material.*

Key words: non-traditional sources of energy, woodwork waste, alternative fuel, pellets.

© Черемисина С.А., Горбунова Л.Н., 2019

Интенсивное использование лесов подталкивает к проведению исследований по анализу проблем истощения лесного фонда, обоснованию дальнейшего развития и повышения эффективности использования лесов Амурской области. Следует отметить что, на сегодняшний день покрытые лесом земли составляют 75% площади Амурской области, нелесные земли 16 % и не покрытые лесом земли 9%, то есть значительную часть территории Амурской области занимают леса. [3]

Общая площадь земель лесного фонда - 31644,4 тыс. га, лесистость - 63,9%, общий запас древесины на корню - 2036,4 млнкуб.м. Большая часть лесов принадлежит таёжной зоне, в которой различают две подзоны - южной и средней тайги. Кроме таёжной, есть зона смешанных, или хвойно-широколиственных лесов, в которой также различают две части - две провинции: Амурскую и Дальневосточную. [3]

В Амурской области 130 предприятий [4] занимаются переработкой леса. Самая большая площадь лесных массивов 8330,5 тыс. га в Зейском районе, чуть меньше в Тындинском районе 8319,1 тыс. га. (табл.)

Таблица

**Анализ количества лесоперерабатывающих предприятий и площади
лесных массивов в Амурской области**

Районы Амурской области	Кол-во лесоперерабатывающих предприятий	Площадь лесных массивов, тыс.га
Белогорский	1	2,6
Благовещенский	83	73,5
Бурейский	7	368,8
Архаринский	2	982,2
Зейский	1	8330,5
Магдагаченский	5	1369,6
Мазановский	3	2368,5
Михайловский	2	0,8
Свободненский	1	332,3
Селемджинский	2	4444,3
Сковородинский	2	1831,6
Тындинский	11	8319,1
Шимановский	10	1184,9

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что основная часть лесоперерабатывающих предприятий сконцентрирована в Благовещенском районе хотя площадь лесных массивов всего 73,5 тыс.га. Наличие большого количества лесоперерабатывающих предприятий (83 шт.) обусловливается тем, что город Благовещенск является областным центром Амурской области.

При переработке леса остаётся 20% отходов, к ним относятся: древесная щепа, опилки, обрезки, стружка. Основная часть предприятий вывозит отходы на свалку, малый процент опилок продается подсобным предприятиям для подстилки животным - это не рациональное использование древесной биомассы. Поэтому мы рассматриваем способы переработки древесных отходов в качестве альтернативных источников энергии. [1] Наиболее перспективным направлением считается изготовление брикетов (пеллетов) для топлива. Дело в том, что их теплопроводность приближается к теплопроводности угля. Например, если при сгорании каменного угля выделяется тепла на 22 МДж/кг, то при сгорании древесных брикетов – 19МДж/кг, а привычные дрова дают 10 МДж/кг. К тому же после сжигания брикетов остается минимальное количество золы и газа CO₂.

Пеллеты – это прессованная здоровая древесина, полученная из отходов лесопиления и деревообработки, с примесью коры 5%. Размер пеллет 10х10х100 мм; конечная влажность 11–15%; сжатие в пропорции 3:1; выходная температура 1000⁰С; тепловая энергия 4,6–5,0 кВт ч/кг; КПД котлов до 85%.

Древесные брикеты имеют огромные преимущества по сравнению с традиционными видами топлива: 1) теплотворная способность их составляет 4,6–5,0 кВт/кг, что в 1,5 раза больше, чем у древесины и сравнима с теплотворностью угля; 2) при сжигании 1000 кг топливных брикетов выделяется столько же тепловой энергии, как при сжигании: 1600 кг древесины, 478 куб.м газа, 500 л дизельного топлива, 685 л мазута; 3) количество золы после сжигания не превышает 0,5–1% от общего объема используемых брикетов; 4) при сжигании пеллеты не оказывают негативного воздействия на окружающую среду; 5) не содержат скрытых пор, склонных к самовоспламенению при повышении температуры.

Благодаря вышеперечисленным качествам, пеллеты обладают высокой конкурентоспособностью по сравнению с другими видами топлива. Рынок топливных брикетов растет быстрыми темпами.

Из древесины можно получать топливо - два различных вида спирта. Первый, который так и называется древесным (по-научному метиловый спирт). Это вещество очень похоже на привычный этиловый спирт, как по горючести, так и по запаху и вкусу. Однако метиловый спирт отличается тем, что весьма ядовит, и приём его внутрь может привести к смертельному отравлению. Вместе с тем он является высококачественным моторным топливом, его октановое число даже выше, чем у этилового спирта, и намного выше, чем у обыкновенного бензина.

Технология получения метилового спирта из древесины очень проста. Он получается путём сухой перегонки, или пиролиза. Точнее, является одной из составных частей жижки (смеси кислородсодержащих органических веществ), отделяющейся от свежевыгнанной древесной смолы. Но выход полученного таким образом спирта слишком мал, чтобы он мог использоваться в качестве топлива, поэтому такая технология получения топлива бесперспективна. [2]

Однако из древесины можно получить и этиловый спирт, в намного больших количествах. Этот спирт – так называемый гидролизный – получается при разложении целлюлозы, основного компонента древесины, с помощью серной кислоты. Вернее, при разложении целлюлозы получаются сахара, которые в свою очередь могут быть переработаны в спирт обычным путём. Этот способ получения этилового спирта весьма распространён в промышленности. Гидролизным способом получают практически весь технический спирт, применяемый в непищевых целях.

Этиловый спирт может быть использован как непосредственно вместо бензина, так и в качестве присадки к бензину. Путём таких присадок получают различные сорта биотоплива, популярные, в частности, в таких странах, как Бразилия.

Недостатком этанола как топлива является его низкая теплота сгорания. При использовании в двигателях в чистом виде он даёт или меньшую мощность, или больший расход, чем бензин. Решить эту проблему помогает смешивание спирта с веществами с высокой теплотой сгорания. И не обязательно это продукты из нефти: в качестве такой присадки вполне годится скипидар, или терпентин.

Скипидар – тоже продукт переработки древесины, только хвойной: сосен, елей, лиственниц и других. Он достаточно широко применяется как растворитель, а наиболее очищенные его сорта находят применение в медицине.

В данный момент технологии энергетического использования древесных отходов постоянно совершенствуется. Сейчас в России появляются специальные котельные для сжигания древесных отходов достаточно крупного размера, сконструированные по новым технологиям, КПД которых достаточно высок.

Применение данных технологий сжигания топлива позволяет: 1) снижать потребление невозобновляемых источников энергии; 2) снижать затраты себестоимости конечной продукции; 3) снижать общие выбросы парниковых газов и другие вредные выбросы в окружающую среду; 4) рационально использовать отходы деревообрабатывающей промышленности; 5) существенно повысить экономическую эффективность региона.

Использование комбинированных или двухтопочных котлов приведет к значительному импульсу развития экономики, в частности - лесопереработки, лесопользования.

В результате можно сделать вывод что, для использования отходов лесоперерабатывающей промышленности как нетрадиционного источника энергии можно применять ряд технологий переработки. Наиболее экономически эффективной технологией мы предлагаем изготовление брикетов. Данная технология позволяет получить замкнутую и экологичную энергетическую систему на нетрадиционном топливе из отходов лесоперерабатывающей промышленности.

Библиографический список

1. Биотопливо из леса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wood-prom.ru/analitika/biotoplivo-iz-lesa>
2. Лямин В.А. Газификация древесины. -М.: Лесн. промышленность, 1997, -260 с.
3. Общие географические и исторические сведения Амурской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mmr.gov.ru/maps/?region=28>
4. Отдел статистики предприятий, сельского хозяйства и окружающей природной среды.

УДК 620.95

ГРНТИ 68.01.91; 44.41.31

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ БИОГАЗОВАЯ УСТАНОВКА

А.А. Губжоков

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

***Аннотация.** В данной работе проводятся исследования по совершенствованию биогазовой установки с целью повышения её эффективности. Разработанная установка состоит из метантенка (биореактора), газгольдера и вспомогательных устройств и оборудования. Отличие спроектированного газгольдера от существующих, заключается в том, что в данной конструкции, за счёт оригинального расположения цилиндров друг относительно друга, имеется возможность полностью использовать газовую камеру газгольдера, а жидкость выполняет роль гидрозатвора.*

Ключевые слова: биогазовая установка, метантенк, газгольдер, биогаз, фотоэлектрический преобразователь.

ENERGY EFFICIENT BIOGAS PLANT

A.A. Gubzhokov

Kabardino-Balkarian state agricultural university of V.M. Kokov,
Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

***Abstract.** In this paper, studies are carried out to improve the biogas plant in order to increase its efficiency. The developed facility consists of a digester (bioreactor), a gasholder and auxiliary devices and equipment. The difference between the designed gas tank and the existing ones is that in this design, due to the original arrangement of the cylinders relative to each other, it is possible to fully use the gas chamber of the gas tank, and the liquid serves as a hydraulic lock. Not least that biogas does not come into contact with water i.e. it does not hydrate.*

Key words: biogas plant, methane tank, gasholder, biogas, photoelectric converter.

© Губжоков А.А., 2019

Наиболее перспективный путь решения проблемы разработки современных экономически эффективных биотехнологий должен предусматривать создание малоотходного или безотходного производства. Основой такого решения может служить переработка отходов сельхозпроизводства с помощью биологических способов, которые

призваны завершить деструкцию органического вещества. К таким способам относятся: компостирование, аэробная и анаэробная переработка[1].

В лаборатории «Альтернативная энергетика» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова проводятся научно-исследовательские работы по проектированию энергоэффективной биогазовой установки[2]. Разработанная установка состоит из метантенка (биореактора), газгольдера и вспомогательных устройств и оборудования[3].

Метантенк экспериментальной лабораторной установки (рис.1) представляет собой металлическую цилиндрическую герметичную ёмкость на 50 литров, установленную на металлических опорах, при этом, в рабочем состоянии заполняется на 2/3 объёма т.е. на 33 литра. Подогрев биомассы обеспечивается солнечным коллектором через теплообменник-мешалку.

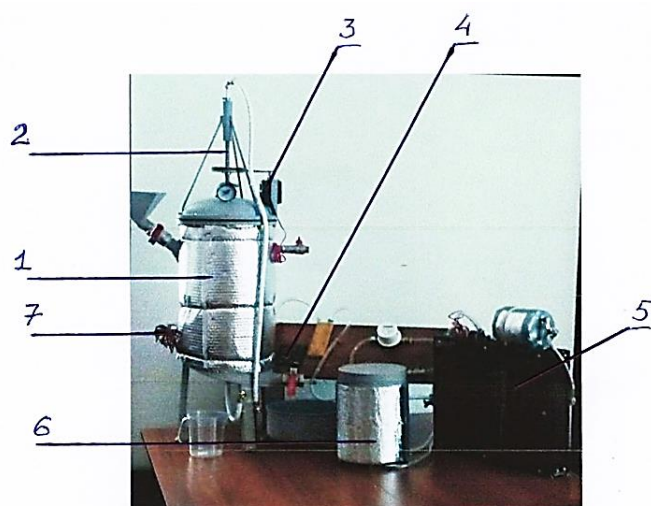


Рис.1. Общий вид экспериментальной лабораторной установки:

1- биореактор; 2- теплообменник-мешалка; 3- электродвигатель; 4- микропроцессорный регулятор; 5- солнечный коллектор; 6- газгольдер; 7- термодатчик

Нагретый солнечной энергией в коллекторе теплоноситель, при помощи циркуляционного насоса подается в нагреватели теплообменника-мешалки метантенка, а температурный режим сбраживаемой массы в заданных пределах поддерживается с помощью термодатчика ДТС-105-50М, установленного в корпус метантенка, и микропроцессорного регулятора ТРМ- 202. Корпус метантенка имеет теплоизоляцию материалом марки «URSA» теплопроводностью 0,04 Вт/мК, толщиной 10 см [4].

Газгольдер биогазовой установки предназначен для сбора, аккумуляции и подачи биогаза от биореактора к потребителю. Газгольдер мокрого поплавкового типа состоящего из трех цилиндрических ёмкостей – два из которых, представляют герметичную конструкцию заполненную жидкостью. Третий цилиндр, выполняет роль поплавка тем самым меняя полезный объем газовой камеры и создавая в нем избыточное давление для его транспортирования к потребителю. В нижней части камеры имеются устройства для поступления газа из биореактора и отвода его к потребителю [5].

Отличие спроектированного газгольдера от существующих, заключается в том, что в нашей конструкции, за счёт оригинального расположения цилиндров друг относительно друга, имеется возможность полностью использовать газовую камеру газгольдера, а жидкость выполняет роль гидрозатвора. Не мало важно и то, что биогаз не соприкасается с водой т.е. не происходит его увлажнения.

Спроектированный газгольдер позволяет повысить эффективность, безопасность и обеспечить надёжную работу биогазовой установки.

В разработанной установке предусмотрена система аккумуляции газа состоящая из переключателя, компрессора и газового баллона. В случае отключения всех потребителей (в летнее, ночное и т.д. время) система автоматически переключается в режим аккумуляции газа, т.е. заполнение газовых баллонов для их дальнейшего использования при пиковых нагрузках [6].

На фоне растущих тарифов на электрическую энергию возникает интерес к альтернативным источникам энергии. Выработка электрической энергии посредством солнечного излучения экономически обоснованное мероприятие. Поэтому проводятся исследования по применению фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии (рис. 2) для обеспечения электрической энергией электродвигателя теплообменника-мешалки, циркуляционного насоса, термодатчика и микропроцессорного регулятора [7].

Использование солнечных панелей для выработки электрической энергии позволит сэкономить денежные средства, идущие на оплату потреблённой электрической энергии, а так же получать автономность от энергосистемы, исключить скачки напряжения и аварийные отключения электроснабжения [8].

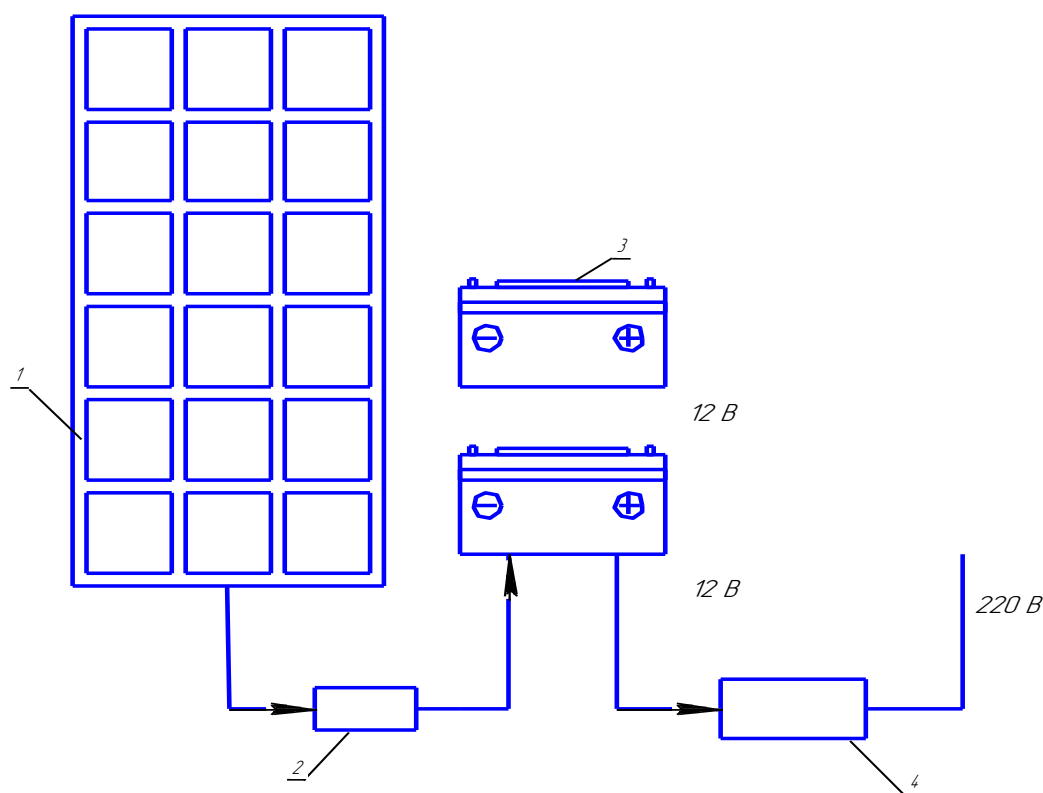


Рис.2. Схема подключения солнечных панелей:

1- солнечные панели, 2 – контроллер заряда, 3 – аккумуляторы, 4 – инвертор

Основные элементы системы: солнечные панели, контроллер (зарядное устройство), аккумуляторы, инвертер, потребители[9].

Основными преимуществами биогазовых установок являются то, что они способны обеспечить потребности хозяйства в энергоносителях и способствуют охране окружающей среды так как, в процессе анаэробной переработки отходов получается экологически чистое органическое удобрение готовое к прямому внесению в почву.

Библиографический список

1. Фиापшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Разработка альтернативных источников энергосбережения фермерских хозяйств // Журнал «Владимирский земледелец». № 2. 2012. С. 35-36.
2. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиापшев А.Г., Кишев М.А. Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 397–406.
3. Темукуев Т.Б., Фиापшев А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. // Нальчик. 2009. С.130.
4. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий. Научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение». 2017. № 2. С. 27-29.
5. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 275–284.
6. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий. Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». №2, 2017 г., стр. 18-19.
7. Кильчукова, О.Х., Фиапшев, А.Г., Хамоков, М.М. Расчёт параметров биогазовой установки. / Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы в энергетике и средствах механизации АПК». - ДальГАУ, г. Благовещенск 2014г, стр.139-144.
8. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х. Энергетическая оценка биогазовой установки БГУ-М. // Известия «Нижегородского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование». Волгоград. 2015. №3(39). С.193-198.
9. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Темукуев Т.Б., Хамоков М.М. Энергетическое обоснование использования биогаза. // Научно-теоретический журнал «Известия Горского ГАУ». Владикавказ. 2014. Т 51, №4. С. 207-211.

УДК 621.181.27

ГРНТИ 66.31.91; 55.36.03

ИССЛЕДОВАНИЕ СЖИГАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

Е.С. Дубкова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассматриваются эксперименты по сжиганию частиц топлива на установке Механотрон. В ходе экспериментов определена динамика термического разложения топлива, по которой определялись скорость выхода летучих из частицы, время сушки частицы, время выхода летучих и время горения углерода в растительном топливе*

Ключевые слова: отходов древесины, вторичной переработки, топливо, моделирование, динамика термического разложения топлива, скорость выхода летучих из частицы, время сушки частицы, время выхода летучих и время горения углерода в растительном топливе

STUDY OF AGRICULTURAL WASTE BURNING

E.S. Dubkova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. the article discusses experiments on the combustion of fuel particles at the Mekhanotron installation. During the experiments, the dynamics of thermal decomposition of the fuel was determined, which was used to determine the rate of volatile release from the particle, the particle drying time, the volatile release time, and carbon burning time in vegetable fuel.

Key words: wood waste, recycling, fuel, modeling, dynamics of thermal decomposition of fuel, rate of volatile release of a particle, drying time of a particle, exit time of volatile and burning time of carbon in vegetable fuel.

© Дубкова Е.С., 2019

Сегодня на предприятиях деревообрабатывающей промышленности образуется большое количество отходов древесины, которые уже непригодны для вторичной переработки и сваливаются в отвалы. Перспективно использование этих отходов в качестве топлива.

Удержание частиц топлива в топке до их глубокого выгорания должно обеспечиваться за счет аэродинамики топки. Соответственно целью расчетов является как выявление общей картины аэродинамической обстановки, так и её детализация и выявление определяющих факторов по организации вихревого течения. Все эти и другие важные вопросы наиболее эффективно решаются при численном моделировании.

Проведены эксперименты по сжиганию частиц топлива на установке Механотрон. В ходе экспериментов определена динамика термического разложения топлива, по которой определялись скорость выхода летучих из частицы, время сушки частицы, время выхода летучих и время горения углерода в растительном топливе (рис.1).

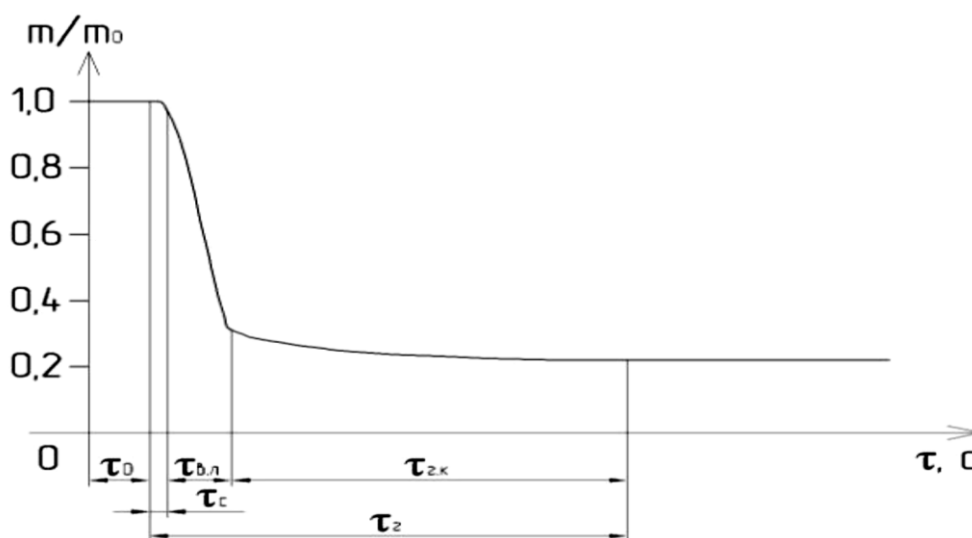


Рис.1. Динамика термического разложения топлива:

τ_0 – Время до разогрева частицы, τ_c – время сушки частицы, тв.л. – время выхода летучих из частицы, тг.к. – время горения коксового остатка, τ_g – время выгорания частицы,
 $\tau_g = \tau_c + \tau_{в.л.} + \tau_{г.к.}$

Схема сжигания – в вихревой топке с удержанием мелких частиц до практически полного выгорания над механизированным колосником. Используется факельно-слоевое сжигание с дожиганием уноса в потоке острого дутья. За счет глубокого выжигания горючих предлагаемый топочный процесс обеспечивает повышенную экономичность и высокие экологические показатели котла. Объединение слоевого и факельного сжигания обеспечивает взаимное поддержание горения и однородное заполнение всей топки факелом.

Котел вышел на режим, удалось добиться устойчивого горения и работы котла в автоматическом режиме (табл.1).

Таблица 1

Режимная карта котла ДЕ 10-14

Параметр		Показатели
Теплопроизводительность, Гкал/ч		4,4
Температура в топке, °С		940
Температура уходящих газов, °С		185
Температура воздуха после воздухоподогревателя, °С		219
Состав дымовых газов за котлом, %		
- RO ₂		11,7
- O ₂		8,0
- CO, ppm		528
6	Влажность торфа, %	48

При пусконаладочных работах на котле КВ-ГМ 10-150 при работе на древесной щепе и смеси щепы и торфа температура в топке достигла проектных значений, котел вышел на режим, удалось добиться устойчивого горения и работы котла в автоматическом режиме (таблица 2). Слой топлива на колосниках четко можно разделить на участки сушки топлива, выхода летучих и горения коксового остатка (рис.2).

Теплопроизводительность котла составила 8 Гкал/ч. Достигнутая максимальная теплопроизводительность котла определялась, в-основном, влажностью щепы.

На основе полученных данных с котельных агрегатов ДКВр 6,5-13ПМ, ДЕ 10-14ГМ и КВ-ГМ 10-150 выполнен проект водогрейного котельного для сжигания кородревесных отходов мощностью 3,0 МВт. Использованы такие расчетные решения, как коэффициент тепловой эффективности экранов $\psi=0,833$, коэффициент, учитывающий положение максимума температуры пламени $M_0=0,47$.

Таблица 2

Режимная карта котла КВ-ГМ 10-150

Параметр		Показатели
Теплопроизводительность, Гкал/ч		8,0
Коэффициент полезного действия, %		72
Коэффициент избытка воздуха за котлом		1,69
Температура газов за котлом, °С		300
Температура уходящих газов, °С		166
Выбросы NOX, мг/м ³		49...191
Удельный расход условного топлива, кг у.т./Гкал		200

При этом активно использовалось математическое моделирование для определения такого положения сопел и распределения дутья, чтобы над слоем топлива сформировался широкий горячий фронт для эффективной сушки и воспламенения топлива (рис.3).

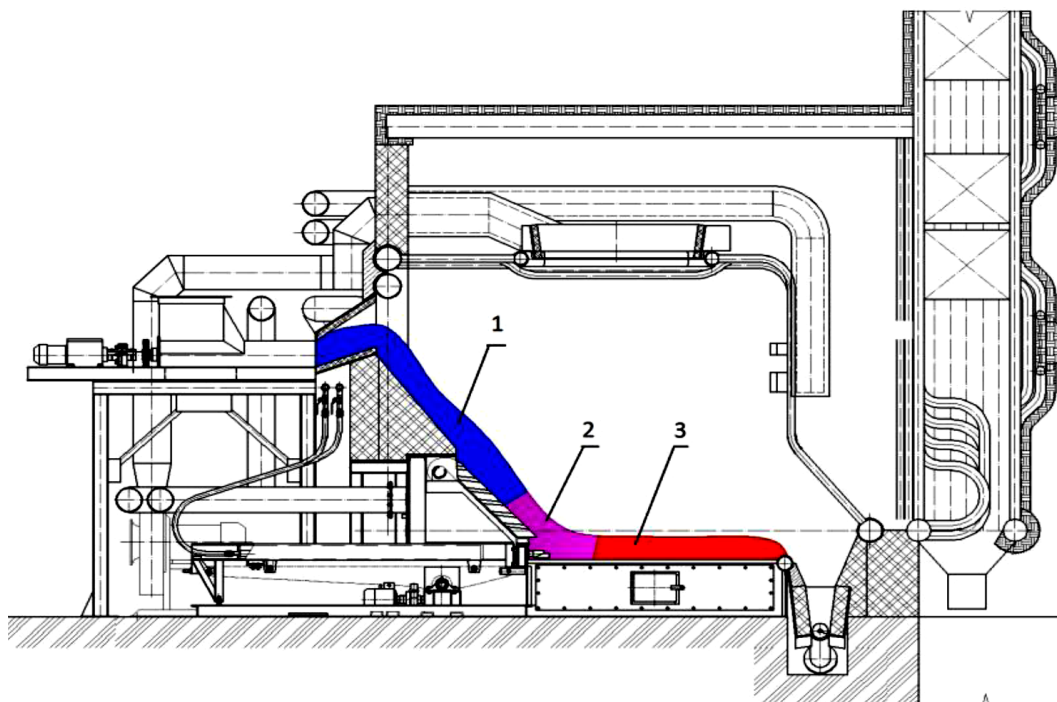


Рис.2. Участки горения в котле КВ ГМ 10-150:

1 – Участок сушки топлива, 2 – участок выхода и горения летучих,
3 – участок горения коксового остатка

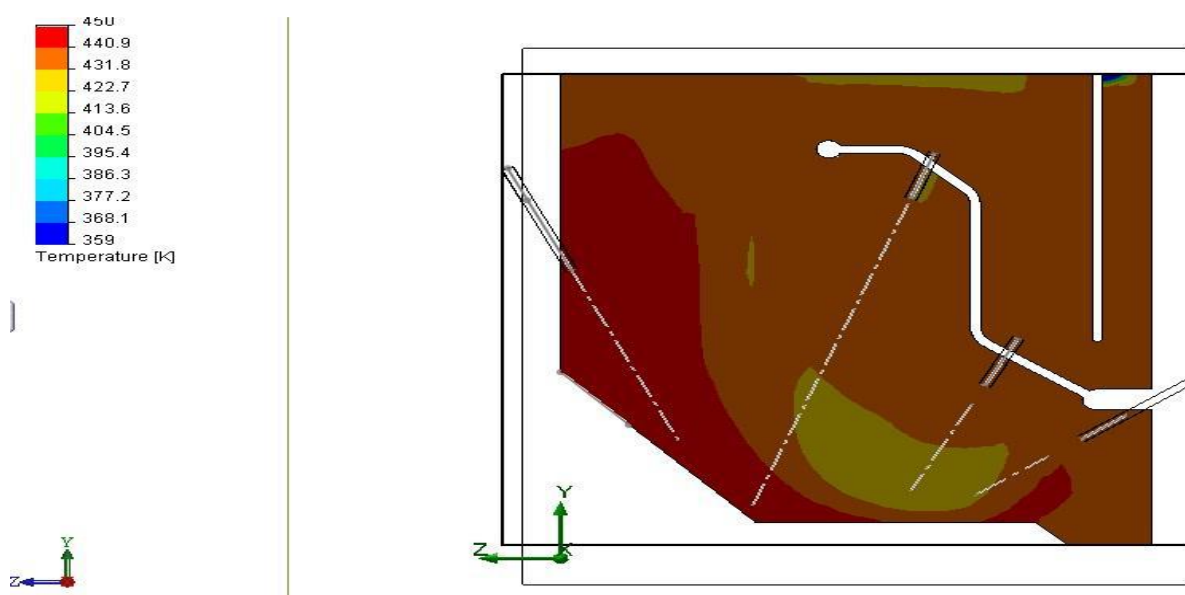


**Рис.3. Распределение температур в топке котла мощностью 3,0 МВт
(продувка горячим воздухом)**

Данные, полученные с пусконаладочных работ и эксплуатации котлов возможно использовать при расчетах подобных схем сжигания нетрадиционного топлива.

Это такие коэффициенты, как:

- Коэффициент тепловой эффективности экранов $\psi = 0,742$ (топливо - торф).
- Коэффициент тепловой эффективности экранов $\psi = 0,833$ (топливо – древесная щепа).

– Коэффициент, учитывающий положение максимума температуры пламени $M_0 = 0,47$.

– Потери тепла от химической неполноты сгорания $q_3 = 0,5\%$.

– Потери тепла от механической неполноты сгорания $q_4 = 3\%$.

Заключение

Утилизация древесных отходов всегда была большой проблемой руководителей лесозаготовляющих и перерабатывающих предприятий.

Объем производства лесопроductии в Амурской области с каждым годом увеличивается, и ежегодный объем производимых органических отходов растет.

Сложившаяся ситуация в области образования, накопления, использования, хранения и утилизации отходов в Амурской области остается нерешенной, хотя, в мировой практике, пути утилизации и переработки древесных отходов давно разработаны и активно внедряются в производство.

Отходы лесной отрасли, при соответствующей переработке, находят применение в строительной отрасли, традиционно отходы лесопроductии применяются производства целлюлозы, тарного картона, ДВП, ДСП; а также переработка отходов в тепловую энергию посредством гидролиза, пиролиза и прямого сжигания.

Все условия для реализации этих путей в области имеются, однако процесс переоснащения предприятий остается в начальной стадии зарождения. Это обусловлено, неудобными условиями транспортировки, дороговизной модернизации оборудования, приверженностью к традиционным производствам.

Внедрение на предприятиях лесопромышленного комплекса установок по производству топливной энергии из отходов позволит решить проблему использования нетоварной древесины и древесных отходов, сократить объемы древесных отходов, скапливающихся в отвалах деревоперерабатывающих предприятий, наносящих экологический вред близлежащим водоемам, обеспечить деревообрабатывающие предприятия, лесные поселки, и городские пункты населения дешевой электрической и тепловой энергией, в целом улучшить экономическую обстановку в области.

Библиографический список

1. Отходы в деревообрабатывающей промышленности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new2508.html>
2. Официальный сайт ГК Цивилизация [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.civilization-spb.ru/
3. Утилизация отходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.tsavto.com/services/recycling>
4. Левин А.Б., Суханов В.С. Современное состояние энергетического ЛПК России // Дерево.RU. – 2008. – № 4. – С. 46-51.
5. Левин А.Б., Суханов В.С. Современное состояние энергетического ЛПК России // Дерево.RU. – 2008. – № 5. – С. 58-63.
6. Суханов В.С., Левин А.Б. Доступные биоэнергетические ресурсы в лесопромышленном комплексе России // Международная биоэнергетика. – 2010. – № 3 (16) – С. 64-68.
7. Левин А.Б., Суханов В.С. Производство энергии с использованием древесного топлива // Дерево.RU. – 2008. – № 3. – С. 122- 125.
8. Лесная биоэнергетика: учебное пособие / под ред. Ю.П. Семенова. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 348 с.
9. Ракитова О.С. Где искать отходы // Международная биоэнергетика. – 2008. – № 2. – С. 18-19.
10. Левин А.Б., Суханов В.С. Энергетический потенциал топливного ресурса лесной биоэнергетики РФ // Лесной вестник МГУЛ. – 2010 (73). – № 4. – С. 37-42.
11. Левин А.Б. Биоэнергетика – важнейшее средство повышения энергоэффективности лесного комплекса России // Лесной вестник МГУЛ. – 2012 (91). – № 8. – С. 160-165.

УДК 621.311+620.91
ГРНТИ 44.37.29

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ
АВТОНОМНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ
СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ ДЛЯ УДАЛЁННЫХ ОБЪЕКТОВ**

В.В. Малов, М.В. Шевченко

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается возможность использования автономных солнечных электростанций для удалённых вахтовых посёлков.*

Ключевые слова: Автономная солнечная станция, удалённый объект, вахтовый посёлок.

**RESEARCH OF A POSSIBILITY OF USE OF SYSTEMS
OF AUTONOMOUS POWER SUPPLY ON THE BASIS
OF RENEWABLES FOR REMOTE OBJECTS**

V.V. Malov, M.V. Shevchenko

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** This article discusses the possibility of using autonomous solar power plants for remote rotational settlements.*

Key words: Autonomous solar station, remote facility, rotational settlement.

© Малов В.В., Шевченко М.В., 2019

Вахтовый жилой комплекс (ВЖК) – временный поселок, состоящий из одного или нескольких зданий, обычно блочно-модульного типа, включающего помещения различного функционального назначения. Основное назначение – организация проживания и быта персонала, работающего вахтовым методом на удаленных объектах. Для организации вахтового поселка в местах, удаленных от поселений, наиболее удобным и простым решением является вахтовый жилой комплекс, использующий вагон-дома на раме, санях или шасси.

Вахтовые поселки имеют ряд преимуществ, в сравнении с капитальным аналогом: высокая скорость постройки, круглогодичность монтажа, возможность установки в местах, где капитальное строительство невозможно, стойкость к суровым условиям климата и другие особенности делают вахтовые поселки лучшим способом обеспечить проживание персонала в комфортных условиях на период проведения работ.

При использовании вагон-домов не требуется специально подготовленной площадки, и можно смонтировать вахтовый поселок в очень сжатые сроки. Например, при численности поселка до 30 человек, время монтажных работ составит не более 2 дней. Поселки данного типа являются оптимальным решением для мобильных рабочих групп, таких как бригада капитального ремонта скважин, временный лагерь буровиков, передвижная группа трубоукладчиков, бригада строительства и ремонта дорог, бригада вырубki просеки и т.п. Поселок комплектуется жилыми, административными,

вспомогательными вагон-домами, дизельгенераторной установкой соответствующей мощности, станцией водоочистки и очистки сточных вод.

В данной работе заменяем дизельгенераторную установку на экологическую автономную фотоэлектрическую установку. Для этого проанализируем нагрузку энергопотребителей и подберём подходящую по мощности солнечную станцию.

Стандартные жилые вагончики комплектуются двухъярусными мягкими спальными местами, шкафами для личных вещей. Потолочное освещение выполняется экономичными светодиодными светильниками. В вагон-домах устанавливаются поворотные-откидные пластиковые окна с жалюзи и москитными сетками, отопительные приборы (табл.1).

Таблица 1

Комплектация и энергопотребление жилого вагончика

Электроприбор	Мощность, кВт	Количество, шт
Светодиодная лампа	0,01	4
Телевизор	0,05	1
ИК-обогреватель НЛЮ-450	0,45	2
Иное эл.оборудование	0,1	
Итого по вагончику:	1,09	
Итого по посёлку:	8,72	

Вагон-дом столовая - одна из наиболее распространенных модификаций мобильных зданий, включаемая в основной состав всех временных поселков. Мобильные столовые применяются для организации питания сотрудников предприятий, работающих на удаленных объектах. Вагончики столовые комплектуются различным кухонным оборудованием (плиты, печи, духовки) и обеденной мебелью. В небольших мобильных столовых зона приготовления пищи отделяется от обеденного зала с помощью перегородки с окошком «раздачи». Если в столовой предусмотрено самообслуживание – монтируются линии раздачи питания (табл.2).

Вагон-столовая состоит из двух стыкуемых между собой вагон-домов, и сочетает кухню и обеденный зал. Вагон-дома транспортируются по отдельности и монтируются в единое пространство на месте эксплуатации. [1]

Таблица 2

Комплектация и энергопотребление вагон-столовой

Электроприбор	Мощность, кВт	Количество, шт.
Светодиодная лампа	0,01	10
Телевизор	0,05	1
Холодильник	0,1	1
Микроволновая печь	0,8	1
Электрическая плита	2	1
Чайник	1,5	1
Накопительный водонагреватель	1,2	1
ИК-обогреватель НЛЮ-450	0,45	4
Иное оборудование	0,25	
Итого по модулю	7,8	

Общая максимальная электрическая нагрузка вахтового посёлка на 32 человека составляет 17 кВт.

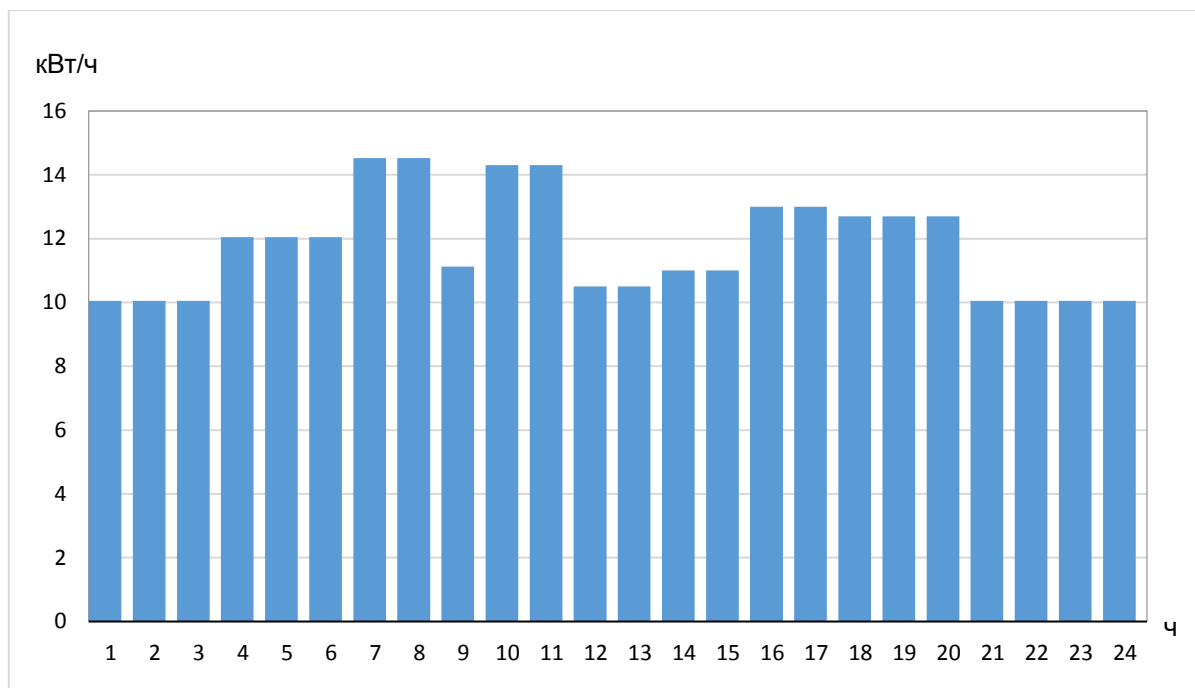


Рис. Суточное электропотребление посёлка

Проанализировав суточное электропотребление посёлка (рис.1), можно сделать вывод, что пиковые нагрузки приходятся на время подъёма-завтрака с 6 до 8 часов и на время приготовления обеда с 10 до 12 часов, энергопотребление составляет 14,52 кВт/ч и 14,3 кВт/ч соответственно.

Для обеспечения данного энергопотребления рекомендую использовать солнечную станцию 18,15 кВт/ч. (около 70 кВт·ч/сут.) стоимостью 1725800 рублей. [2]

Дизельный генератор 20 кВт/ч TOD-F25S (КНР) стоимостью 364 000 рублей расходует 5л/ч. [3] Учитывая стоимость дизельного топлива 48р/л, затраты на горючее составят 5760р/сутки, за год 1 210 034 рублей, в том числе так же необходимо учесть затраты на техническое обслуживание, доставку топлива до вахтового посёлка, что делает это затруднительным в зимнее время из-за метелей и в летнее в период дождей. Что в свою очередь не требуется для автономной солнечной станции. [4]

Из выше изложенного можно сделать вывод, что рациональнее использовать для удалённых объектов именно автономные солнечные станции, окупаемость которых составит год-полтора и последующие 24 года, срок службы основного оборудования составляет 25 лет, исключат миллионные затраты на закупку, доставку горючего и техническое обслуживание.

Библиографический список

1. Мобильные здания (вагон-дома) [электронный ресурс] группа ТЕХМАШ – режим доступа: <https://bytovka.pro/upload/iblock/a50/a50babae166a4f17e7388c1029caa2ba.pdf>, 10.01.2019г
2. Автономные солнечные станции [электронный доступ] GWS-Energy – режим доступа: <https://gws-energy.ru/category/solnechnye-elektrostantsii/avtonomnye>, 10.01.2019
3. Дизельный генератор TOD-F25 [электронный ресурс] технологическое оборудование Tehnotrade - режим доступа: <http://dvtehntrade.com/catalog/product/TOD-F25>, 16.01.2019
4. «Технико-экономическое обоснование применение солнечных батарей для обеспечения автономного электроснабжения» [электронный ресурс], П. Михалёв. <http://dcaco.narod.ru/TEO1.html>, 16.01.2019

УДК 628.477+620.97
ГРНТИ 68.01.91

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕРНОВЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

О.А. Пустовая

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования процесса экструдирования вторичных отходов послеуборочной обработки зерна.

Ключевые слова: экструдирование, топливные гранулы, сорные примеси, зерно, биотопливо

USE OF GRAIN WASTE AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF ENERGY

O.A. Pustovaya

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. The article presents the results of the study of the process of extrusion of secondary waste from post-harvest processing of grain.

Keywords: extrusion, fuel granules, trash, grain, biofuel

© Пустовая О.А., 2019

Современное общество для обеспечения своих потребностей требует постоянного увеличения производства продукции обеспечивающей определённый уровень жизни. Постоянное увеличение потребления приводит и к увеличению количества отходов производства, причём если отходы сельскохозяйственного производства можно утилизировать без дополнительных затрат путем их естественного уничтожения, то отходы промышленного производства утилизируются сложнее[1].

Российская Федерация производит большое количество сельскохозяйственной продукции, которая проходит первичную обработку на территориях сельхозпроизводителей. К таким отходам относятся: солома, отходы получаемые при предварительной очистке зерна, отходы маслоэкстракционных заводов и др. Все они требуют правильной утилизации.

Однако в случае их естественной утилизации теряется возможность использования ценного дополнительного ресурса, а так же возникают дополнительные затраты на утилизацию.

Все эти отходы можно использовать в качестве биотоплива. Использование биотоплива обусловлено тем, что остатки растений, семена являются возобновляемым ресурсом с теплотворностью 5-6 МДж/кг. Запасы такого топлива в аграрных странах имеют максимальные значения, за счёт производства продуктов питания.

В Российской Федерации использование биомассы в настоящее время не получило широкого распространения, в основном это обусловлено тем, что наиболее перспективным считается производства биогаза. Однако в силу климатических условий, а в частности низких температур большую часть года, его производство затруднено.

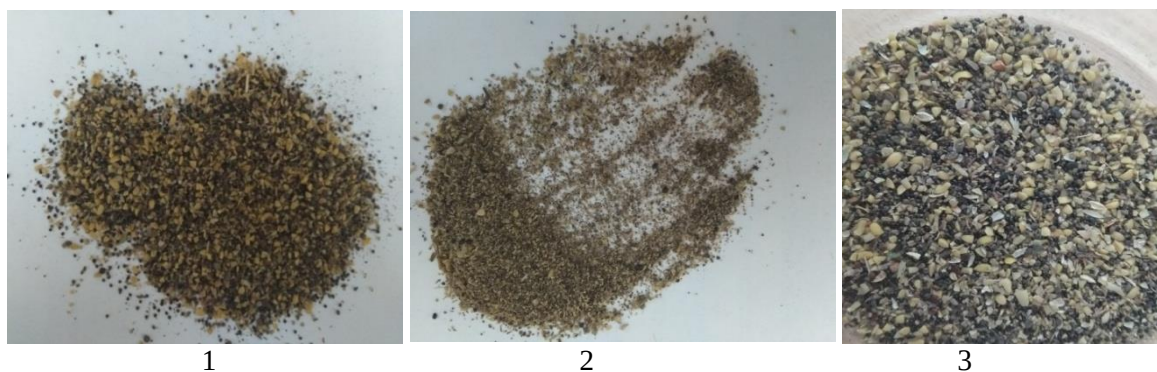


Рис.1. Отходы послеуборочной обработки зерна сои:

1 – общий вид; 2 – мелкая фракция; 3 – крупная фракция с примесями семян сорных трав

Более перспективным направлением в наших условиях можно считать использование вторичных отходов, возникающих при переработке зернового вороха поступающего с полей в качестве материала для формирования топливных элементов. Вторичные отходы представляют собой смесь, состоящую из длинных и коротких солоmistых примесей, фрагменты зерна или некондиционное зерно, примеси семян сорных трав (рис.1), пылевидные частицы. Их можно использовать для производства топливных элементов (пеллет, гранулята, и др). Перспективность использования местного сырья так же обусловлена рядом нормативных актов, о децентрализации производства тепловой и электрической энергии.

В основном для переработки биоресурсов сейчас используется пиролиз, газификация и прямое сжигание. Однако все эти способы имеют определённое ограничение. Так пиролизные установки имеют сложную конструкцию и при несоблюдении технологии возможен взрыв, работа биогазовых установок ограничена температурой окружающей среды, высокое содержание пылевидных частиц в сыпучем топливе может привести к взрыву.

Амурская область представляет собой регион с развитым сельскохозяйственным производством, на её территории большое количество крупных сельскохозяйственных предприятий имеющих большие посевные площади, в основном используемые для выращивания сои как основной культуры (табл.) [3].

Таблица

**Валовой сбор зерна и зернобобовых в центральной и южной зоне
Амурской области (2017 г.)**

Район	Сбор зерна, кг	Количество отходов, кг	Теплота сгорания, МДж/кг	Эквивалентное количество дизтоплива, л
Архаринский	7136600	1427300	24264100	9560055
Белогорский	38345100	7669000	13037300	51366962
Благовещенский	11265000	2253000	38301000	15090594
Завитинский	7499300	1499800	25496600	1004566
Ивановский	57358800	11471700	195018900	76837446
Константиновский	45645600	9129100	155194700	61146711
Михайловский	56451000	11290200	191933400	75621759
Октябрьский	31793900	6358700	108097900	42590572
Ромненский	11949000	23899800	406296600	16008086
Свободненский	9602000	1920400	32646800	12862839
Тамбовский	96452100	19290400	21936800	8643099
Итого	373498400	96209400	1635559800	644410561

В 2017 году валовой сбор зерна и зернобобовых по южной и центральной зоне Амурской области составил 31793,9 тыс.т, приблизительное количество отходов при обработке зернового вороха составляет 6358,7 тыс.т, эквивалентное количество дизельного топлива для полученного объема составит 644410,56 тыс.л.

Большой ежегодный объем отходов подлежащих обязательной утилизации требует разработки технологии утилизации с максимальным извлечением прибыли, так как в настоящее время большинство хозяйств оставляют такие отходы на территории зернового двора где они гниют, семена сорных растений опять выносятся в почву. В дальнейшем отходы вывозятся и закапываются, что требует дополнительных затрат.

Цель исследования изучить возможность использования экструзионной обработки для получения топливных гранул.

Задачи исследования:

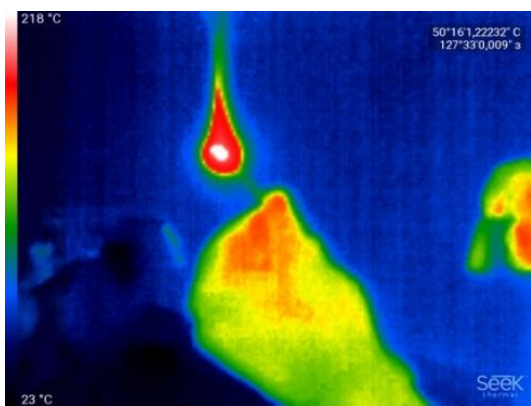
1. Определить возможность использования отходов в качестве исходного сырья для гранул.
2. Определить температуру горения полученных гранул.

Нами для утилизации таких отходов предлагается использовать экструзионное оборудования (рис.2). В результате обработки на выходе нами получены гранулы, подвергшиеся температурной обработке, что позволит инактивировать семена сорных растений и получить гранулированное топливо (рис.3).

Полученный гранулят проверялся нами на горимость, инфракрасная съёмка показала, что зафиксированная температура горения составляет 218⁰С (рис.3), температура горения дров составляет 250-350⁰С, угля 400-500⁰С, то есть полученный гранулят может использоваться как отдельное топливо и как добавка к углю, дровам и т.д.



Рис.2. Экструдер



1



2

Рис.3. Полученные топливные гранулы:

1 – гранулы; 2 – термограмма горения гранул

Метод экструзионной обработки вторичных отходов позволяет: инактивировать семена сорных растений, содержащиеся в отходах послеуборочной обработки зерна; снизить вероятность заражения пищевого и фуражного зерна грызунами, насекомыми грибами и др. за счёт улучшения санитарного состояния производственных мощностей; получить готовый к использованию в качестве топлива гранулят; снизить количество

сорных растений на полях за счёт планомерного уничтожения их семян; улучшить взрыво- и пожаробезопасность на территории хозяйств. [2].

Библиографический список

1. Истошин Н.Ю., Солонникова Н.В. Вторичное растительное сырьё – как перспектива расширения кормовой базы комбикормов /Научные труды Кубанского государственного технологического университета.- Краснодар, 2015. №3 - с.200-211
2. Чумаков В.В. Экструдированные корма: приготовление и использование / В.В.Чумаков // Инновации и инвестиции - 2016 - №2 – С. 40-42
3. НТП 16-93 Нормы технологического проектирования предприятий послеуборочной обработки и хранения продовольственного фуражного зерна и семян зерновых культур и трав. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200036316> - Дата обращения: 24.01.2019

УДК 620.91

ГРНТИ 44.37

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ НА ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

О.А.Пустовая, П.А.Валентов

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования выработки электроэнергии солнечной панелью в полевых условиях, так же оценить влияние температуры солнечной панели на её мощность.*

Ключевые слова: электроэнергия, нетрадиционная энергетика, температура, освещённость, выходная мощность.

EVALUATION OF THE EFFECT OF SOLAR PANEL TEMPERATURE ON ITS EFFECTIVENESS

O.A.Pustovaya, P.A. Valentov

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The article presents the results of a study of the generation of electricity by a solar panel in the field, as well as to evaluate the effect of temperature of a solar panel on its power.*

Key words: electric power, alternative energy, temperature, illumination, output power.

© Пустовая О.А., Валентов П.А., 2019

Конструктивно наиболее распространённые солнечные панели представляют собой многослойную конструкцию состоящую из фотопластин помещённых между стеклянными обкладками, фотопластины герметично закрыты уплотнителем, который формируется при температуре 380-480°C в течение 30 минут (WO 03038911, CN 1809933). В процессе изготовления фотопластины подвергаются действию высоких температур, что неблагоприятно сказывается на их параметрах, как и неплотность уплотнения при недостаточных температурах. [1, 2, 3]

Воздействие высоких температур является критическим параметром для модулей, кроме воздействия при изготовлении фотомодули подвергаются непрерывному

воздействию высоких температур при эксплуатации. Это обусловлено позиционированием панелей по отношению к солнечному излучению. В идеальном случае угол падения излучения должен быть равен 90° по отношению к плоскости панели (рис.1). В этом случае излучение полностью поглощается фотопанелью и её КПД имеет максимальное значение.

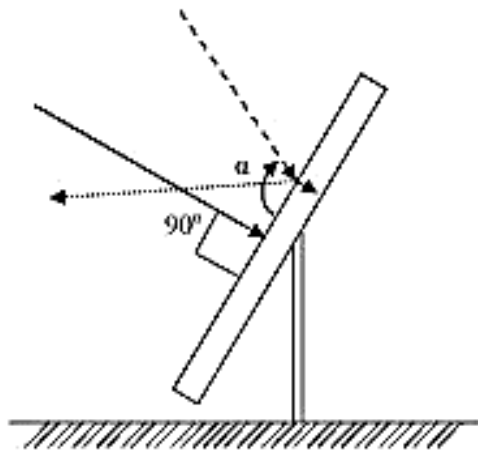


Рис.1. Позиционирование солнечной панели

В реальных условиях угол падения излучения α на панель зависит от широты местности, в которой размещается установка и высоты Солнца над горизонтом (его суточного хода). В этом случае часть излучения панелью отражается, а часть поглощается. От величины поглощённого излучения зависит выработка электроэнергии солнечной панелью. Однако спектральный состав солнечного излучения включает в себя не только оптическую часть, но и инфракрасное излучение. Фактически эта часть спектра приводит к нагреву солнечной панели до высоких температур, в результате которого ухудшаются технические характеристики. Для исключения негативного влияния температуры на технические показатели солнечной панели необходимо снизить её температуры до нормальных условия ($20 \pm 5^\circ\text{C}$). Современные конструкции не позволяют этого сделать. [4,5]

Для исключения негативного влияния высоких температур нами предлагается ввести дополнительный охлаждающий контур в конструкцию. Для оценки его эффективности нам необходимо оценить влияние высоких температур на показатели солнечной панели в реальных климатических условиях.

Целью нашего исследования является оценка влияние температуры на технические характеристики солнечной панели в климатических условиях г.Благовещенска. Эксперимент проводился в период с 14.04.2018г. по 31.08.2018 г. на территории г.Благовещенск, измерения проводилась ежедневно в 15-00 часов местного времени. В ходе эксперимента измерялась температура солнечной панели электронным бесконтактным термометром Fluke 62 max, напряжение контролировалось магнитоэлектрическим многопредельным вольтметром (класс точности 0,5), сила света оценивалась люксметром. Для оценки использовалась стандартная солнечная панель промышленного производства мощностью 100 Вт.

Согласно предварительной оценке (рис.2) максимальное поступление солнечной радиации приходится на период с апреля по конец августа. В это же время температура воздуха и поверхности земли достигает максимальных значений.

Для выделенного периода нами проведена оценка необходимых параметров работы солнечной панели. В процессе исследований получены ежедневные показатели, характеризующие условия работы панели, а в частности облученность, температура поверхности, напряжение на выходе панели, пример полученных данных представлен в

таблице 1. По полученным результатам нами построен совмещённый график всех исследуемых величин (рис.3).

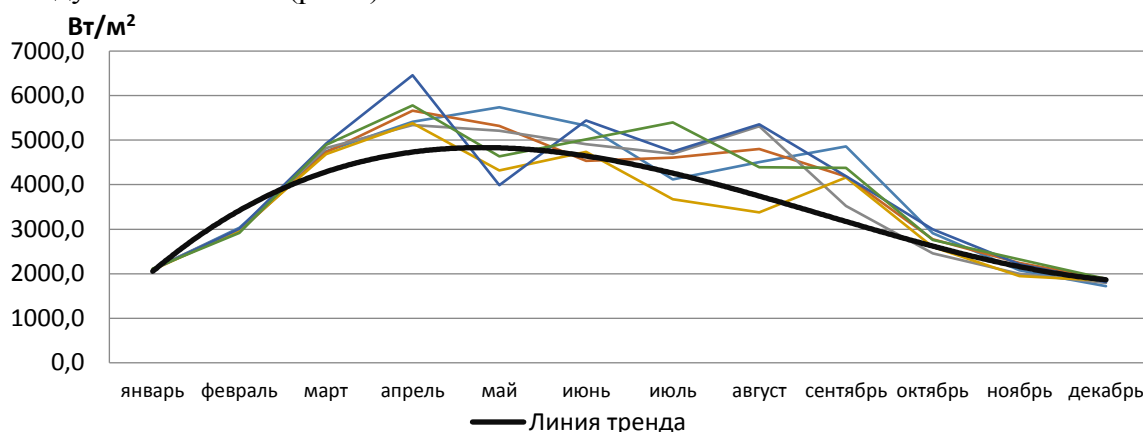


Рис.2. Оценка годовой суммарной солнечной радиации для г.Благовещенск за период с 2010 по 2015 гг.

Таблица 1

Контрольные параметры эксперимента

Дата	Температура, °C	Облучённость, кЛк	Напряжение, В
14.04.2018	34,7	7,2	7,9
15.04.2018	53,7	63,4	11,9
16.04.2018	48,9	55,9	11,4
17.04.2018	54	58,9	11,1
18.04.2018	54,2	80,5	11,4
19.04.2018	53,8	62,4	11,3
20.04.2018	21,4	2,7	7,1

Полученные результаты показывают, что между напряжением на выходе солнечной панели и освещённостью существует однозначная зависимость, однако так же напряжение зависит и от температуры солнечной панели. При самом неблагоприятном сочетании факторов высокой температуре панели и низкой освещенности, напряжение на выходе солнечной панели снижается.

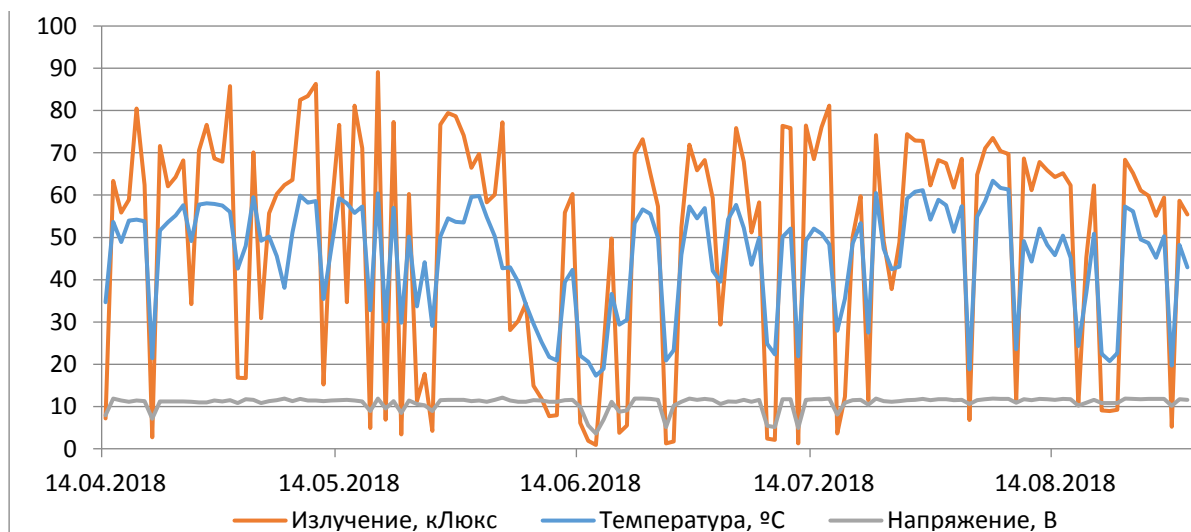


Рис.3. Основные характеристики солнечной панели и климатических условий во время эксперимента

Библиографический список

1. Бурков Л. Н. Способ размещения панелей солнечных батарей // Патент России № 2285209. 2006. Бюл. № 28.
2. Патент РФ № 2259002. Солнечная энергетическая система (варианты)/ Стребков Д.С., Иродионов А.Е., Тарасов В.П., Базарова Е.Г. // БИ. 2005. № 23.
3. Патент РФ № 2303205. Солнечная энергетическая установка (варианты) / Стребков Д.С., Тарасов В.П., Базарова Е.Г. // БИ. 2007. № 20.
4. Содномов Б.И. Разработка систем энергоснабжения на основе солнечных модулей с асимметричными параболоцилиндрическими концентраторами автономных сельскохозяйственных объектов Забайкалья. Дисс. . канд. техн. наук. М., 2004. С. 197.
5. Стребков Д.С. Основные направления повышения безопасности регионов России // Сб. науч. трудов. 6-й спец. выставки и инженерных разработок «Изделия и технологии двойного назначения. Диверсификация ОПК». М., ВВЦ, 2006. С45-53.

УДК 621.548

ГРНТИ 44.39.29

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ
ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Е.А. Пустовой

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается возможность использования обучаемых интеллектуальных систем для оценки климатических факторов влияющих на эффективность использования нетрадиционных источников электроэнергии.*

Ключевые слова: ветроэнергетика, ветроагрегат, обучаемые интеллектуальные системы, вероятность, модель.

**THE USE OF METEOROLOGICAL DATA IN ASSESSING THE EFFICIENCY
OF THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES**

E.A. Pustovoy

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The article discusses the possibility of using trained intelligent systems to assess climatic factors affecting the efficiency of using non-traditional sources of electricity.*

Key words: wind power, wind generator, trained intellectual systems, probability, model.

© Пустовой Е.А., 2019

Стремление промышленности снизить затраты на производство приводит к необходимости увеличения степени автоматизации производства и увеличению потребляемой мощности. Электричество благодаря удобству потребления становится при этом основным видом потребляемой энергии. Мировая потребность в электрической энергии постоянно растет, растут и мощности генерации.

Основными источниками получения электрической энергии на сегодняшний день являются полезные ископаемые (природный газ, нефть, уголь), атомная энергия и гидроэлектростанции. Каждый из источников имеет свои отрицательные стороны. Загрязнение атмосферы и участков добычи, невозобновляемость - характерные недостатки полезных ископаемых. Атомная энергия связана с риском утечки радиоактивных веществ при авариях и хранении отработанного топлива. Гидроэлектроэнергия требует затопления больших площадей плодородных низменностей. Этих явных недостатков лишены альтернативные источники электроэнергии. [1]

Доля альтернативных источников энергии в мировом производстве не велика и составляет несколько процентов от всей энергии генерации. Однако она непрерывно растёт. По перспективным прогнозам, доля мирового производства электрической энергии нетрадиционными источниками к 2050 году может достигнуть 25%. В связи с этим важно определить и предупредить возможные риски на пути развития перспективных технологий.

Системы автоматического управления все шире внедряются в наш мир. Мощность современных микропроцессорных устройств позволяет не только собирать, обрабатывать поступающие от различных датчиков и сетевых устройств данные в реальном масштабе времени, управлять множеством различных устройств, но и накапливать большие базы данных по происходящим процессам с целью дальнейшей статистической обработки. Всё это удорожает как сами системы, использующие нетрадиционные источники энергии, так и их ремонт, и настройку, в случае аварии, вызванной климатическими условиями эксплуатации. Кроме того, эффективность использования нетрадиционных источников энергии часто зависят от погодных условий. Низкая скорость ветра снижает КПД ветровых установок, высокая скорость ветра поднимает в воздух пыль, снижающую КПД солнечных установок и усиливающую механическую нагрузку на них. Сильный ветер увеличивает тепловые потери потребителей энергии, чем вызывает рост потребления. [2]

Поэтому на этапе проектирования и строительства объектов с нетрадиционными источниками энергии - особое внимание следует обратить на предварительные исследования в области метеорологии.

Так, например, использование ветрогенераторов связано с факторами изменения направления и силы ветра, с неравномерностью генерации электрической энергии, с безопасностью установки при штормовых ветрах и их порывах. Переменная мощность, генерируемая ветроагрегатами, часто нуждается в адаптивных преобразователях и в накопителях энергии, выбор которых будет определяться также метеорологическими особенностями региона. Нестабильность означенных показателей приводит к необходимости адаптивного вероятностного прогноза метеорологических условий. Наиболее интересным инструментом такого анализа в настоящее время является использование обучаемых нейронных сетей. Использование возможностей обучаемых интеллектуальных систем позволит нам получить прогноз метеорологических условий на ближайшее время. Для солнечной энергетики такими факторами могут быть освещённость и вероятность облачности, для ветровой энергетики скорость ветра.

Скорость ветра является только одним из многих факторов, которые могут быть использованы для оценки эффективности использования генераторной установки в данной местности. Анализ большого числа факторов при помощи статистических функций, дает возможность достаточно точного предсказания рентабельности нетрадиционных источников энергии. Многофакторный анализ может дать более высокое качество оценки рентабельности.

Для проверки предположения о возможности использования интеллектуальных систем для прогнозирования климатических факторов, на электроэнергетическом факультете ФГБОУ ВО Дальневосточного государственного аграрного университета

были проанализированы метеорологические данные по г.Благовещенск за период с 01.01.1988 г. по 06.03.2018 г. всего база содержит 9150 информационных показателей.

Была поставлена задача определить важные статистические параметры и построить график статистического распределения скоростей ветра.

Как показывает анализ результатов, наиболее вероятная скорость перемещения воздушных масс на территории города Благовещенска составляет 3 м/с, вероятность её регистрации составляет 28,95%. (табл.) Интервал наиболее вероятных скоростей ветра составляет от 2 до 5 м/с. (рис.) Значение вероятности представлено для ближайших 10 дней.

Таблица

Оценка вероятности скорости перемещения воздушных масс

Скорость ветра	Количество совпадений	Вероятность наблюдения, %
23	2	0,02
21	1	0,01
20	4	0,05
18	0	0,00
17	1	0,01
16	3	0,03
15	1	0,01
14	4	0,05
13	7	0,08
12	3	0,03
11	12	0,14
10	12	0,14
9	38	0,44
8	102	1,17
7	217	2,49
6	540	6,21
5	1087	12,50
4	1806	20,76
3	2518	28,95
2	1977	22,73
1	359	4,13
0	4	0,05

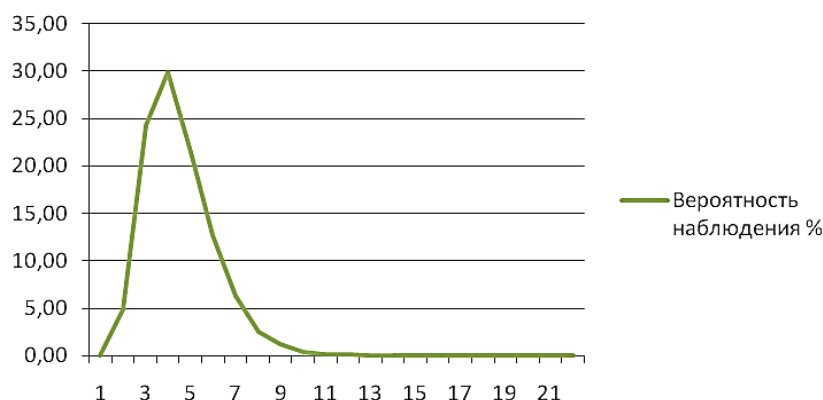


Рис. Вероятность наблюдения контролируемых скоростей ветра

Предлагаемая модель анализа позволяет увеличить вероятность прогнозных значений, для этого необходимо расширить глубину исследования, т.е. выбрать больший временной интервал и провести многократное обучение системы.

В связи с тем, что в настоящее время точное предсказание погоды возможно только на основании глобальных сведений о погоде, использование простых метеорологических

данных и статистических методов является высокоперспективным направлением для нетрадиционной энергетики. Оно позволяет построить вероятностную модель процессов на ближайший временной промежуток для локальных территорий и оценить вероятностную выработку электроэнергии нетрадиционными источниками электроэнергии.

Библиографический список

1. Анализ эффективности использования нетрадиционных источников энергии для децентрализованных объектов теплоснабжения [Электронный ресурс] / Р.В. Муканое [и др.]. // Перспективы развития строительного комплекса. – Электрон. дан. – 2017. – № 1. – С. 72-76. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302515>.
2. Вертешев А.С. Причины и факторы, определяющие возможность использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс] / А.С. Вертешев, В.Р. Окорочков. // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. – Электрон. дан. – 2012. – № 1. – С. 38-45. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/288851>.

УДК 630*84+681.5

ГРНТИ 66.29.17; 50.43

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЛЕСОСУШИЛЬНОЙ КАМЕРОЙ**

Н.В. Соболева, С.А. Черемисина

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы эффективности энергосбережения в лесосушильных камерах. Проанализировано автоматическое регулирование системы управления основными параметрами лесосушильной камеры с помощью микроконтроллера.*

Ключевые слова: камерная сушка, режимы сушки, автоматическое регулирования, микроконтроллер.

**ENERGY EFFICIENCY OF THE SYSTEM OF MANAGEMENT
OF THE FOREST-DRESS CAMERA**

N.V. Soboleva, S.A. Cheremisina

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The article deals with the issues of energy saving efficiency in wood-drying chambers. Analyzed the automatic regulation of the control system of the main parameters of the wood-drying chamber using a microcontroller.*

Key words: chamber drying, drying modes, automatic regulations, microcontroller.

© Соболева Н.В., Черемисина С.А., 2019

Сегодня на предприятиях деревообрабатывающей промышленности широко используются разные способы сушки древесины. Современные лесосушильные камеры позволяют достичь высокого качества выпускаемой продукции.

Ранее проведенные исследования [2] показали, что к наиболее прогрессивным способам, следует отнести высокочастотную вакуумно-диэлектрическую сушку.

Данный способ обеспечивает нагрев капиллярно-пористых материалов за счет диэлектрических потерь энергии внутри древесины.

Для определения параметров энергоэффективности сушки были проведены теплотехнические расчеты показателей энергозатратности при реализации следующих способов сушки древесины: вакуумно-диэлектрического, конвективного и сушки в поле СВЧ. [1]

Энергия, подводимая к высушиваемому материалу, расходуется на нагрев древесины и влаги, испарение удаляемой части влаги, разрыв связи гигроскопичной влаги с древесиной.

На диаграмме представлены результаты теплотехнического расчета, выполненного для 1 м³ высушиваемой древесины (сосна) (рис. 1) [3].

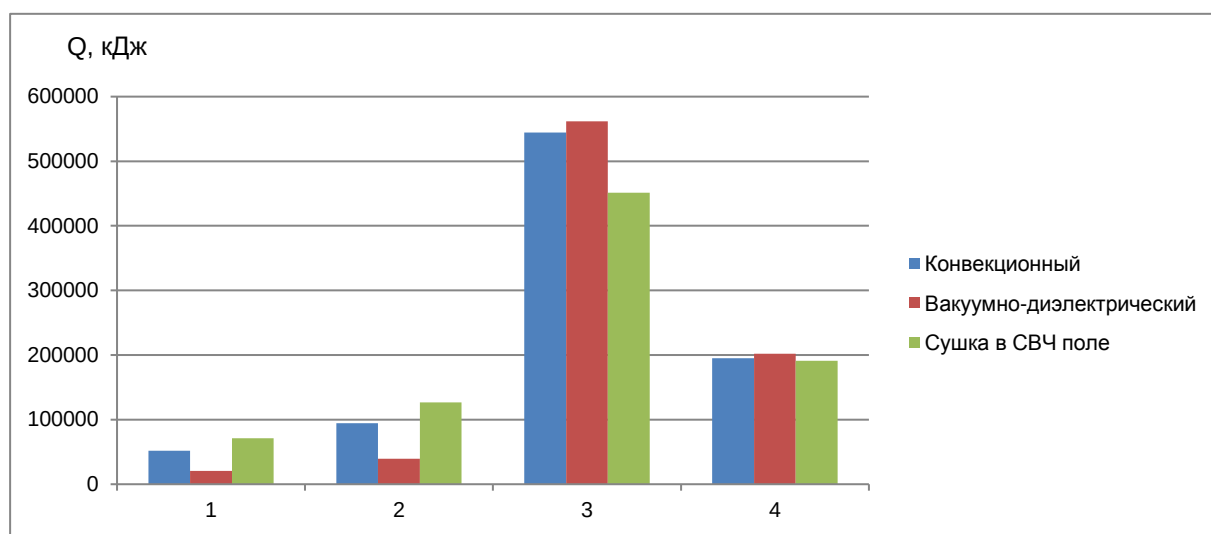


Рис. 1 - Результаты теплового расчёта:

1 – нагрев древесины, 2 – нагрев влаги, 3 – испарение свободной влаги, 4 – испарение удаляемой гигроскопичной влаги

Анализ результатов, приведённых на диаграмме (рис. 1), подтверждает, что наиболее энергоэффективным способом сушки является вакуумно-диэлектрический способ (ВДС). Температура в рабочей камере составляет 45-60⁰С, что на 30-40⁰С ниже температуры сушки при использовании сушильных камер другого типа. Также применение ВДС позволяет снизить температуру кипения жидкости, а снижение давления в камере ускоряет процесс удаления влаги, так как внутри древесины создается избыточное давление за счет наличия внутренних источников тепла. Следовательно, два из трех вышеуказанных факторов, (перепад влажности, температуры и давление) действуют согласно, обеспечивая интенсивность удаления влаги из высушиваемой древесины.

Разработка и внедрение автоматизированной системы управления давлением, влажностью и скоростью сброса давления внутри камеры с использованием микропроцессорных устройств позволит не только регулировать динамику процесса сушки в вакуумно-диэлектрической камере (ВДК), но и сократить время сушки капиллярно пористых материалов.

Первоочередная задача автоматической регулировки процесса сушки - это стабилизация режима сушки. Для этого устанавливаются регуляторы, которые должны обеспечить поддержание заданных, по режиму температуры и относительной влажности

на определенном уровне. В большинстве случаев для этой цели используются стандартные регуляторы.

Модель технологического процесса сушки можно характеризовать совокупностью следующих групп параметров (рис.2): входных параметров X_1 , что совмещает контролируемые, но не регулируемые технологические параметры процесса; неконтролируемых входных параметров X_2 , которые характеризуют влияние изменение окружающей среды, старения и износ оборудования; управляющих параметров Y , которые поддерживают заданный режим; исходных параметров Q , которые характеризуют качество материала; исходных параметров E , характеризует наименьшую длительность процесса сушки при сохранении качества материала, который высушивается; КПД сушильной установки.

Структурная схема системы автоматического (САО) процесса сушки (рис.2) показывает, что кроме основных узлов обычной системы автоматической регулировки объекта O и автоматического регулятора P , в схему введено управляющее устройство K_p .

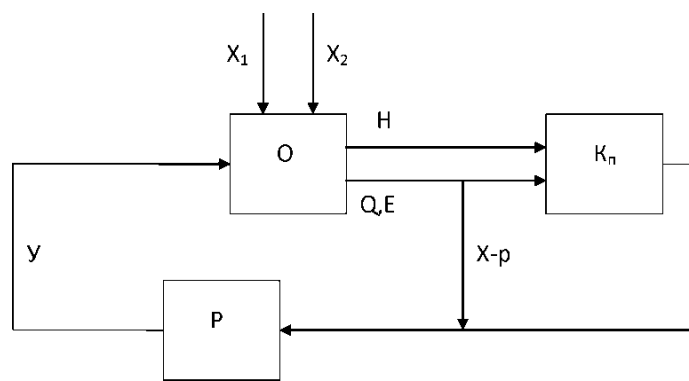


Рис.2. Структурная схема системы автоматической оптимизации (САО):

O - объект регуляции; P - регулятор; K_p - управляющее устройство, X_1 , X_2 – входные параметры; Y – регулирующее влияние; Q , E – параметры объекта, которые характеризуют качество и экономичность; H – ограничение

Управляющее устройство анализирует и поддерживает на оптимальном уровне исходные величины объекта при соблюдении заданных ограничений H . Для поддержки оптимальных исходных параметров САО делает автоматический поиск, который сводится к изменению попытки входных параметров системы (входной величины $X-P$ регулятора и регулирующих влияний Y), анализа результата этого изменения и определению направления последующего изменения для приведения системы к самому выгодному режиму сушки. За критерий оптимума процесса сушки выбирается один или несколько исходных параметров Q и E , при этом другие показатели задаются в САО в виде ограничений H . Например, за критерий оптимума выбирают интенсивность сушки, а как $ОГ$ - ограничение задают сохранения определенных показателей качества материала при сушке.

Для создания САО необходимы, специальные измерительные устройства: для измерения энергетических показателей процесса сушки; расходы тепла на сушку или на 1 кг влаги, которая испаряется; для измерения скорости сушки - автоматический влагомер с устройством, которое дифференцирует; для контроля качественных показателей материала в ходе сушки, температуры и влажности древесины.

Для выполнения выставленных к системе автоматизации требований выбираем комплекс, построенный на базе микроконтроллера PIC16F877 и средств измерения, а также индикации состояния системы автоматизации.

В микроконтроллеры PIC16F87X встроен сторожевой таймер WDT, который может быть исключен только в битах конфигурации микроконтроллера. Для повышения надежности сторожевой таймер WDT имеет собственный RC генератор.

Дополнительных два таймера выполняют задержку старта работы микроконтроллера. Первый, таймер запуска генератора (OST), удерживает микроконтроллер в состоянии сброса, пока не стабилизируется частота тактового генератора. Второй, таймер включения питания (PWRT), срабатывает после включения питания и удерживает микроконтроллер в состоянии сброса в течение 72 мс (типичное значение), пока не стабилизируется напряжение питания. В большинстве дополнений эти функции микроконтроллера позволяют исключить внешние схемы сброса.

Автоматическая регулировка процесса сушки включает в себя принцип двухпозиционной регуляции. Для качественного сбора технологических параметров использованы современные датчики температуры и влажности в камере, влажности пиломатериалов. Это дает возможность точнее, и главное быстрее реагировать на смену состояния объекта автоматизации. Температура снимается цифровыми датчиками, значение которых обрабатывается микроконтроллером, который дает высокую скорость и точности обработки информации.

Итак, система микроконтроля, вместе с комплексом дат сбора технологических параметров, позволяет проводить сушку разных пород древесины по определенным программам, которые вносятся оператором, и имеют высокую степень гибкости. Также не исключена возможность адаптации программ в зависимости от потребностей, что возникает при сушке разных пород древесины.

Автоматизация процесса сушки позволяет достигать стабильно высокого качества высушиваемого пиломатериала и снижает роль «человеческого фактора» на получаемые результаты.

Библиографический список

1. Ильясов, У.Р. Математическое моделирование сушки влажного пористого материала в диффузионном приближении [Текст] / У.Р. Ильясов, Д.Е. Игошин // Теплофизика и аэромеханика. – 2008. – Т. 15, № 4. – с. 689 – 697.
2. Видин Ю.В., Федяев А.А. Энергосбережение при сушке текстильных материалов сложной формы // Вестн. Краснояр. гос. техн.ун-та. 1999. № 19. С. 139.
3. Расев А.И. Сушка древесины: Учебное пособие. Изд. 4-е. - М.: МГУЛ, 2000. -178 с.

УДК 631.57
ГРНТИ 68.01.91

НЕТРАДИЦИОННЫЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

К.Г. Ткаченко

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,
г. Санкт–Петербург, Россия

Аннотация. Нетрадиционные кормовые растения (борщевик сосновского, гречиха сахалинская) за вегетационный период образуют большую надземную массу. Первый вид накапливает в черешках листьев много сахаров, и, следовательно сок может быть использован для получения сахара для производства спирта, и, следовательно, биотоплива. Гречиха сахалинская, образуя большую биомассу может быть использована для производства «древесного» и активированного угля и пилет (брикетов) для отопления.

Ключевые слова: кормовые растения, энергетические растения, борщевик сосновского, гречиха сахалинская, сахар, спирт, биотопливо, активированный уголь, пилеты.

NONTRADITIONAL FODDER PLANTS – PROMISING UNCONVENTIONAL ENERGY SOURCES

K.G. Tkachenko

Komarov Botanical Institute of RAS,
Saint-Petersburg, Russia

Abstract. Non-traditional fodder plants (*Heracleum sosnowskyi*, *Sakhalin buckwheat*) during the growing season form a large above-ground mass. The first type accumulates a lot of sugars in the leaf stalks, and therefore the juice can be used to produce sugar for the production of alcohol, and therefore biofuels. *Sakhalin buckwheat*, forming a large biomass can be used for the production of "wood" and activated carbon and pilots (briquettes) for heating.

Key words: fodder plants, energy plants, *Heracleum sosnowskyi*, *Reynoutria sachalinensis*, sugar, alcohol, biofuel, activated carbon, pelts

© Ткаченко К.Г., 2019

В мире всё больше стран уделяют внимание поиску видов растений, которые могут быть использованы как новые источники возобновляемой энергии, культивирование которых не будет требовать больших финансовых затрат. Чаще всего поиск ограничивается традиционными однолетними культурами – кукурузой, подсолнечником, турнепсом и свёклой.

Учитывая, что некоторые нетрадиционные кормовые культуры, которые изучали в нашей стране с 70-х годов XX века, потеряли свою актуальность как кормовые, но в силу того, что они образуют большую биомассу, в которой накапливается значительное количество веществ, которые могут быть использованы иначе, и, следовательно, может быть пересмотрено отношение к ним не как к сорным или инвазионным, а как к новому источнику энергии.

К таким видам растений, в первую очередь, следует отнести Борщевик Сосновского (БС) *Heracleum sosnowskyi* Manden. (Apiaceae = Umbeliferae). А так же гречиха сахалинская, или горец сахалинский (*Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai = *Polygonum sachalinense* F. Schmidt), травянистое растение семейства гречишных (Polygonaceae).

К моменту цветения в зелёной массе БС содержится до 30 – 35% белков (содержание белков рассчитывается по отношению к сухому веществу) и не менее 7 – 10% сахаров (содержание сахаров рассчитывается по отношению к «сырому весу» зелёной массы), к началу осени, при созревании семян, в листьях накапливается сахаров уже до 30 – 35% (в черешках и стебле до 35 – 37%), и не менее 10% белков. По содержанию кобальта в зелёной массе БС соперничает с бобовыми травами. В траве БС много витаминов, цинка, меди, марганца, железа, достаточно кальция и других микроэлементов, поэтому при высокой урожайности зелёной массы (в Ленинградской области (ЛО) урожаи БС составляли от 29 до 137 т/га, средняя урожайность составляла около 70 т/га) БС не имеет себе равных по кормовой продуктивности в пересчёте на 1 га. Сухая масса БС для ЛО составляет в среднем около 15% от зелёной массы [2].

Первое скашивание даёт 80% от общего урожая зелёной массы. Проводят его перед цветением или в самом его начале. Второе скашивание рационально выполнять перед заморозками. БС успевает отрасти не более чем на 50 см и этот урожай незначительный, зато содержание сахара может быть выше, чем при первом скашивании. Можно проводить первое скашивание к моменту созревания семян, тогда сахаристость БС будет наибольшей. При внесении минеральных удобрений при выращивании БС усиливается биосинтез каротина, аскорбиновой кислоты, протеина, сахаров и фосфора.

Ещё перспективнее использовать БС в качестве культуры для производства сахара. Он может стать основным источником сахаров в мире, даже при его сборе в период цветения, когда в его соке содержится минимальное количество сахаров, потому что даже в этом случае суммарное содержание сахаров в БС на территории 60 млн. га составляет 420 млн. тонн.

Полученный сахар можно использовать для производства биоэтанола [3, 4, 5]. Прогнозируемая продуктивность БС по биоэтанолу, тоже рекордная среди всех растений, даже включая теплолюбивые, составляет 2500 – 29000 литров с 1 га при урожайности 40-200 т/га и 4375 литров с 1 га при средней урожайности 70 ц/га. Известные рекордсмены: сахарный тростник и сахарная свёкла, позволяют производить соответственно 4550 и 5060 литров биоэтанола с 1 га, в чём с ними может соперничать и БС. Но целесообразнее сахарный тростник и сахарную свёклу использовать привычным образом, для получения пищевого сахара, а вот сок БС, который не нужен на сахарных заводах, использовать для получения биоэтанола. БС является весьма перспективным и выгодным сырьём для производства биотоплива, способным заменить используемые в этих целях пищевые продукты (пшеницу, ячмень, картофель, кукурузу). Повсеместное распространение борщевика позволяет без расходов по его выращиванию, заготавливать его в «зарослях». Затраты необходимы только в процессе заготовки и переработки сырья [1].

Можно также из цветоносных стеблей БС и стеблей гречихи сахалинской производить «древесный» уголь, активированный уголь и пилеты (брикеты) для отопления. Нужно разработать только простые технологии по их созданию.

Библиографический список

1. Келдыш, М.А. Об использовании борщевика Сосновского / М.А. Келдыш, Ю.И. Помазков // АГРО. – 2009. – № 7–9. – С. 68.
2. Сацыперова, И.Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения / И.Ф. Сацыперова. – Л., 1984. – 223 с.

3. Ткаченко, К.Г. Род Борщевик (*Heracleum* L.) – хозяйственно полезные растения / К.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского Университета. Серия: Биология. Науки о земле. – 2014. – Вып. 4. – С. 27-33.

4. Ткаченко, К.Г. Борщевики (род *Heracleum* L.): pro et contra / К.Г. Ткаченко // Биосфера, 2015. – Т. 7. – № 2. – С. 209-219.

5. Ткаченко, К.Г. Борщевик Сосновского: экологическая проблема или сельскохозяйственная культура будущего. Обзор / К.Г. Ткаченко // Бюлл. Ботанического сада-института ДВО РАН, 2018. – Вып. 20. – С. 1-22.

УДК 620.91
ГРНТИ 44.37

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ПРЕДГОРНЫХ И ГОРНЫХ РАЙОНАХ

М.М. Хамоков, А.Э. Шхагапсоев

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М.Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

***Аннотация.** В работе рассмотрены проблемы энергоснабжения отдаленных сельскохозяйственных предгорных и горных районов посредством солнечных гибридных коллекторов для получения электричества и тепла.*

Ключевые слова: гибридный солнечный коллектор; возобновляемые источники энергии, энергоснабжение.

RESEARCH OF HYBRID SOLAR COLLECTORS IN FOOTHUNA AND MOUNTAIN AREAS

M.M. Khamokov, A.E. Shkhagapsoev

Kabardino-Balkaria State Agrarian University. V.M. Kokova,
Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

***Abstract.** The paper deals with the problems of power supply to remote agricultural foothill and mountain regions through solar hybrid collectors for generating electricity and heat.*

Key words: hybrid solar collector; renewable energy, energy supply.

© Хамоков М.М., Шхагапсоев А.Э., 2019

Возможности использования экологически чистой повсеместно доступной возобновляемой энергии солнечного излучения привлекают все большее внимание. В соответствии с прогнозами уже в течение ближайших 10-15 лет возобновляемые источники энергии (энергия Солнца, ветра, биомассы) должны занять заметное место в мировом энергетическом балансе, обеспечивая замещение истощающихся запасов органического топлива и экологическое оздоровление окружающей среды [1]. Среди солнечных установок, наиболее широкое распространение получили пассивные системы теплоснабжения из-за простоты установки и эксплуатации [2].

На рисунке 1 показана схема обычной воздушной системы солнечного теплоснабжения с плоским коллектором. В этой системе в качестве теплоносителя используют воздух, а в качестве аккумулирующей среды воду. Воздух нагревается в коллекторе и подается либо в помещение, либо в бак-аккумулятор. Эта энергия аккумулируется в баке-аккумуляторе за счет теплоемкости жидкости и используется по мере необходимости для обеспечения тепловой нагрузки отопления и горячего водоснабжения.

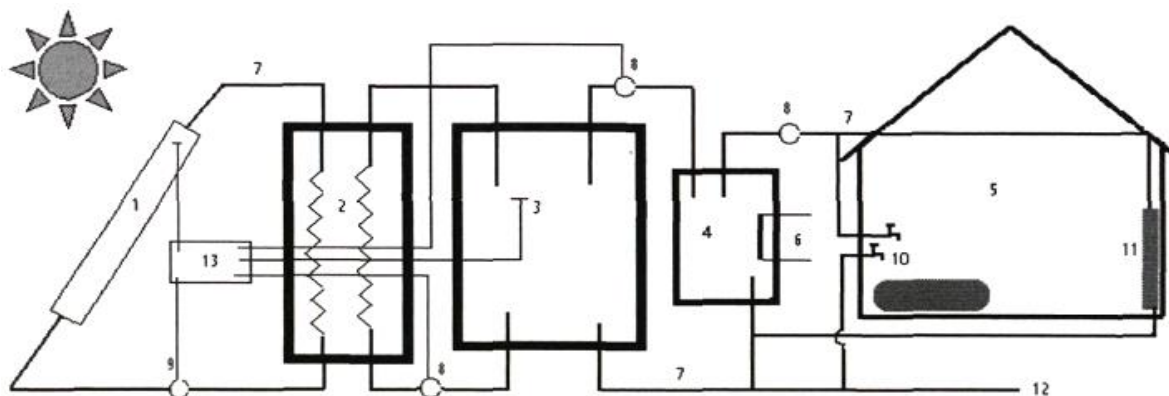


Рис.1. Схема воздушной системы солнечного теплоснабжения [3,4]

Для условий Кабардино-Балкарской Республики наиболее перспективными областями применения возобновляемых источников энергии следует считать децентрализованные сельскохозяйственные районы, расположенные в отдельных равнинных, предгорных и горных районах – сады, животноводческие комплексы, личные подсобные хозяйства которые расположены далеко от энергосистем.

В настоящее время в республике мало используются водяные солнечные коллекторы для обеспечения горячего водоснабжения, а также фотоэлектрические коллекторы, которые могли бы компенсировать потребности потребителей в электроэнергии.

Альтернативой тепловым и фотоэлектрическим коллекторам может служить гибридный коллектор, преобразующий энергию солнечного излучения в тепловую и электрическую энергию. По сравнению с фотоэлектрическими коллекторами они обладают более длительным сроком службы, меньшей стоимостью, низкими эксплуатационными расходами и более высоким термоэлектрическим КПД. Кроме того, применение гибридной системы вместо совместно используемых тепловых и фотоэлектрических коллекторов для обеспечения потребителя одновременно тепловой и электрической энергией, требует существенно меньшей площади для её установки.

Солнечный коллектор является основным элементом установки, в которой энергия излучения Солнца преобразуется в другую форму полезной энергии. В отличие от обычных теплообменников, в которых происходит интенсивная передача тепла от одной жидкости к другой, а излучение несущественно, в солнечном коллекторе перенос энергии к жидкости осуществляется от удаленного источника лучистой энергии. Без концентрации солнечных лучей плотность потока падающего излучения составляет в лучшем случае 1100 Вт/м^2 и является переменной величиной. Длины волн заключены в интервале $0,3\text{-}3,0 \text{ мкм}$ [5]. Они значительно меньше величин длин волн собственного излучения большинства поверхностей, поглощающих излучение. Таким образом, исследование солнечных коллекторов связано с проблемами теплообмена при низких и переменных плотностях потока энергии относительно излучения [6].

Солнечные коллекторы могут применяться как с концентрацией, так и без концентрации солнечного излучения. В плоских коллекторах поверхность, воспринимающая солнечное излучение, является одновременно поверхностью, поглощающей излучение. Фокусирующие коллекторы, обычно имеющие вогнутые отражатели, что позволяет повысить плотность излучения на поверхности коллектора. Плоские коллекторы могут применяться для нагрева теплоносителя до умеренных температур, не превышающих температуру окружающей среды более чем на 100°C . В конструктивном отношении они проще, чем система, состоящая из концентрирующих отражателей, поглощающих поверхностей и механизмов слежения. Основными элементами коллектора являются: поглощающая пластина, трубы и каналы для циркуляции воды, корпус и прочие элементы (рис.2).

Решающую роль в таких системах играет выбор теплоносителя. При выборе теплоносителя надо рассматривать совокупность различных факторов.

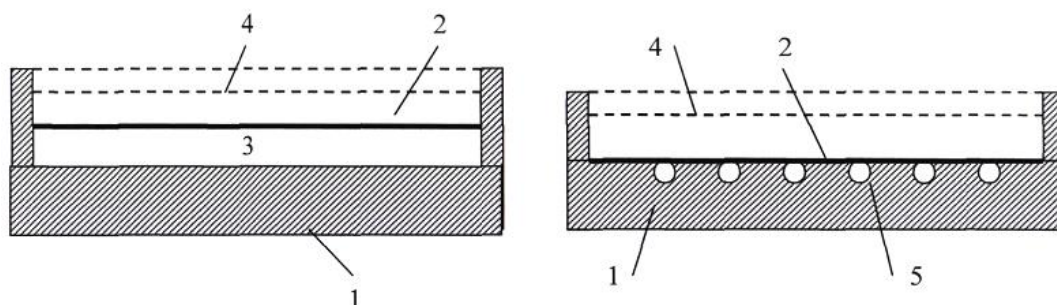


Рис.2. Схематическое изображение солнечных коллекторов с водяным и воздушным теплоносителями [6]:

1-тепловая изоляция; 2-поглощающая пластина; 3-воздушный канал;
4-прозрачные покрытия; 5-трубы, соединенные с пластиной

Причинами сложностей с жидкостными системами являются: замерзание теплоносителя, расширение теплоносителя под действием температуры, протечки, коррозия. Поэтому с экономической точки зрения солнечные воздухонагреватели обладают некоторыми существенными преимуществами: отсутствие жидкости и проблем с её использованием, исключение коррозии, меньшее количество комплектующих и др. Основными же недостатками воздуха в качестве теплоносителя являются его низкая удельная теплоемкость, теплопроводность и плотность. Из этого следует, что для отвода одного и того же количества тепла необходимо предусматривать воздуховоды большего сечения или обеспечивать высокие скорости воздуха в сочетании с мощными вентиляторами. Это приводит к увеличению первоначальных и эксплуатационных расходов. Если проанализировать совокупность всех факторов, то коллекторы воздушного типа обычно дешевле идентичных жидкостных, но в целом имеют более низкий температурный уровень теплоносителя и КПД.

В районах с малой солнечной радиацией и температурой окружающей среды рекомендуется использовать воздушные коллекторы [7]. Кроме того, для гибридных коллекторов, в которых используют фотоэлементы в качестве поглощающей поверхности коллекторов для получения электрической и тепловой энергии одновременно, чаще всего используются воздушные коллекторы. Надо отметить, что воздушные виды солнечных установок с небольшими изменениями можно использовать и для систем с водяными коллекторами [8]. При необходимости получения горячей воды для технологического процесса отдалённых горных и предгорных территорий водяные коллекторы используют в качестве альтернативного или дополнительного источника тепловой энергии систем нагрева воды отопления объектов.

Библиографический список

1. Попель О.С. Эффективность применения солнечных водонагревателей в климатических условиях средней полосы России // Энергосбережение. 2001. № 1.С. 30-33
2. Валов М.И., Казанджан Б.И., системы солнечного теплоснабжения, издательство МЭИ, 1991, с. 139.
3. Содонов Б. И., Разработка систем энергоснабжения на основе солнечных модулей с асимметричными параболоцилиндрическими концентраторами автономных сельскохозяйственных объектов Забайкалья, Дисс. канд. техн. наук. - М.: ВИЭСХ, 2004.- 180 с.
4. Exell R. H. B., Professor Exell's Notes for Students, KingMongkut's University of Technology Thonburi, 2000.
5. ДаффиДж.А., У.А.Бекман, Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. М.: Мир, 1977. - 413 с
6. Кадыров Ч.А., Повышение энергетической эффективности систем тепло и электроснабжения объектов кыргызстанана основе солнечных гибридных коллекторов, Дисс. канд. техн. наук. - М.: МЭИ (ТУ), 2011.- 135с.
7. Tripanagnostopoulos Y., Nousia Th., Souliotis M. and Yianoulis P. Hybrid photovoltaic/thermal solar systems. //Solar Energy, 2002, vol.72, Issue 3, pp 217-234.
8. Мармус Т.Н., Пустовая О.А. Использование интеллектуальных систем управления микроклиматом для сельского хозяйства. Актуальные вопросы энергетики в АПК : матер. всерос. науч.- практ. конф. с междунар. участием / отв. ред. канд. с.-х.наук, доц. О.А. Пустовая. — Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. —185 [1] с. С.88-93

УДК 620.91

ГРНТИ 44.37.29

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

М.М.Шетов

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

***Аннотация.** В работе рассматривается экспериментальная коллекторная установка с использованием теплоносителя содержащего наночастицы.*

Ключевые слова: солнечная установка, водонагреватель, энергоустановка, нанопорошок, теплоноситель.

SOLAR POWER PLANT

M.M.Shetov

Kabardino-Balkarian state agricultural university of V.M. Kokov,
Nalchik, Kabardino-Balkarian, Russia

***Abstract.** The paper discusses an experimental collector installation using a coolant containing nanoparticles.*

Key words: solar installation, water heater, power plant, nanopowder, coolant.

© Шетов М.М., 2019

На мировом рынке солнечных водонагревательных систем главная тенденция - совершенствование конструктивных характеристик, что обеспечивается крупносерийным выпуском и постоянным увеличением объема производства солнечных

коллекторов. В России рынок солнечных коллекторов находится в начальной стадии развития, так как в год устанавливается не более 2–3 тыс.м², а производится не более 2 тыс.м², хотя ресурсы солнечного излучения в России, особенно в летний период, сравнимы и даже превышают западные[1].

Поворот России на энергосберегающий путь развития создаёт условия для появления на отечественном рынке потенциальных потребителей на энергосберегающее оборудование и установки альтернативной энергетики. Уже есть реальный интерес населения и можно ожидать появления массового спроса на соответствующие технологии и начать их продвижение[2]. Российские разработки по возобновляемой энергетике не уступают по техническим характеристикам, а в некоторых случаях и превосходят и по мощности и по себестоимости[3]. В лаборатории «Альтернативная энергетика» Кабардино-Балкарского ГАУ им. В.М. Кокова проводятся исследования по модернизации солнечного коллектора.

Предлагается новая инновационная технология по применения солнечного коллектора для поддержания заданного температурного режима, позволяет отказаться от газового котла и перейти на полное обеспечение фермерского хозяйства альтернативными видами энергоресурсов[4].

В качестве теплоприемника применяем плоский жидкостный солнечный коллектор-водонагреватель (рис.1) с одинарным остеклением, в качестве теплоносителя используем кварцевый песок, измельчённый до наночастиц, с использованием циркуляционного насоса, а также бака-аккумулятора горячей воды [5].

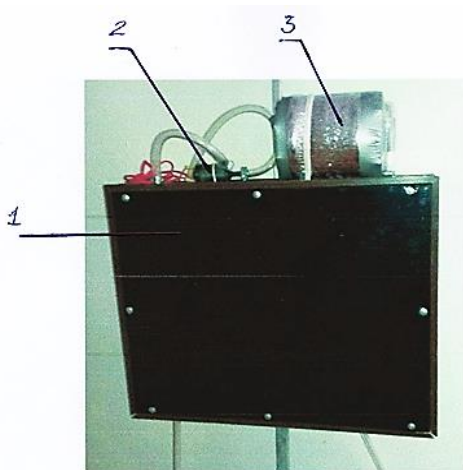


Рис.1. Общий вид солнечного коллектора:

1- солнечный коллектор; 2- циркуляционный насос; 3- бак-аккумулятор

Однако без использования специальных приёмов нельзя предотвратить взаимодействие индивидуальных частиц в нанопорошках, т.е. использование различных веществ, барботирующих устройств, увеличение температуры и т.д.

При размельчении кварцевого песка до наночастиц сыпучесть приобретает текучесть. Это свойство можно рассматривать как некоторое промежуточное состояние между порошком и жидкостью. Разбавляя нанопесок жидкостью или газом, можно получить совсем новое по своим физико-химическим свойствам вещество. При выборе различных смесей в качестве теплоносителей руководствовались определёнными понятиями: простота, доступность, экологичность, наименьшая стоимость комплектующих и производства работ для получения оптимального результата. Одновременно требуется сравнение такого теплоносителя и с жидким, который может «замерзнуть» и «вскипать».

Например, если в воду добавить 5% объема наночастиц оксида меди, то теплопроводность воды увеличится на 20%. Существуют и другие варианты, увеличивающие теплопроводность в разы. Всё это необходимо для построения математической модели нового теплоносителя с соответствующими новыми физическими свойствами.

Для проведения исследований изготовлен экспериментальный солнечный коллектор (рис.2) состоящий из коллектора-водонагревателя, теплообменника, бака-аккумулятора, канальных вентиляторов и циркуляционного насоса[6].

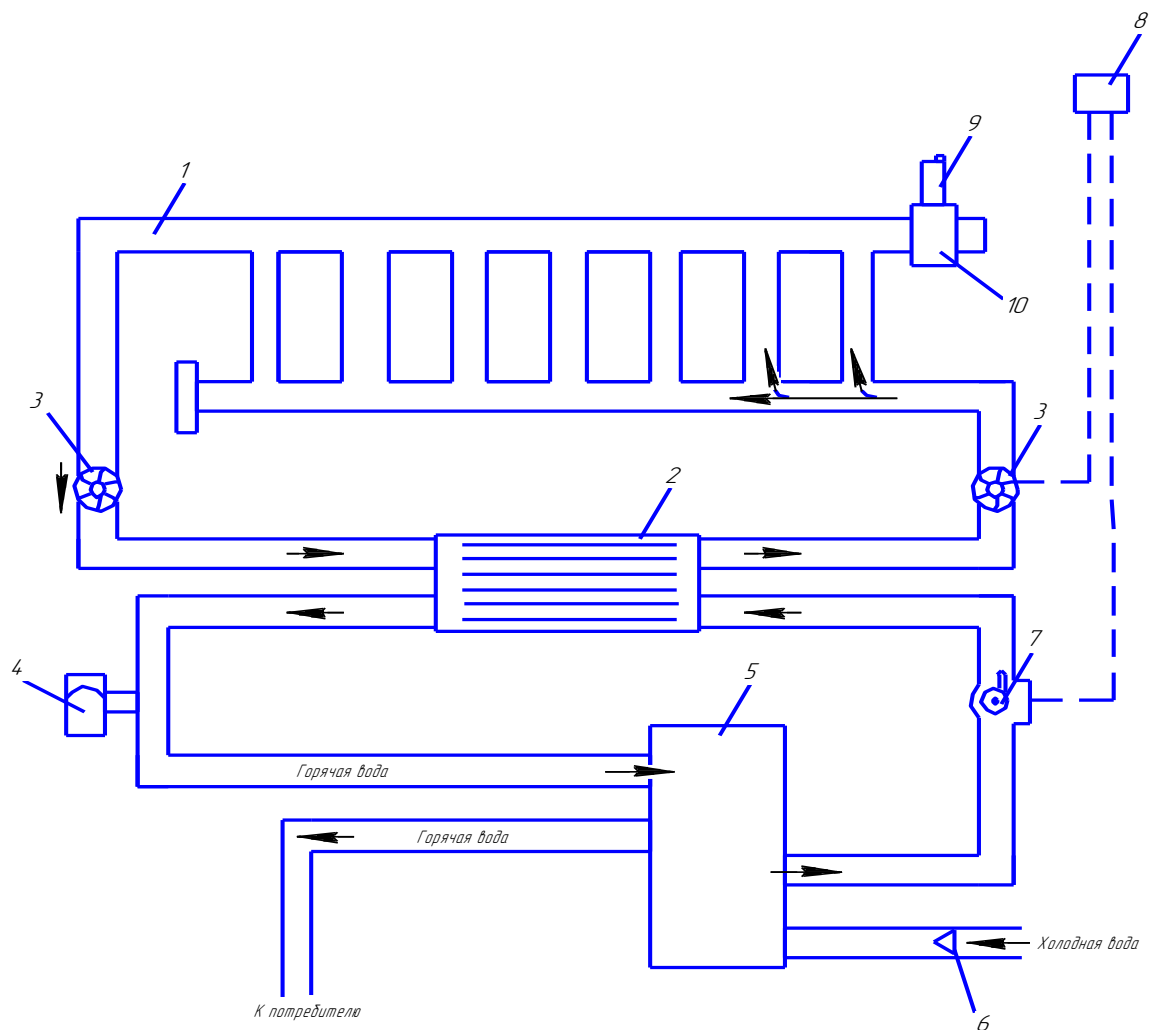


Рис.2. Схема экспериментального солнечного коллектора:

1- солнечный коллектор-водонагреватель, 2- теплообменник, 3- канальный вентилятор, 4- регулятор, 5- бак аккумулятора, 6- обратный клапан, 7- циркуляционный насос, 8- контроллер микропроцессорный – ТРМ 202, 9- аварийный клапан, 10- термодатчик ДТС-105-50М

Солнечный коллектор, устанавливаемый на крыше цеха по переработке отходов, ориентируем на юг с возможным отклонением: на восток до 20° или на запад до 30° . Угол наклона к горизонту принимаем равным 43° для установок круглогодичной эксплуатации он равен широте местности[7].

Замкнутую систему приемника лучистой энергии заполняют выбранной газовой средой, например, CO_2 , под рабочим давлением от 0,1 до 1,5 атм. После чего в коллекторную часть подают с помощью дозатора порцию ультрадисперсного порошка, в зависимости от емкости системы, но не менее от 10% объема емкости. Затем с

помощью канальных вентиляторов производится барботирование (перемешивание) ультрадисперсных частиц с газовой средой, обеспечивая нахождение их во взвешенном состоянии.

В ходе эксперимента было установлено, что с помощью твердых частиц в газовом потоке поглощение тепла возрастает в 3 - 4 раза. При этом плотность потока регулируется как за счет степени запыления потока, так и кратности его обмена[8].

Особо следует отметить, что в проекте используются комплектующие отечественного производства: термодатчики и системы автоматического контроля и управления фирмы «ОВЕН» и др., стоимость которых значительно ниже западных аналогов. Площадь поглощающей поверхности 7,1 м²; суточный расход горячей воды 65 л/сут; суточная тепловая нагрузка 652 ГДж/сут; объем бака-аккумулятора 0,43 м³; количество теплоты, выработанной гелиоустановкой 3000 ГДж[9].

Предлагаемая нами установка отличается простотой конструкции и эксплуатации, имеется возможность проектирования большого ряда установок в зависимости от потребности конкретных хозяйств и имеет следующие преимущества: низкая температура замерзания; высокая температура кипения; низкая коррозионная активность; инертность к резиновым шлангам и уплотнителям; малая вязкость; доступность ингредиентов; легкая адаптация систем отопления под новый теплоноситель; широкий температурный диапазон; малая нагрузка на системы теплопередачи с точки зрения коррозии и износа.

Библиографический список

1. Фиापшев А.Г., Кильчукова О.Х., Юров А.И. Альтернативная энергетика на Северном Кавказе. // М.: ГНУ ВИЭСХ. Вестник ВИЭСХ. 2014. №4 (17). С. 16-19.
2. Фиапшев А.Г., Хамоков М.М., Кильчукова О.Х. Разработка альтернативных источников энергосбережения фермерских хозяйств // Журнал «Владимирский земледелец». № 2. 2012. С. 35-36
3. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 275–284.
4. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиапшев А.Г., Кишев М.А. Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 75. – С. 397–406.
5. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х. Энергетическая оценка биогазовой установки БГУ-М. // Известия «Нижевожского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование». Волгоград. 2015. №3(39). С.193-198.
6. Темукуев Т.Б., Фиапшев А.Г. Экономические и технические механизмы стимулирования энергосбережения. // Нальчик. 2009. С.130.
7. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Темукуев Т.Б., Хамоков М.М. Энергетическое обоснование использования биогаза. // Научно-теоретический журнал «Известия Горского ГАУ». Владикавказ. 2014. Т 51, №4. С. 207-211.
8. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для малых предприятий. Научно-производственный журнал «Сельский механизатор». №2, 2017 г., стр. 18-19.
9. Фиапшев А.Г., Кильчукова О.Х., Хамоков М.М. Биогазовая установка для сельскохозяйственных предприятий. Научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал «Энергобезопасность и энергосбережение». 2017. № 2. С. 27-29.

УДК 631.87:631.95

ГРНТИ 68.01.91, 68.01.94

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОГАЗОГУМУСНЫХ УСТАНОВОК

А.З. Шонтуков, М.М. Хамоков

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова,
г. Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы размещения птичников и их экологическое воздействие на окружающую природную среду. Описаны наиболее прогрессивные методы, которые направлены на ускорение процесса сбраживания отходов с получением гораздо более ценных органических удобрений и биогаза.

Ключевые слова: Биогазогумусная установка, утилизация, биогаз, органические удобрения, природоохранное мероприятие.

ECOLOGICAL ASPECTS OF BIOGAS-HUMUS PLANTS

A.Z. Shontukov

Kabardino-Balkaria State Agrarian University named after V.M. Kokova,
Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

Abstract. The paper discusses the problems of placing poultry houses and their environmental impact on the environment. The most progressive methods are described which are aimed at speeding up the process of waste digestion with the production of much more valuable organic fertilizers and biogas.

Key words: Biogas-humus plant, utilization, biogas, organic fertilizers, environmental protection measure.

© Шонтуков А.З., Хамоков М.М., 2019

Животные (птица), длительное время находящиеся в закрытых помещениях, сами подвергаются, воздействию тех выделений, которые неизбежно сопровождают такой метод содержания. К этим вредным выделениям относят выделение влаги, углекислоты, аммиака, сероводорода от которых зависит самочувствие животных. Поэтому все эти величины нормируются, так согласно ОНТП-4-79 в птичниках допускается содержание углекислоты до 2,5 л/м³ аммиака - до 15 мг/м³, сероводорода - до 5 мг/м³. При этом для расчетов используют нормы выделений взрослой птицей 1,44 л/ч углекислоты и 3,75 г/ч водяных паров. Для обеспечения данных нормативных параметров минимальное количество свежего воздуха, подаваемого в птичники в холодный период года на 1 кг живой массы взрослой птицы при их содержании на полу 0,75 м³/ч[1]. Кроме этого на выходе мы получаем помёт птицы. Среднесуточный выход помета от одной птицы мясного направления – 290 г. Ясно, что даже для маленького птичника на 1000 голов, ежедневное накопление 290 кг помета это серьезная проблема, для существования самого мелкого хозяйства при условии отсутствия специализированных площадей для их утилизации (складирования).

Отметим также и экономический аспект, определяемый тем ущербом, который сопровождает размещение отходов производства и оплачиваемый по специальным

тарифам. Решение данной проблемы и обусловило значительный интерес к использованию технологий анаэробного сбраживания отходов птицеводства (сельскохозяйственного производства). В настоящее время в КБР, как и во всей Российской Федерации (РФ) отходы сельскохозяйственного производства, как правило, перерабатывают с использованием тех же методов, что и при переработке ТБО, а именно методов захоронения и компостирования. Эти методы основаны на сборе отходов и их складировании в специально-приспособленных для этих целей приемниках (навозохранилищах), при этом время необходимое для переработки данных отходов с использованием аэробного сбраживания - 10-12 месяцев [2].

Среди наиболее прогрессивных методов, нашедших свое применение как у нас в стране, так и за рубежом является метод основанные на использовании биообъектов (красный калифорнийский червь) и анаэробном сбраживании отходов. Эти методы направлены на ускорение процесса сбраживания отходов и на получение из отходов гораздо более ценных органических удобрений.

Для анаэробного сбраживания используются биогазогумусные установки, предназначенные для приготовления из растительных отходов, экскрементов животных и птицы высококачественных обеззараженных органических удобрений и горючего газа на энергетические нужды. Этот метод позволяет почти полностью сохранить в готовом удобрении все компоненты питательных веществ для растений (NPK), которые содержались в исходном сырье. Получаемые органические удобрения получают обеззараженными от патогенных микроорганизмов, гельминтов и их семян, семян сорняков и могут быть использованы как для основной заправки почвы, так и для подкормки с поливом растений в период вегетации всех культур и при внутрпочвенном внесении. Вырабатываемый биогаз имеет калорийность 5500 ккал м³ и используется в качестве топлива для котлов и двигателей внутреннего сгорания.

Процесс метанового «брожения», или биометаногенез был открыт в 1776 г. Вольтой, который установил наличие метана в болотном газе. Биогаз, получающийся в ходе этого процесса, представляет собой смесь из 65% метана, 30 % углекислого газа, 1% сероводорода и незначительных количеств азота, кислорода, водорода и закиси углерода[3]. В 1808 году английский химик Г. Деви впервые получил из навоза хорошо известный всем горючий газ. Первый же аппарат по переработке навоза в биогаз - биогазогумусная установка (БГУ) был создан в 1895 году в Англии.

В экономически развитых странах биогазом всерьез заинтересовались значительно позднее - лет 10-15 назад. Производительность биогазовых заводов очень высока. Так, на заводе, обслуживающем 3 откормочных комплекса с поголовьем 110 тыс. голов, ежедневно перерабатывается 500 т навоза, и производят не только 432 тыс.м³ очищенного метана, но и азотсодержащие органические компосты, протеиновые кормовые добавки. При этом необходимо отметить, что на современных заводах навоз перерабатывается в замкнутом технологическом цикле с рециркуляцией сырья, воды и субпродуктов. Но строительство крупных биогазовых заводов - не единственный возможный путь переработки отходов животноводства. В последние годы гораздо большее внимание уделяется разработке и внедрению установок по переработке навоза в биогаз непосредственно на животноводческих фермах и комплексах.

Самое большое достоинство биогазовых установок – возможность широкого использования установок различных конструкций – от простейших, работающих в сельской семье, до сложнейших систем, обеспечивающих работу городов и крупных ферм. Скромная домашняя установка, рассчитанная на получение 2-3 м³ биогаза в сутки, и оборудованный по последнему слову техники биогазовый комплекс в настоящее время имеют равные права на существование. Применение тех или иных установок во многом определяется материальными и техническими возможностями хозяйств, желающих

использовать данные установки[4].

Изучение физических и микробиологических показателей навоза, а также их зависимостей от режима и методов обработки позволило проанализировать известные технологические схемы и оборудование для метанового сбраживания органических отходов и получение из него кормовых добавок; получить экспериментальные данные по динамике процессов метанового сбраживания и биосинтеза белка из биогаза, амплитудно-частотные и переходные характеристики этих процессов как объектов управления; определить условия интенсификации каждой из стадий микробиологической переработки навоза, включая физическую и биохимическую его подготовку к сбраживанию и последующее использование биогаза; найдены рациональные принципы построения промышленных аппаратов для метанового сбраживания навоза и биосинтеза белка, отвечающих условиям сельскохозяйственного производства[5]. Однако, в силу причин связанных с экономическим кризисом в стране, большинство этих работ было свернуто. Этому в значительной мере способствовала низкая стоимость имеющихся в стране энергоносителей, удобрений, отсутствие целенаправленной государственной политики в области охраны окружающей среды. В последние годы в этом направлении стало все кардинально меняться: значительное внимание стало уделяться экологическим вопросам, возросла стоимость удобрений и энергоносителей [6]. Анаэробное метановое сбраживание навоза и других отходов сельскохозяйственного производства, позволяет получать биогаз, ценное органическое удобрение с повышенной биологической активностью, либо белково-витаминные концентраты для обогащения ими кормов. Такая переработка навоза - наиболее эффективное природоохранное мероприятие, обеспечивающее его дезодорацию, снижение загрязнения почвенного покрова, водных ресурсов и атмосферы загрязняющими веществами и патогенной флорой.

Библиографический список

1. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Курасов В.С., Фиापшев А.Г., Кишев М.А. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета / Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ.– Краснодар, – 2012. – № 75/01.
2. Хамоков М.М., Шекихачев Ю.А., Алоев В.З., Кишев М.А., Курасов В.С. Производственная и энергетическая эффективность использования биогазовой установки / Политематический научный журнал КубГАУ.– Краснодар, 2012.– №76/02.
3. Сассон А., Биотехнология: свершения и надежды: Пер. с англ. / Под ред., с предисл. и допл. В. Г. Дебабова. – М.: Мир 1987. - 411с.
4. Шекихачев Ю.А., Фиापшев А.Г.,Алоев В.З., Кишев М.А., Курасов В.С.Теоретическое обоснование конструктивных и режимных параметров установки для переработки птичьего помета / Политематический научный журнал КубГАУ.– Краснодар, 2012.– №75/01.
5. Бирюков В.В., Основы промышленной биотехнологии: М.: «КолосС» «Химия», 2004. – 296 с.
6. Пустовая О.А., Журко В.С., Астюкевич Р.С. Использование биогаза как инструмент повышения эколого-биологического благополучия в животноводстве. Сборник «Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира» Маериалы международной научно-практической конференции. 2017.

СЕКЦИЯ 5

**МОЛОДЕЖНАЯ ПЛОЩАДКА
«ЛЕС. МОЛОДЕЖЬ. БУДУЩЕЕ»**

SECTION 5

**YOUTH PLATFORM
«FOREST. YOUTH. FUTURE»**

УДК 630*8(571.1/.5)
ГРНТИ 68.47.15

ФАКТОРЫ РИСКА ОТПАДА В ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ

Е.А. Ануев

Сибирский государственный университет науки и технологий
им. академика М.Ф. Решетнева,
г. Красноярск, Красноярский край, Россия

Аннотация. В результате проведенной работы было определено, что отпад различается между регионами с контрастными динамическими режимами. В лесах с высоким коэффициентом отпада быстрое древесное обновление будет отражать функциональный состав видов, а в лесах с низким коэффициентом отпада индивидуальный физиологический статус (состояние) деревьев будет так же иметь важное значение. В лесах с низким коэффициентом отпада, естественное изреживание в значительной степени вероятно и зависит от густоты насаждений (является косвенным показателем видового уровня функциональной стратегии). Таким образом, в этих насаждениях отпад определяется медленными темпами роста и малым размером (индикатор конкурентного недостатка).

Ключевые слова: отпад древостоя, риск отпада, густота древостоя, биомасса, хвойные виды

RISK FACTORS FOR MORTALITY IN THE FORESTS OF CENTRAL SIBERIA

E.A. Anuev

Siberian State University of Science and Technology
them. Academician M.F. Reshetneva,
Krasnoyarsk, Krasnoyarsky krai, Russia

Abstract. As a result of this work, it was determined that the decay differs between regions with contrasting dynamic modes. In forests with a high fallout rate, a rapid tree renewal will reflect the functional composition of the species, and in forests with a low fallout rate, the individual physiological status (condition) of trees will also be important. In forests with a low attrition rate, natural thinning is largely probable and depends on planting density (an indirect indicator of the species level of the functional strategy). Thus, in these plantations, the decay is determined by slow growth and small size (indicator of competitive deficiency).

Key words: deadwood stand, risk of mortality, stand density, biomass, coniferous species

© Ануев Е.А., 2019

Отпад древостоя влияет на круговорот питательных веществ в лесу, его структуру, состав и динамику. Таким образом, понимание его причин может помочь выявить особенности функционирования лесных экосистем. В Сибирском регионе предыдущие исследования показали значительное различие интенсивности отпада, густоты древостоев, биомассы, продуктивности и видового разнообразия [1,2]. Отпад и темпы роста деревьев диаметром ≥ 10 см ниже в Восточной Сибири в сравнении с Западной

Сибирью. Эти динамические различия отражаются на северо-восточном: юго-западном градиенте густоты леса и видовом разнообразии.

Механизмы древесного отпада в Сибири, остаются неясными, они вероятнее всего отражаются в свойствах, как в видовом, так и в индивидуальном масштабах. Большинство хвойных видов произрастают при очень высокой густоте (числе стволов на единицу площади), поэтому сложно построить регрессионные модели отпада конкретных видов. Однако разные виды обладают различной стратегией выстраивания своего жизненного цикла; плотность древесины, в частности, может указывать на вероятность отпада. Эта черта отражает компромиссы между приобретаемым ресурсом (например, короткий жизненный период и быстрый рост в высоту и по диаметру ствола) и средством выживания (например, долговечность, медленный рост и устойчивые к повреждениям стволы). Плотность древесины также находится под значительным филогенетическим контролем и может использоваться для отражения внутренних видовых свойств [3].

Различные атрибуты индивидуального объекта также могут влиять на вероятность древесного отпада, в частности, состояние и размер дерева. Медленно растущие растения могут быть болезненными, подверженными к внешним неблагоприятным факторам и склонными к инфекции (заражению) или отпаду. Размер частично отражает возраст или конкурентоспособность дерева. Большинство исследований в умеренной зоне подтверждают, что состояние деревьев и размер деревьев являются хорошими показателями отпада. Применительно к лесам центральной части Сибири проведены исследования оценки взаимосвязи между древесным отпадом и размерами (высота, диаметр), но они основаны на одной переменной учете численности или состояния отдельных функциональных групп. При оценке различных причин естественного изреживания, предпочтительнее использовать метод многовариантного статистического анализа, с набором данных учета густоты и других переменных.

Для решения этой задачи, в частности, в данной работе были использованы методологические и усовершенствованные данные для исследований, в особенности: (i) логистическая регрессия, в которой особенности состояния дерева (растущее или погибшее) моделируется как бинарный переменный ответ в многовариантной регрессии; (ii), составленная база данных из таблиц хода роста, состоящий из долговременных записей учета густоты.

В результате данные показали, что отпад различается между регионами с контрастными динамическими режимами. Таким образом в лесах с высоким коэффициентом отпада быстрое древесное обновление будет отражать функциональный состав видов, но в лесах с низким коэффициентом отпада индивидуальный физиологический статус деревьев будет так же иметь важное значение. В лесах с низким коэффициентом отпада, естественное изреживание в значительной степени вероятно и объяснимо густотой леса (является косвенным показателем видового уровня функциональной стратегии). Так же полученные данные показали, что в этих насаждениях отпад определяется медленными темпами роста (индикатор плохого состояния) и малым размером (индикатор конкурентного недостатка) или крупного размера (индикатор старения или структурной нестабильности) (табл.).

Таблица

**Предлагаемые факторы риска отпада для лесов Центральной части Сибири
с высоким коэффициентом отпада на северо-западе (СЗ) и с низким коэффициентом
отпада на северо-востоке (СВ)**

Свойство	Высокий фактор риска		Регион	
			СЗ	СВ
Видовая плотность древесины	Низкая плотность древесины	Стратегия быстрого оборота	+	+
Древесный рост	Низкий рост	Физиологический стресс	Незначительный эффект	+
Древесный размер	Маленький	Конкуренция	Незначительный эффект	+
	Большой	Старение / структурная нестабильность	Незначительный эффект	+

Библиографический список

1. Вайс А.А. Динамика процессов роста и отпада деревьев в пихтовых насаждениях южной части Средней Сибири /А.А. Вайс //Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. -2007. -№4. -с. 24-28.
2. Вайс А.А. Прогноз отпада соснового древостоя /А.А. Вайс//Хвойные бореальной зоны. -2006. -т. XXIII. -№2. -с. 180-185.
3. Полубояринов О.И. Плотность древесины. М.: Лесн. пром-сть, 1976. 160 с

УДК 502.5:379.8(510)

ГРНТИ 87.29.37

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА УДАЛЯНЧИ ГОРОДА ХЭЙХЭ ПРОВИНЦИИ ХЭЙЛҮНЦЗЯН)

¹Ван Хуэй, ^{1,2,3}Ван Бин, ^{1,2,3}Ню Сян, ⁴Ли Минвэнь, ⁴Ду Пэнфэй, ⁴Лян Лидун,
⁴Ло Юаньюань, ⁴Пэн Вэй

¹Исследовательский институт защиты и экологии леса
Китайской академии лесного хозяйства, г. Пекин, 100091, КНР;

²Ключевая лаборатория экологии леса Государственного
управления лесного хозяйства, г. Пекин. 100091, КНР;

³Пекинский инновационный центр совместного функционального развития экологии
лесного и фруктово-ягодного хозяйств, г. Пекин, 102206, КНР;

⁴Академия наук лесного хозяйства города Хэйхэ, г. Хэйхэ, 164300, КНР

Аннотация. Экологическое благополучие включает элементы экологических ресурсов, образуя симбиоз и вспомогательные средства для укрепления здоровья и долголетия человека. Живописный район Удалянчи обладает богатыми природными ресурсами: растительности, кислородных полос леса, распределению минералов, геомагнитному полю, благоприятно летнему климату и др. Пейзажи Удалянчи делятся на четыре зоны: 1) кислородно-барную родниковую водно-геомагнитную зону экологической функции здоровья, 2) кислородную барно-геомагнитную экологичную функциональную зону, 3) зону экологического оздоровительного кислородного бара и 4) зону экологического досуга.

Ключевые слова: Удалянчи, стратегия «здоровый Китай», лесные экосистемы, экологическое благополучие, лесной кислородный бар, минеральные источники, геомагнетизм, живописные места

© Ван Хуэй, Ван Бин, Ню Сян, Ли Минвэнь,
Ду Пэнфэй, Лян Лидун, Ло Юаньюань, Пэн Вэй, 2019

Лесная экосистема является основным органом и важным ресурсом земной экосистемы, с широким распространением, и типами экологических функций, распределяется и между поселениями людей и является одним из наиболее тесно связанных интерфейсов между окружающей среды [1]. В лесной экосистеме существуют естественных факторы, улучшающие здоровье человека: нет резких перепадов температур, повышенная влажность, скорость ветра в лесу снижается, малая солнечная радиация, химические выбросы незначительны, особенно ценны анионы фитонцидов, полезны для здоровья человека [2]. Эти факторы способствуют снятию психологического напряжения, повышению активности иммунных клеток и увеличению количества противораковых белков. Экологическое благополучие на основе лесной среды является новым направлением глобального развития лесного хозяйства. Приблизительно от 60 до 70% населения Китая имеют слабое здоровье с высокой заболеваемостью в возрасте от 31 до 50 лет [3]. Страна постепенно вступает в стареющее общество, по оценкам, к 2020 г. число пожилых людей старше 60 лет достигнет 254 млн. чел, а к 2053 г. – 487 млн. чел. [4]. Запрос на людей с крепким здоровьем требует разработки программы «Каньян» основной тенденции рынка и времени, возвращается и запрос на экологическое благополучие в природе [5]. В отчете 19-го Национального конгресса Коммунистической партии Китая четко указывалось, что реализация Стратегии «Здоровый Китай», «Тринадцатой пятилетней программы развития лесного хозяйства» указывает на то, что необходимо активно пропагандировать опыт ведения лесного хозяйства и создания системы здравоохранения. К 2020 г. будет создано более 500 базовых предприятий по восстановлению и уходу за лесами. Под воздействием социального развития, изменений в образе жизни людей и «здорового Китая» в ближайшем будущем экологическое благополучие сформирует крупную новую производственную цепочку, с новой точкой роста для национальной экономики. Особенно важно понимать, что экологическое благополучие может содействовать скоординированному развитию лесного хозяйства, туризма, здравоохранения и других отраслей, создавать миллионы или даже десятки миллионов рабочих мест и приносить огромные экономические и социальные выгоды.

1 Экологическое здоровье

1.1 Концепция экологического благополучия

Экологическое благополучие возникло в результате разработки метода терапии «дорожка Кнейпа» в Германии в середине 19-го в. и является лечебной профилактикой водой и лесами [6]. Воздушная ванна с отрицательными ионами во Франции, наука о фитонцидах в России, лесная баня в Японии и концепция восстановления лесов в Корее – все это разработано на основе терапии «дорожка Кнейпа» [7].

В конце 20-го в. отдых в лесах и лесной туризм, были представлены в Китае, значение и расширение концепции постоянно развивалось в процессе фактического продвижения. Хотя каждая страна (регион) имеет разные ссылки и разные формы, существенные коннотации относятся к категории сохранения естественных лесов [8-9]. По сравнению с понятием «здоровый лес», научное значение экологической безопасности охватывает много аналогичных концепций, влияния внешней среды на организм человека и соответствует новой тенденции глобального общества, возвращающегося к природе и стремящегося к здоровому образу жизни.

Согласно понятию экологического благополучия на разных уровнях [10], в данной статье предлагается, относить высококачественные экологические ресурсы и окружающую среду, оснащенные соответствующими службами досуга, здравоохранения, медицинского обслуживания и здравоохранения, выполняемые в естественной среде, а также серия мероприятий, полезных для здоровья и благополучия человека, таких как физические упражнения, здравоохранение, отдых на природе в пожилом возрасте с целью самосовершенствования, адаптации и борьбы со старением. Экологическое благополучие должно быть соединением всех элементов экологических

ресурсов в определенной области, для симбиоза физического состояния человека с множественными функциями здоровья.

1.2 Влияние экологического здоровья на организм человека

Воздействие экологической медицинской помощи на здоровье человека в основном сфокусировано на психологической реакции, иммунной функции, эндокринной системе и сердечно-сосудистой системе. Британские ученые обнаружили, что горы, леса и горячие источники с высокой концентрацией отрицательных ионов могут заставить людей чувствовать себя комфортно [11]. Американские ученые уделяют большое внимание влиянию экологической среды на здоровье человека и делают экологическую среду по воздействию на здоровье человека на психологические, социальные и внутренние функции [12]. Японские ученые обнаружили, что лесная баня может эффективно улучшить физиологический статус пациентов с инсулиннозависимым сахарным диабетом [13]. Только в конце 20-го века в Китае начали изучать влияние лесной среды на здоровье человека с помощью современных клинических испытаний [14]. Данные, полученные в китайских исследованиях в лечении лесной средой, показывают, что она обладает преимуществами в физиологическом расслаблении и улучшении иммунной функции и оказывает определенные терапевтические эффекты на различных пациентов с шизофренией [15-17], а также оказывает определенный эффект лечения на пациентов с HTN, COPD и CHF [18-20].

2 Обзор области исследований и методы исследования

2.1 Обзор живописной местности Удалянчи

Живописная местность Удалянчи (в дальнейшем именуемая Удалянчи) расположена на северо-западе провинции Хэйлунцзян, 125°42'37"127°37'E, 48° 16' - 49° 12'N, между Малым Хинганом и равниной Суннэнь. С высотой 248-600 м. над уровнем моря, общая площадь – 1060 км², в зоне с умеренным континентальным муссоном климатом, с короткой зимой и летом, с низкой температурой и холодной влажностью, среднегодовая температура минус 1,5°C, суммарная температура 1800-2000°C, безморозный период длится 100-110 дней, годовое количество осадков 500-550 мм.

Водная система в этом районе относительно развита. В дополнение к вулканическим извержениям, которые образуют поверхностные воды пяти запруденных вулканических озер, имеются богатые запасы подземных и минеральных вод. Растительность Удалянчи аналогична растительности хребта Сихотэ-Алинь округа Малый Хинган, субрегион хребта Чжангуанцай округа Малый Хинган, где преобладает флора горы Чанбайшань.

2.2 Методы исследования экологических зон здоровья

2.2.1 Лесной кислородный бар

В соответствии с богатством растительного мира и внешними условиями в Удалянчи было выбрано 14 областей наблюдения концентрации отрицательных ионов в воздухе, а именно: Лунмэнь Шичжай, Вейшань, Байлундун, Хрустальный дворец, озеро Яньсай, Вэньбо, Сычизи и Вучызы, водопад Яоцюань, Источник Ер Лун янь, Лаохэйшань, гора Яоцюань, Бидзяшань, Вохушань и северо-южная гора Гэ Лацю. Основываясь на классификации уровней отрицательных ионов в воздухе по различным функциям и группам [21-24], содержание отрицательных ионов в воздухе делится на уровни IV, $I \geq 5000$ ионов/см³, 3000 ионов/см³ $\leq$ II < 5000 ионов/см³, 1000 Ions/cm³ $\leq$ III < 3000 Ions/cm³, IV < 1000 Ions/cm³.

2.2.2 Минеральные источники

Минеральный источник Удалянчи является одним из трех известных в мире холодных минеральных источников: температура источника обычно ниже 4°C, содержание CO₂ самое высокое, до 99,99 %, а степень минерализации умеренная (от 1,3 до 4,3 г/л), включая диоксид углерода, железо и кремний, которые образуют четыре вида

кислых солей и бикарбонат, что соответствуют медицинским минеральным источникам. Лечебные минеральные источники подразделяются на III класса: класс I – питьевые сугубо медицинские минеральные источники, класс II – питьевые минеральные источники, класс III – минеральные источники для ванн.

2.2.3 Геомагнетизм

Вся магнитная среда вулкана Удалянчи делится на три части: подземную, надземную и пространственную. Распределение геомагнитного ресурса построено в соответствии с признаком магнитной аномалии ΔT [25-26]. Магнитная аномалия – это аномалия, вызванная магнитным геологическим телом вне геомагнитного полюса. Модель полной напряженности магнитного поля в точке магнитной аномалии проверяется признаком магнитной аномалии ΔT . Разница между величиной и общим модулем напряженности магнитного поля основана на характеристиках магнитной аномалии ΔT . Поле лавы Удалянчи делится на IV, $I \geq 2000 \text{ nT}$, $1000 \text{ nT} \leq II < 2000 \text{ nT}$, $600 \text{ nT} \leq III < 1000 \text{ nT}$, $IV < 600 \text{ nT}$.

2.2.4 Климатический фон

Климатические условия Удалянчи близки к Сибири с умеренно-континентальным климатом, это летний курорт. С конца мая до конца августа среднесуточная температура выше или равна 30°C держится 7-12 дней, относительная влажность воздуха составляет 70-80%, скорость ветра около 2 м/с.

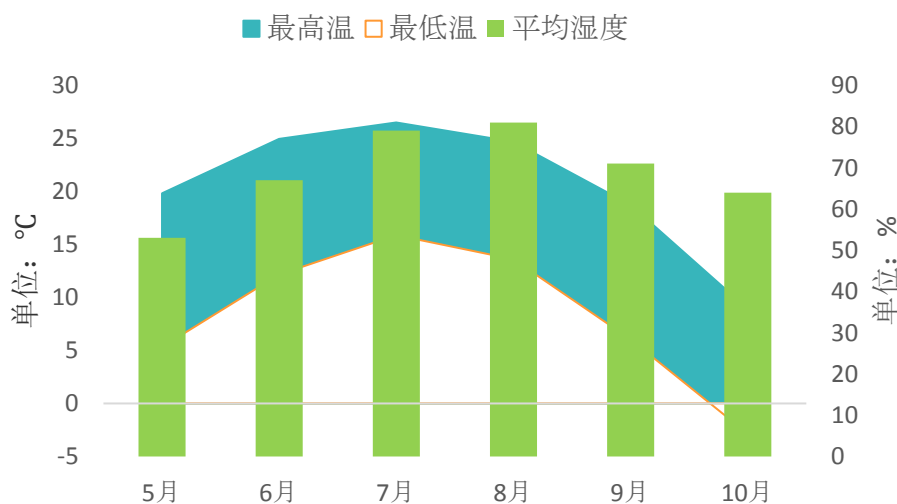


Рис.1. Климатический фон живописной местности Удалянчи

3 Экологическая функциональность района в живописной местности Удалянчи

Живописная местность Удалянчи богата туристическими ресурсами: чистым природным кислородным баром, редкими холодными минеральными источниками, эффективной лечебной грязевой терапией, естественным полем сушки лавы, великолепной магнитной средой и другими природными ресурсами. Карта распределения ресурсов экологического укрепления здоровья (рис. 2).



Рис.2. Карта распределения экологических источников укрепления здоровья в живописной местности Удалянчи, Хэйхэ

Удалянчи богат экологическими источниками для профилактики заболеваний. В соответствии с живописными местами растительности, обнаружением лесного кислородного бара, распределением минералов, геомагнитным распределением, летним комфортным климатом и другими ресурсами. Живописные места Удалянчи делят на кислородную полосу – родниковую водно-геомагнитную экологическую зону укрепления здоровья, кислородный бар-геомагнитно-экологическая зона. Функциональная зона, зона экологического оздоровительного кислородного бара и зона экологического досуга состоят из четырех частей (рис. 3).



Рис.3. Карта зонирования функции экологического благополучия живописной местности Хэйхэ-Удалянчи

Из карты видно, что кислородно-барная водно-геомагнитная экологическая лечебная зона находится в основном в горах Лаохэй, Яоцюань и Воху, горы Яоцюань более всего подходит для кислородного бара и родниковой воды. Зона экологической охраны укрепления здоровья – гора Лаохэ, оптимальная область с родниковой водой и геомагнетизмом, а гора Воху имеет разнообразные экологические ресурсы. Живописные районы, такие как гора Гэ Лацю, Лунмэнь Шичжай, Хрустальный дворец и Байлундун, имеют лучшую лесную экологическую среду и плотное распределение вулканов, являются предпочтительными областями для дыхания кислородным баром и геомагнитным экологическим благополучием. Бассейн Удалянчи Хэйхэ – это речное русло, перекрытое вулканической лавой, которое образует пять галечно-связанных вулканических озер с замерзшими вулканическими породами в окружающем море лавовых пород с высоким содержанием анионов воздуха. Средняя концентрация отрицательных ионов в воздухе в часы пик составляет до 1000 ионов/см³, что является хорошим выбором для дыхания в кислородном баре.

УДК 712
ГРНТИ 87.29.33

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ МИАСС

С.О. Ежова

Южно-Уральский государственный аграрный университет,
Челябинская область, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос благоустройства центра села Миасского Челябинской области с точки зрения необходимости создания ландшафтного объекта водно-паркового типа. Рассматривается предполагаемый план будущей набережной, и ее положительное экологическое, культурное и эстетическое влияние.*

Ключевые слова: набережная, благоустройство территории, ландшафтная архитектура, сельская территория, водно-парковый объект.

LANDSCAPING AND GARDENING OF THE MIASS RIVER EMBANKMENT

S.O. Ezhova

South-Ural State Agrarian University,
Chelyabinsk region, Russia

***Abstract.** The issue of landscaping of the center of the village of Miasskoe of Chelyabinsk region is reviewed in this article from point of view of the necessity of creating a landscape object of water park type. The suggested plan of the future embankment and the positive, ecological, cultural and esthetic influence of the embankment are considered.*

Key words: embankment, landscaping, landscape architecture, water park object.

© Ежова С.О., 2019

Миасское – это село в 37 километрах к востоку от города Челябинска, административный центр Красноармейского района, население – 10000 человек. Село располагается справа и слева от берега реки Миасс.

Центральная часть села представляет собой главную площадь, дом культуры, сквер, торговый центр, Институт агроэкологии, детскую школу искусств, центральную библиотеку, здание администрации (рис. 1). Для обеспечения жителей села достаточным количеством мест отдыха планируется благоустроить небольшой участок набережной вдоль реки Миасс.



Рис.1. Центральная часть села Миасское:

1 – центральная площадь; 2 – сквер; 3 – Институт агроэкологии; 4 – торговый центр; 5 – дом культуры; 6 – здание администрации; 7 – детская школа искусств; 8 – центральная районная библиотека; 9 – монумент заложения станицы Миасская; 10 – проектируемый участок

Участок с набережной планируется расположить на левом берегу реки Миасс у моста. Площадь участка – 0,2 га, протяженность по береговой линии – 50 м. В малых поселениях нет необходимости в создании водно-парковых систем большой длины.

Вход на набережную планируется устроить за монументом в честь заложения Миасской крепости, давшей начало населенному пункту.

Благоустройство набережной включает в себя такие решения, как: укрепление береговой линии с помощью бетонных блоков, обустройство небольших террас для увеличения прогулочной и игровой площади набережной, устройство лестниц, пандусов и перил, устройство дорожных покрытий из плитки и специализированного дерева, посадка декоративных растений, устройство системы освещения.

На территории размером 40×50 м для увеличения прогулочной и игровой площади планируется установить 4 террасы. Каждая терраса имеет высоту 1 м. Верхняя аллея поднимается над площадкой с парапетом на 4 м 40 см. Естественный уклон территории 6°.

План территории набережной представлен на рисунке 2.

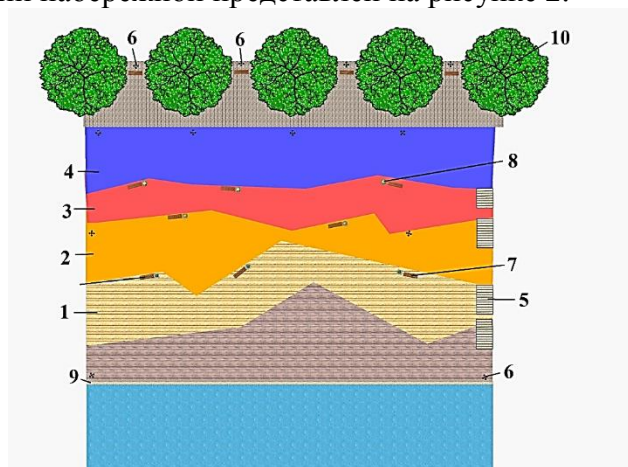


Рис.2. План набережной:

1 – терраса №1; 2 – терраса №2; 3 – терраса №3; 4 – терраса №4; 5 – лестница с пандусами; 6 – фонари; 7 – скамейки; 8 – вазоны с цветами; 9 – парапет; 10 – липа.

Верхняя аллея облагораживается липами. В специальных вазонах высаживаются однолетние декоративно-цветущие цветы (например, петунии) разнообразных оттенков (рис. 3).

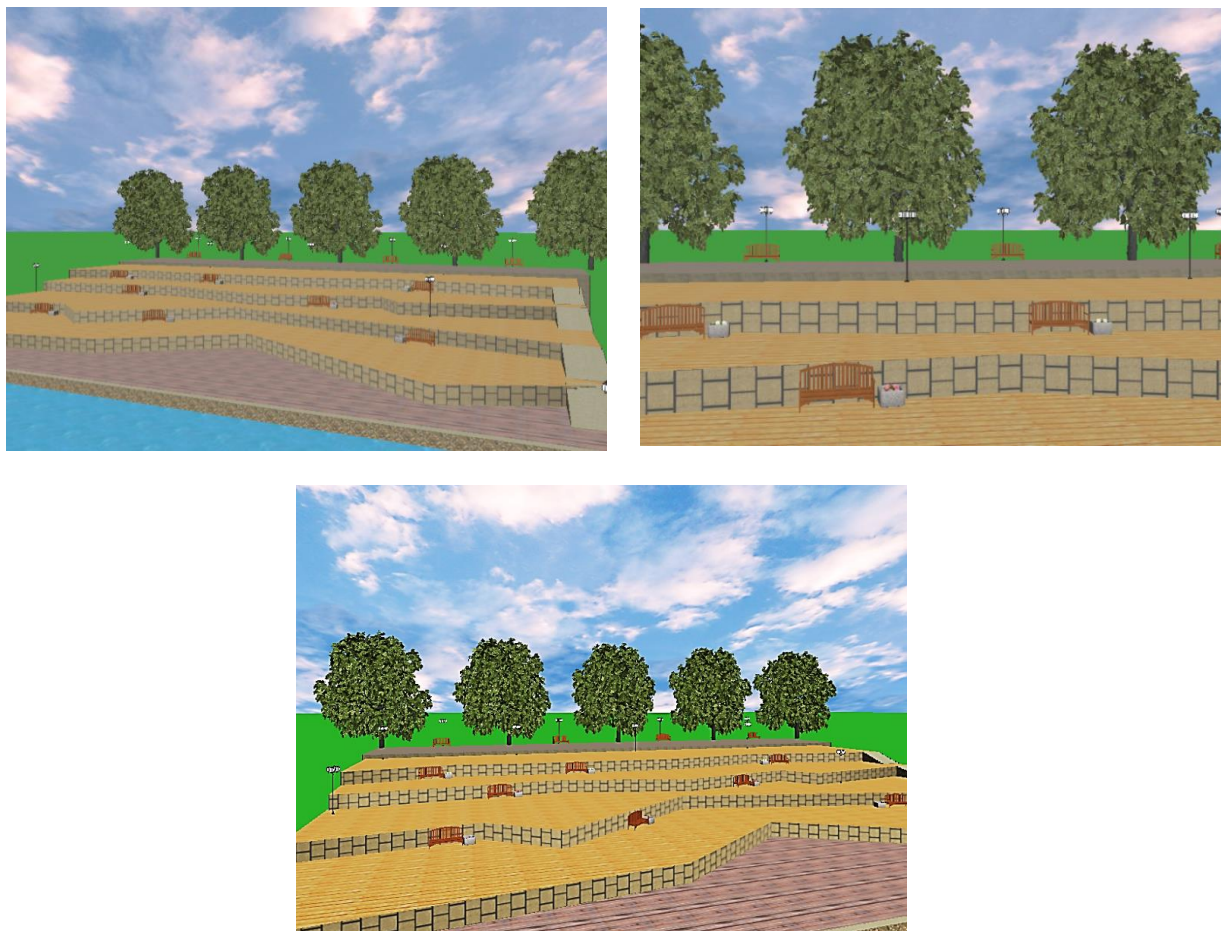


Рис.3. Эскизы проекта

Учитывая близость Челябинска, крупного промышленного города, создание благоустроенной набережной в селе Миасское позволит улучшить санитарно-гигиеническое состояние среды населенного пункта. Ведь, как известно, озелененные территории повышают экологическую устойчивость среды к антропогенным нагрузкам [1, 4]. Также благоустройство набережной улучшит архитектурно-художественный облик села, обеспечит панорамный обзор на реку [3].

Зона отдыха, расположенная возле реки улучшит психологический климат населения. Лицеизрение подвижной воды стимулирует в человеке энергию, эмоциональность, внимание. Движение воды сопровождается определенным звучанием, что тоже оказывает терапевтический эффект [2].

Библиографический список

1. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, содержание: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 720 с.
2. Архитектурно-графическое оформление ландшафтного проекта: учебное пособие для студ. Учреждений высш. образования / А. Г. Скакова. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 192 с.
3. Ландшафтная архитектура и дизайн : учебное пособие / Г. А. Потаев. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 400 с.
4. Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов : учебное пособие / А. В. Городков. – СПб. : Проспект Науки, 2013. – 416 с.

УДК 502.172:502.211
ГРНТИ 87.27.05

РЕДКИЕ И КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ УРОЧИЩА «МУХИНКА»

В.В. Забелина, Е.И. Будакова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье описываются редкие и краснокнижные виды, произрастающие на территории лесного урочища «Мухинка». Дан биолого-дендрологический анализ дендрофлоры, включенной в список Красной книги Амурской области.*

Ключевые слова: Мухинка, урочище, редкие и исчезающие виды, дендрофлора, таксономический анализ, жизненные формы растений.

RARE AND RED BOOK REPRESENTATIVES OF THE DENDROFLORA OF THE TRACT «MUKHINKA»

V.V. Zabelina, E.I. Budakva

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** This article describes a rare and endangered tree and shrub species that grow in the forest tract “Mukhinka”. Given the biology and dendrology analysis of dendroflora included in the list of the red book of the Amur region.*

Key word: Mukhinka, tract, rare and endangered species, dendroflora, taxonomic analysis, plant life forms.

© Забелина В.В., Будакова Е.И., 2019

Лесное урочище «Мухинка» относится к природным памятникам Амурской области и входит в состав Благовещенского зоологического заказника областного значения [5]. Это живописная местность, которая расположена на правом берегу Зеи. Территорию урочища можно разделить на Амурско-Зейский и Пойменный нижнезейский участок.

Климатические условия – резко континентальные. Такой климат объясняется азиатскими антициклонами холодной зимой, когда температура опускается до минус 30°С и дальневосточными муссонами летом. В июле жара может достигать +40° С. Максимальная влажность обычно присутствует ранним утром и вечером [1].

Природные комплексы этого памятника природы словно созданы для сохранения биологического разнообразия, что особенно актуально для нашего времени. Здесь много родников, небольших озер, уютных долин и холмов. Образовавшийся микроклимат, защита от северного ветра способствуют выживанию редких растений. Живописный ландшафт Мухинки отличается разнообразием. Вдоль правого берега Зеи тянутся гряды различной высоты, а в низинах между ними журчат хрустально чистые ручьи [7].

Выявить виды редких и исчезающих видов и проведение агитационных и разъяснительных мероприятий среди молодежи и студентов – цель нашего исследования. Для ее осуществления поставленной цели был использован маршрутный

метод. При описании маршрута необходимо указать точку его начала, отметив основные ориентиры и направление на север на схеме. На схеме границы биотопов (или лесных ассоциаций) отмечают пунктирной линией. Линии границ лесных фитоценозов являются достаточно условными обозначениями [4].

На территории урочища выявлено 38 видов растений, занесённых в Красные книги различного ранга [9]. Из них в Красную книгу России (1988) занесено 8 видов: Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus* L., Венерин башмачок крупноцветковый – *C. macranthum* Sw., Диоскорея nipponская – *Dioscorea nipponica* Makino, Ирис, касатик мечевидный – *Iris ensata* Thunb., Гнездоцветка клобучковая – *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, Пион молочноцветковый – *Paeonia lactiflora* Pall., Пион обратнойцевидный – *P. obovata* Maxim., Фиалка надрезанная – *Viola incise* Turcz. [3].

Согласно разработанному маршруту сбор полевого материала проводился с 2016 г. при прохождении практики по дендрологии. За это время нами было выявлено четырнадцать редких и исчезающих видов (табл. 1), принадлежность к статусу или категории охранности принимались в соответствии с данными Красной книги Амурской области [3].

Порядок расположения таксонов древесно-кустарниковых растений, приводится по классификатору А.Л. Тахтаджяна (1978). Сведения по таксономии, приводятся в соответствие с общеизвестными литературными источниками (Сосудистые растения советского Дальнего Востока, 1985-1996; Усенко, 2009; Безделев, 2006; и др.).

Таблица 1

**Краснокнижные древесно-кустарниковые виды урочища «Мухинка»
по данным 2016-2018 гг.**

Вид	Род	Латинское название	Русское название
		Сем. 1 Pinaceae Lindl. – Сосновые	
1	1	<i>Pinus koraiensis</i> Siebold et Zucc.	Сосна корейская
		Сем. 2 Ranunculaceae Juss. – Лютиковые	
2	2	<i>Atragene macropetala</i> (Ledeb.) Ledeb.	Княжик крупнолепестный
		Сем. 3 Schisandraceae Blume. – Лимонниковые	
3	3	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	Лимонник китайский
		Сем. 4 Hydrangeaceae Dum. – Гортензиевые	
4	4	<i>Philadelphus tenuifolius</i> Rupr. Et Maxim.	Чубушник тонколистный
		Сем. 5 Rosaceae Juss. – Розоцветные	
5	5	* <i>Armeniaca mandshurica</i> Rupr (L.) Lam.	Абрикос маньчжурский
6	6	* <i>Prinsepia sinensis</i> (Oliv) Bean	Плоскосемянник китайский
		Сем. 6 Fabaceae Lindl – Бобовые	
7	7	<i>Maackia amurensis</i> Rupr. et Maxim.	Маакия амурская
		Сем. 7 Rutaceae Juss. – Рутовые	
8	8	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	Бархат амурский
		Сем. 8 Vitaceae Juss. – Виноградовые	
9	9	<i>Vitis amurensis</i> Rupr.	Виноград амурский
		Сем. 9 Tiliaceae Juss. – Липовые	
10	10	<i>Tilia amurensis</i> Rupr.	Липа амурская
		Сем. 10 Ericaceae Juss. – Вересковые	
11	11	<i>Rhododendron dauricum</i> L.	Рододендрон даурский
		Сем. 11 Oleaceae Hoffm. et Link. – Маслиновые	
12	12	<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.;	Ясень маньчжурский
		Сем. 12 Juglandaceae A. Rich. ex Kunth – Ореховые	
13	13	<i>Juglans mandshurica</i> Maxim	Орех маньчжурский
		Сем. 13 Dioscoreaceae R. Br. – Диоскорейные	
14	14	* <i>Dioscorea nipponica</i> Makino	Диоскорея nipponская

Примечание. * - виды, занесенные в Красную книгу России

Таким образом, только два вида относятся к одному семейству, остальные виды представляют один род и одно семейство. В семейство Розоцветные Rosaceae Juss. входят абрикос маньчжурский *Armeniaca andshurica* Rupr (L.) Lam. и плоскосемянник китайский *Prinsepia sinensis* (Oliv) Bean., оба вида внесены в Российскую Красную книгу.

Таксономический анализ – одно из направлений нумерической таксономии, призванное устранить субъективизм в оценках таксономического сходства сравниваемых объектов, который дает возможность с высокой точностью определить сходство и различие объектов, но не расшифровывает их природу.

Основой для флористического анализа является аннотированный список сосудистых растений, в котором порядок семейств соответствует системе Энглера, роды внутри семейств и виды внутри родов расположены по алфавиту латинских названий.

Разнообразие жизненных форм видов дендрофлоры урочища «Мухинка» свидетельствует о ее богатстве и разнообразии, что дает широкие возможности для использования древесно-кустарниковых растений при сборе посевного материала и выращивании саженцев и семян для лесного хозяйства и в зеленом строительстве.

Таблица 2

**Жизненные формы аборигенной и адвентивной дендрофлоры урочища «Мухинка»,
внесенные в список охраняемых видов**

Жизненная форма	№ ЖФ [2]	Число видов урочища
Дерево вечнозеленое	1, 2	1: кедр корейский
Дерево летнезеленое	3, 4	3: орех маньчжурский, липа амурская, бархат амурский, груша уссурийская; 4: маакия амурская, абрикос маньчжурский.
Дерево, кустарник летнезеленый	12, 13, 14	12: чубушник тонколистный, принсеция китайская.
Кустарник летнезеленый	12, 13, 14	13: рододендрон даурский
Лиана летнезеленая деревянистая	21	21: виноград амурский, лимонник китайский, диоскорея ниппонская, княжик крупнолепестный

Классификация жизненных форм по монографии Безделева, Безделева (2006) [2], основана и разработана по принципу, представленному И.Г. Серебряковым [6], в которой указывается принадлежность к древесным и недревесным видам, кроме того, учитываются размерные характеристики и общий габитус. Наиболее широко представлена жизненная форма летнезеленое дерево – шесть видов, четыре краснокнижных видов представлены жизненной формой – лианы и один вид вечнозеленое дерево и один вид летнезеленый кустарник.

Таким образом, несмотря на длительное хозяйственное и рекреационное воздействие, на территории Мухинки сохранились редкие виды и ценозы.

Библиографический список

1. Амурская область: Опыт энциклопедического словаря. – Благовещенск, 1989. – 416 с.
2. Безделев, А.Б. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока / А.Б. Безделев, Т.А. Безделева. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 296 с.
3. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание. – Благовещенск: Издат-во БГПУ, 2009. – 446 с.
4. Маршрутное исследование [Электронный ресурс] Описание лесных сообществ (маршрутная методика). – Режим доступа: <http://www.shkola.of.by/opisanie-lesnih-soobshestv-marshrutnaya-metodika>
5. О государственных охотничьих заказниках областного значения [принят 24 августа 1995 года №402] [Электронный ресурс]: офиц. текст по состоян. на 24.04.2006 г. / в ред.

постановлений Главы Администрации Амурской области от 29.11.2001 №721, губернатора Амурской области от 06.05.2002 №276). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document>

6. Серебряков, И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение: Полевая геоботаника / И.Г. Серебряков. – М.; Л: Наука, 1962. – 268 с.

7. Старченко, В.М. Удивительный мир растений Мухтнка: Лесное крочище Мухинка – жемчужина Приамурья / В.М. Старченко. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – С. 23-82.

8. Тахтаджян, А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.

9. Тимченко, Н.А. Эколого-биологические особенности дендрофлоры Амурской области, состав, охрана, использование в озеленении / Н.А. Тимченко. – Автореферат дис. канд. биол. наук. – Благовещенск, 2012. – 23 с.

10. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока / Н.В. Усенко. – Хабаровск: издат. Дом «Приамурские ведомости», 2009. – 272 с.

УДК 630*43

ГРНТИ 68.47.41

АНАЛИЗ ПРИЧИН РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРОВ В ПОЙМЕННЫХ ЛЕСАХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Р. Зайнутдинова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье проведен анализ масштабов снижения экологических функций лесов в бассейнах основных водотоков по причине частых пожаров на одной и той же территории. Показано, что вследствие её деградации снижается плодородие почвы, меняется видовой состав растительности и на месте дикого леса появляются ландшафты с небольшим количеством биомассы.*

Ключевые слова: пожар, лесные насаждения, пойменные леса, распространение.

ANALYSIS OF THE CAUSES OF THE SPREAD OF FIRES IN FLOODPLAIN FORESTS OF THE AMUR REGION

M.R. Zaynutdinova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract:** The article analyzes the extent of the decline in the ecological functions of forests in the basins of main watercourses due to frequent fires in the same area. It was shown that, due to its degradation, soil fertility decreases, the species composition of vegetation changes, and landscapes with a small amount of biomass appear in place of wild forest.*

Key words: fire, forest plantations, floodplain forests, distribution.

© Зайнутдинова М.Р., 2019

Пожар – стихийное, неконтролируемое распространение огня, наносящее урон естественной среде (растительному покрову и животному миру), может представлять опасность для людей и объектов экономики. Он является одним из наиболее

интенсивных природнотехногенных факторов, воздействующих на растительный покров наряду с температурным режимом, освещённостью, увлажнением и эдафическими условиями. Причиной пожаров в 95% случаев, по мнению ряда учёных, является человеческий фактор [1].

Предупреждение и ликвидация лесных пожаров на территории Амурской области обеспечивается в комплексе совместных мероприятий с учетом финансового резерва на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Но при этом важным является выявление лесных пожаров на ранних стадиях [4].

В процессе хозяйственной деятельности многие виды подвергаются антропогенной нагрузке различной интенсивности, что ведет к сокращению численности их популяций и общей численности вплоть до угрозы исчезновения некоторых видов [6].

Лесные пожары ежегодно наносят громадный ущерб окружающей среде. Помимо уничтожения древесины и сокращения численности животного мира, а также затрат на восстановление лесов, пожары сопровождаются выбросами в атмосферу продуктов горения – различных канцерогенных веществ (аэрозолей, парниковых газов), токсичных соединений, сильнодействующих ядовитых веществ, крайне отрицательно влияющих на здоровье и жизнь людей. Оседая на подстилающую поверхность, токсиканты загрязняют реки, водоёмы и почву.

Причиной этому послужило недостаточность воздушных средств, для мониторинга и переброски сил в отдалённые районы (для своевременного реагирования), нехватка инженерной и гусеничной техники (необходимой для привлечения на тушение сложных пожаров). Также возникновение и развитие пожаров в зоне мониторинга второго уровня и как следствие удалённость от населённых пунктов, дорог, труднодоступная местность [3].

В Российской Федерации леса горят ежегодно на огромных площадях, а природе и лесному хозяйству в результате этого стихийного бедствия причиняется большой ущерб. Так, в 2010 г. во многих регионах страны лесными пожарами повреждено более 2,1 млн. га лесов, а официальный ущерб от пожаров составил 85,5 млрд. руб. Значительный урон для Амурской области пожары нанесли в 2018 году. По данным формы 4-ИСДМ системы дистанционного мониторинга лесных пожаров ИСДМ-Рослесхоз, площадь, пройденная лесными пожарами за период 2018 года, составляет 3 535 137 гектаров – в пять с половиной раз больше, чем попало в официальную отчетность.

Пожарная опасность растительности зависит от следующих основных факторов: погодные условия, которые способствуют высыханию лесных горючих материалов (ЛГМ); наличие ЛГМ и их готовность к горению, которая определяется их фенологическим состоянием и степенью засухи; наличие и количество источников огня [2].

Климат Среднего Приамурья является наиболее теплым по сравнению с другими районами Дальнего Востока России [5]. В первой половине теплого периода года атмосферное увлажнение недостаточное. Во второй половине лета происходит вынос морского тропического воздуха с тропическими циклонами (тайфунами). Это единственная в регионе территория, где наблюдается положительная величина разности годовых положительных и отрицательных температур. Летом и в переходные сезоны (весна, осень) направление ветра менее устойчиво. На весну приходится около 59 % общего числа суховеев за вегетационный период; относительная влажность воздуха уменьшается в 5-6 раз по сравнению с многолетней средней величиной. Кроме того, ветер вместе с солнечной инсоляцией вызывает испарение незначительного снежного покрова, в результате чего большая его часть исчезает до начала оттаивания почвы. Это способствует быстрому высыханию почв и наземных горючих материалов.

Осенью одновременно с понижением температуры относительная влажность уменьшается и приближается к весеннему минимуму (40–50 %). Возникновение техногенных пожаров достаточно точно совпадает с внутригодовым распределением осадков, т.е. с наличием двух минимумов (весной и осенью) и одного максимума (лето). Большая часть территории занята лесом (60 %).

Видовое богатство сосудистых растений составляет более 1400 видов. Показатель лесистости составляет 45%. Запасы древесины равны 167 млн. м³. Флора представляет собой сочетание четырёх типов: маньчжурского, охотского, даурского, восточно-сибирского.

Лесные горючие материалы являются главным объектам горения. Лесной фитоценоз, являясь сложной генетически взаимосвязанной динамичной системой, состоит из древесного, подлесочного и кустарничково-травяномохового ярусов, а также включает в себя опад, отпад и лесную подстилку (торф или дернину). В лесорастительных зонах Среднего Приамурья основными видами ЛГМ являются злаково-разнотравная растительность и ее опад (ветошь), опад листвы с деревьев и кустарников, кустистые лишайники и кустарнички, зеленые и сфагновые мхи, древесный ярус и лесные подстилки [2].

Таким образом, на территории Среднего Приамурья сочетание растительности с высокими пирологическими свойствами и погодных условий, благоприятствующих переходу ее в состояние «пожарной» зрелости, являются главными компонентами, которые при наличии источников огня природного или антропогенного происхождения способствуют возникновению пожаров. Оценки за период формирования и функционирования растительности в пределах ландшафта свидетельствуют о том, что во многих пойменных ландшафтах Приамурья вследствие пожаров на значительной, а в некоторых случаях на преобладающей части лесной площади, происходит смена хвойных лесов с высоким экологическим эффектом на производные, вторичные мелколиственные леса, экологическая роль которых характеризуется более низким индексом. Вследствие этого велики масштабы снижения экологических функций лесов в бассейнах основных водотоков. Частые пожары на одной и той же территории ведут к её деградации: снижается плодородие почвы, меняется видовой состав растительности и на месте дикого леса появляются ландшафты с небольшим количеством биомассы [1].

Таким образом, основными причинами высокой горимости на территории Амурской области являются: низкая эффективность проводимых противопожарных мероприятий, слабая работа лесной охраны по контролю посещения лесов населением, выявлению и привлечению виновников возникновения лесных пожаров, недостаточная обеспеченность лесной охраны средствами пожаротушения, а также неэффективное использование имеющейся техники, низкая плотность дорожной сети на территории гослесфонда, недостаточное выделение средств на охрану лесов, неэффективное использование имеющихся сил и средств [7].

Библиографический список

1. Колесников, Б.П. Очерк растительности Дальнего Востока. - Хабаровск: Кн. изд-во, 1995. - 102 с.
2. Костырина, Т.В. Прогнозирование пожарной опасности в лесах юга Хабаровского края: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. - Красноярск, 1978. - 23 с
3. Пономаренко, Р.П. Организация надзора за соблюдением правил пожарной безопасности и мер по борьбе с лесными пожарами в Амурской области / Р.П. Пономаренко, Н.А. Юст //Теория и практика современной науки [Электронный ресурс]. – 2017. – № 4 (22). Режим доступа: http://modern-j.ru/domains_data/files/22/Yust%20N.A.%20Matematika,%20informatika%20i%20inzheneriya.pdf. (дата обращения: 06.03.2018)

4. Пономаренко, Р.П. Предупреждение и ликвидация лес-ных пожаров на территории Амурской области в 2016 году / Р.П. Пономаренко, Н.А. Юст // Иннова-ционная наука. – 2017. - № 5. - С. 26-27.

5. Петров Е.С. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области / Е.С. Петров, П.Н. Новороцкий, В.Т. Леншин. - Хабаровск: Дальнаука, 2000. - 174 с

6. Тимченко, Н.А. Эколого-биологические особенности дендрофлоры Амурской области, состав, охрана, использование в озеленении: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Дальневосточный государственный аграрный университет. Благовещенск, 2012

7. Юст, Н.А. Анализ горимости лесов [Текст] / Н.А. Юст, О.С. Дядченко, И.А. Раткевич // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: матер. всерос. науч.-практ. конф. (г. Благовещенск, 11 апреля 2018 г.). В 2ч. Ч.2. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2018. – С.175–177.

УДК 712

ГРНТИ 75.31.39

ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫЕ ВИДЫ СКВЕРА ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ ПРОФСОЮЗОВ Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА, ИХ КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

Е.Э. Каботов, А.А. Трифонова, В.С. Калашникова

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Изучены древесно-кустарниковые виды, используемые в озеленении сквера Дворца Профсоюзов, дана их таксономическая характеристика и оценка их качественного состояния.*

Ключевые слова: древесно-кустарниковые виды, сквер, Благовещенск, объект общего назначения

TREE AND SHRUB SPECIES SQUARE OF THE PALACE OF CULTURE OF TRADE UNIONS OF BLAGOVESHCHENSK

E.E. Kabotov, A.A. Trifonova, V.S. Kalashnikova

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** The tree-shrub species used in landscaping of the square of the Palace of trade Unions are studied, their taxonomic characteristics and assessment of their qualitative state are given.*

Key words: tree and shrub species, square, Blagoveshchensk, General purpose object.

© Каботов Е.Э., Трифонова А.А., Каланикова В.С., 2019

Актуальными в настоящее время становятся вопросы реконструкции и возобновления городских насаждений. В связи с чем, весьма важным является изучение влияния городской среды на состояние и самовозобновление растений. Неотъемлемой частью этой деятельности выступают учет и инвентаризация зеленых насаждений.

Исследования дендрофлоры в озеленении сквера Дворца Культуры профсоюзов областного центра (рис. 1) проводились на основании методики М.М. Гальперина [1], где предусматривается привязка растительных элементов к архитектурным условиям участка.

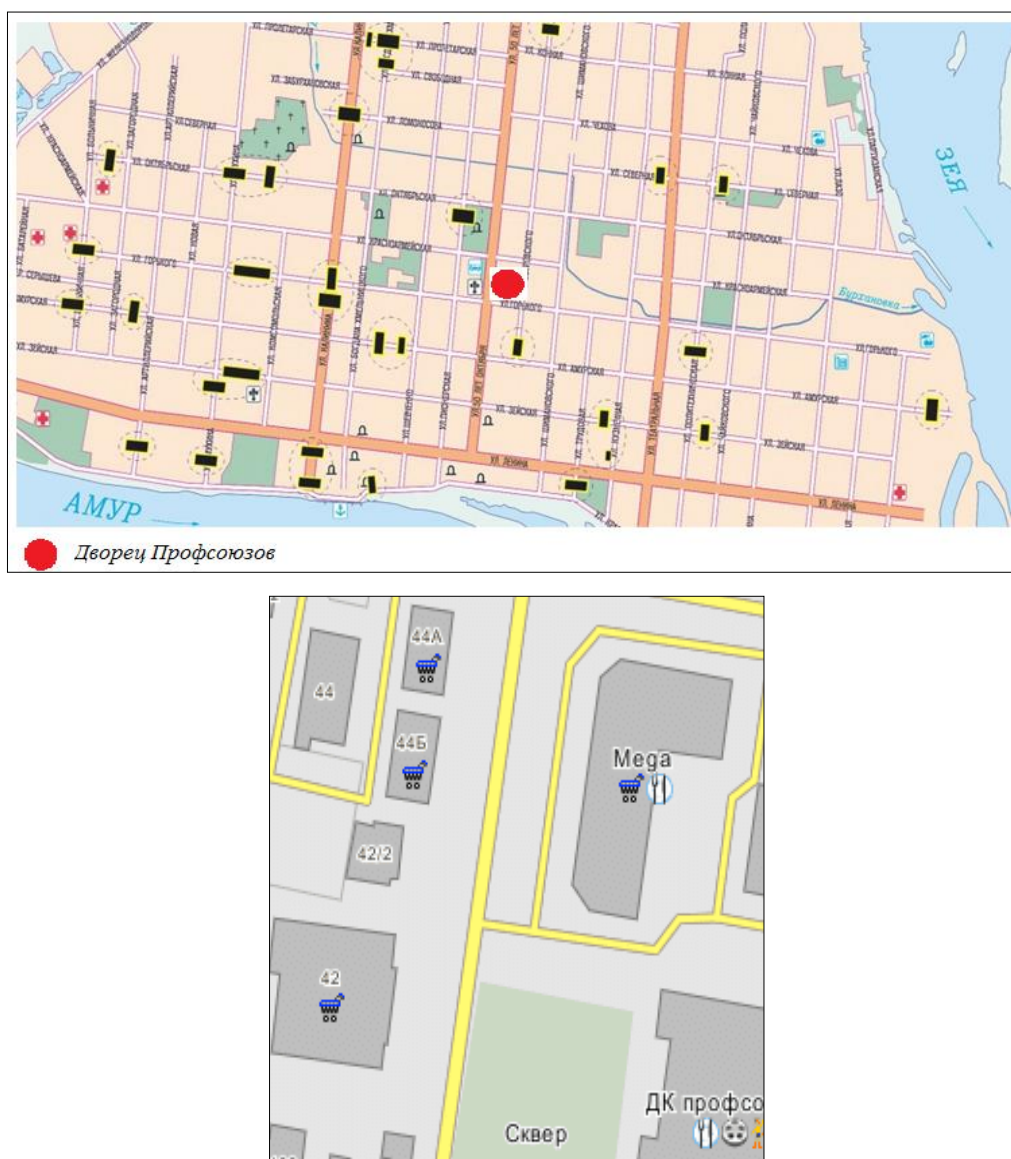


Рис.1. Объект исследования древесно-кустарниковой растительности

При изучение исторической справки объекта исследований выяснилось, что ДК Профсоюзов был открыт в 28 ноября 1988 г. на пересечении ул. Горького-50 лет Октября, и за год до завершения строительства дворца культуры был заложен сквер и высажены древесно-кустарниковые породы, согласно проектно-сметной документации. Сквер популярен у гостей и жителей областного центра, поэтому требует постоянного внимания за древесно-кустарниковыми растениями и поддержании их в надлежащем виде.

Инвентаризация зеленых насаждений проводится в целях использования данных учета для составления статистической отчетности. Первоначальным этапом является определение общей площади, занимаемой зелеными насаждениями, и распределение ее по категориям, в том числе деревьями, кустарниками, цветниками, газонами, дорожками, строениями, сооружениями, водоемами и пр.

В нашем примере производилось измерение основных позиций – длины и ширины площади, с помощью рулетки и составлялся инвентарный план. На план наносится исследуемая растительность и конструктивные элементы в масштабе 1:500.

После получения измерительных результатов, заполняется ведомость балансовой оценки территории.

При заполнении балансовой ведомости территория распределяется по функциональным назначениям, указываются фактическая площадь и процент каждой зоны (рис. 2).

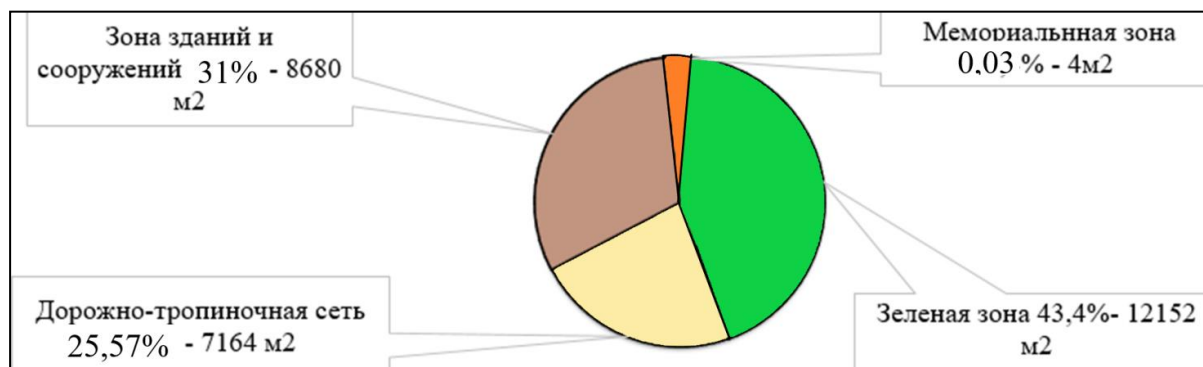


Рис.2. Диаграмма балансовой ведомости территории сквера по функциональным зонам

Видовой состав древесно-кустарниковых растений (табл.) определялся по определителям и справочникам дендрофлоры Дальнего Востока и Амурской области [3,4,6]. Названия характеризуемых таксонов приведены в соответствии со справочными сводками [7].

Таблица

Таксономическая характеристика видового состава дендрофлоры ДК Профсоюзов

Род	Вид	Наименование растений	Кол-во деревьев, шт.	Средний диаметр, см	Показатель состояния насаждений [5]	Жизненная форма [1]
1	2	3	4	5	6	7
1.Сем-во Сосновые Pinaceae Lindl.						
1	1	Ель сибирская – <i>Picea obovata</i> Ledeb.	4	18	1	Дерево
2	2	Лиственница Гмелина (Л. даурская) <i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr. (<i>L. dahurica</i> Turcz. et Trautv.)	1	20	1	Дерево
2.Сем Березовые Betulaceae S.F.Gray						
3	3	Береза плосколистная – <i>Bétula platyphylla</i> Sukacz.	18	12	0,75	Дерево
3.Сем Бересклетовые Celastraceae R. Br.						
4	4	Бересклет Маака – <i>Euonymus maackii</i> Rupr.	9	8	1	Кустарник
4.Сем. Бобовые (Мотыльковые) Fabaceae Lindl. (Leguminosae Juss.)						
5	5	Карагана древовидная – <i>Caragána arboréscens</i> Lam.	2	–	0,5	Кустарник
5.Сем. Вязовые (Ильмовые) Ulmaceae Mirb.						
6	6	Ильм мелколистный – <i>Ulmus pumila</i> L.	134	18	0,75	Дерево
6	7	Ильм японский (сродный, долинный) – <i>U. japonica</i> (Rehd.) Sarg.	4	20	1	Дерево

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7
6. Сем. Жимолостиевые Caprifoliaceae Juss.						
7	8	Жимолость золотистая <i>Lonicera chrysantha</i> Turcz. ex Ledeb.	1	–	0,5	Кустарник
7	9	Жимолость татарская <i>Lonicera tatarica</i> L.	5	–	0,5	Кустарник
7. Сем. Ивовые Salicaceae Mirb.						
8	10	Тополь бальзамический – <i>Populus balsamifera</i> L.	39	22	0,75	Дерево
8. Сем. Кизиловые _Cornaceae Dumort.						
9	11	Свидина белая <i>Swida alba</i> (L.) Opiz	2	-	0,5	Кустарник
9. Сем. Кленовые Aceraceae Juss.						
10	12	Клен Негундо, ясенелистный, американский <i>Acer negundo</i> L.	2	10	1	Дерево
10 Сем. Крыжовниковые Grossulariaceae DC.						
11	13	*Смородина двуиглая <i>Ribes diacantha</i> Pall.	1	–	1	Кустарник
11. Сем. Маслиновые Oleaceae Hoffm. et Link						
12	14	Сирень Вольфа – <i>Syringa wolfii</i> C.R. Schneid.	9	–	1	Кустарник
12	15	Сирень амурская (трескун) – <i>Syringa amurensis</i> Rupr. (<i>Ligustrina amurensis</i> Rupr.)	1	8	0,75	Кустарник
13	16	*Ясень маньчжурский – <i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	173	16	0,75	Дерево
12. Сем. Ореховые Juglandaceae A. Rich. ex Kunth.						
14	17	*Орех маньчжурский – <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	1	24	1	Дерево
13. Сем. Розовые Rosaceae Juss.						
15	18	Боярышник даурский – <i>Crataegus dahurica</i> Koehne ex C.K. Schneid.	3	10	0,5	Дерево
16	19	Черемуха Маака – <i>Prunus maackii</i> (Rupr.) Kom.	5	10	0,75	Дерево
16	20	Черемуха азиатская, обыкновенная <i>Padus avium</i> ssp. <i>pubescens</i> (Regel et Tiling) Browicz	1	10	0,75	Дерево
14. Сем. Рутовые Rutaceae Juss.						
17	21	*Бархат амурский – <i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	1	14	1	Дерево
17	21	Итого	416			

Примечание: * – виды, занесенные в Красную книгу Амурской области; курсивом обозначены интродуценты

На территории сквера произрастает 21 вид древесно-кустарниковых растений из 14 семейств и 17 родов. В восьми семействах представлено по одному виду, два семейства двумя видами и два семейства – тремя видами. Анализируя жизненные формы можно сделать заключение, что наиболее широкий ассортимент растений, использующийся в озеленении объекта – дерево (13 видов), один из которых – зимнезелёное. Жизненная форма – кустарники представлены восьмью видами. В насаждении преобладают ясень маньчжурский, ильм мелколистный, по одному экземпляру представлены бархат амурский, лиственница Гмелина, даурская, орех маньчжурский и черемуха азиатская, обыкновенная, из кустарников – смородина двуиглая.

По методике Е.Г. Мозолевской [5] проводилось исследование состояния насаждений дендрофлоры сквера оценка давалась по визуальным наблюдениям, на наличие отдельных усыхающих ветвей, повреждения, ранения, образование гнили, а также на состояние кроны и листвы (табл. 1). Имеют отличное состояние (1) ель сибирская, лиственница Гмелина (Л. даурская), ильм японский (сродный, долинный), клен Негундо, ясенелистный, американский, орех маньчжурский, бархат амурский, смородина двуликая, сирень Вольфа, бересклет Маака.

Общее число исследованных растений составляет 416 штук. По количеству составу доминируют древесные виды – 80%, кустарников – 20%. В насаждениях отмечены экземпляры соответствующие отличному (1), хорошему (0,75) и удовлетворительному (0,5) состоянию (табл. 1).

Библиографический список

1. Безделев, А.Б. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока [Текст] / А.Б. Безделев, Т.А. Безделева. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 296 с.
2. Гальперин, М.М. Ландшафтная таксация лесопарковых насаждений [Текст] / М. М. Гальперин. – Свердловск: ГПТУ, 1971. – 88 с.
3. Воробьев, Д.П. Определитель растений Приморья и Приамурья [Текст] / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, П.Г. Горовой, А.И. Шретер. – М.: Л., 1966. – 491 с.
4. Ворошилов, В.Н. Определитель растений советского Дальнего Востока [Текст] / В.Н. Ворошилов. – М.: Наука, 1982. – 672 с.
5. Мозолевская, Е.Г. Методы оценки состояния насаждений и негативной роли вредителей и болезней / Е.Г. Мозолевская, А.В. Голубев, Т.В. Шарапа, Н.Б. Денисова // Лесной вестник. – 2013. – №3. – С. 52-58.
6. Тимченко, Н.А. Атлас деревьев, кустарников и лиан Благовещенска Амурской области [Текст]: научный справочник / Н.А. Тимченко, В.М. Старченко, Г.Ф. Дарман. – Благовещенск: изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. 245 с.
7. Черепанов, С.К. Сосудистые растения СССР [Тест] / С.К. Черепанов. – Л.: Наука, 1981. – 509 с.
8. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) [Тест] / С.К. Черепанов. – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.

УДК 582

ГРНТИ 34.29

РЕКА БУРЕЯ - ГРАНИЦА КЕДРОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

А.С. Калугин, Н.А. Тимченко

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** Представлены данные о распространении сосны корейской и сопутствующих ей пород в северо-западной границе ареала на правом и левом берегу реки Бурей.*

Ключевые слова: сосна корейская, река Бурей, ареал, кедрово-широколиственные леса.

BUREYA RIVER – THE BORDER OF CEDAR-DECIDUOUS FORESTS

A.S. Kalugin, N.A. Timchenko
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. The data on the distribution of Korean pine and associated species in the North-Western border of the area on the right and left Bank of the Bureya river are presented.

Key words: pine korean, Burea river, areal, cedar-broad-wooden forests.

© Калугин А.С., Тимченко Н.А., 2019

Из всего многообразия лесов Дальнего Востока кедрово-широколиственные леса представляют наибольшую ценность. Кроме ценнейшей древесины, эти леса являются кормовой базой и местами обитания разнообразных видов зверей и птиц. Богатство этих лесов проявляется в разнообразии плодово-ягодных и орехоплодных растений и грибов, в уникальной лесной «аптеке».

Северо-западная граница ареала сосны корейской (кедра) проходит по бассейнам левых притоков реки Буреи [8]. В результате интенсивной рубки и пожаров площадь кедровых лесов в сравнении с 1919 г. уменьшилось в 70 раз. В настоящее время сосна корейская (*Pinus koraiensis* (Sieb. et Zucc.) встречается небольшими участками в смеси с елью и пихтой. Доля участия кедра в кедрово-широколиственных насаждениях Амурской области, в составе которых участвуют березы желтая и белая, липа амурская, единично клены, осина – от 2 до 6 единиц. Чистые кедровники в лесах не встречаются. Возобновление кедра под пологом древостоев проходит неудовлетворительно [8].

Река Бурея из-за своей ширины (300-400 м) являлась препятствием для заноса кедровых орешков на правый берег. Основываясь на исторических данных первых исследователей лесов Буреи – А.Ф. Миддендорфа, Ф.Б. Шмидта, В.С. Доктуровского, можно предположить, что кедр корейский на правом берегу реки Буреи не произрастал в период их исследований [1, 4, 7]. Тем не менее, на правом берегу изредка встречаются единичные экземпляры или даже группы подроста кедра корейского высотой до 3 м.

По информации работников Бурейского лесничества (Е.В. Волкова в 2004 2012 гг.) он встречал несколько экземпляров кедра высотой до 1,5 метра в двух десятках километров от границ ареала – в среднем течении реки Мальмалта. Подтверждения о крупных экземплярах кедра корейского, приближающихся к возрасту плодоношения на правом берегу Буреи отсутствуют.

Похожие случаи нахождения подроста кедра среди массивов молодых лиственничных лесов в верховьях реки Тырмы при отсутствии на расстоянии 40 км взрослых деревьев описаны в научной литературе. Ученые предполагают, что кедр корейский в этом районе расширяет свой ареал к северу и западу. Скорее всего, семена кедра корейского были занесены из соседних кедровых массивов кедровкой, питающейся орехами.

Созданное Бурейское водохранилище имеет ширину до 5 км, что практически полностью исключает занос семян кедра на правый берег. Приживаемость имеющихся на правом берегу реки Бурея молодых деревьев кедра корейского будет зависеть в большей степени от лесных пожаров [6].

Наиболее распространенными в низовьях Буреи являются лиственнично-белоберёзовые леса. В тоже время левый берег Буреи заметно отличается от правого большим набором теплолюбивых видов маньчжурской флоры и их численностью. На местах с плодородными почвами и благоприятным микроклиматом растёт липа амурская (*Tilia amurensis* (Rupr.), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* (Rupr.), бархат амурский (*Phellodendron amurense* (Rupr.), клен зеленокорый (*Acer tegmentosum* (Maxim.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.), элеутерококк

колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. ex Maxim.) Maxim.), чубушник тонколиственный (*Philadelphus tenuifolius* (Rupr. et Maxim.) Maxim.), виноград амурский (*Vitis amurensis* (Rupr.) [2].

На правом берегу эти виды встречаются в заметно меньшем количестве, при исследовании нами не обнаружены: кедр корейский (*Pinus koraiensis* (Siebold et Zucc.) взрослые экземпляры, клен зеленокорый (*Acer tegmentosum* (Maxim.) Maxim.), дейция амурская (*Deutzia parviflora* (Bunge), лук медвежий, черемша (*Allium ursinum* (L.).

Некоторые представители кедрово-широколиственных лесов не доходят до левобережья реки Буреи, встречаясь в бассейне соседней реки Архара, например, актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Maxim. et Rupr.) Maxim.). Бурея делит ареал сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* (L.) и кедра корейского. В верховьях правого притока Буреи, реки Чеугда произрастали участки соснового леса, уничтоженные в 2009 г. лесным пожаром [3].

Некоторые типичные виды кедрово-широколиственных лесов: клен мелколистный (*Acer mono*), липа амурская (*Tilia amurensis*), черемуха Маака (*Padus maackii*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica*), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica*), бархат амурский (*Phellodendron amurense*), бересклет малоцветковый (*Euonymus pauciflorus*), виноград амурский (*Vitis amurensis*), элеутерококк колючий (*Eleutherococcus senticosus*), ильм лопастный (*Ulmus laciniata*), лимонник китайский (*Schisandra chinensis*), барбарис амурский (*Berberis amurensis*), лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica*), трескун амурский (*Syringa amurensis*) проникают гораздо дальше на север, в северную подзону хвойных таежных лесов. Однако эти элементы флоры нельзя считать кедрово-широколиственными лесами [4].

В связи со строительством ГЭС и заполнением Бурейского и Нижне- Бурейского водохранилищ, можно предположить, что растительный мир левого и правого берегов реки Бурея будет все более отдаляться друг от друга и препятствовать распространению данных пород. Кроме того, лесные пожары уничтожают подрост кедра корейского на правом берегу, а занос новых орешков практически исключен.

Сохранение кедрово-широколиственных лесов на пределе своего северо-западного ареала имеет огромную важность. Все найденные группы и даже единичные экземпляры кедра корейского на правом берегу Буреи желательно проинвентаризировать, с запретом проведения рубок в радиусе 50 метров.

Библиографический список

1. Доктуровский, В.С. Растительность Тырминско-Буреинского района и Амурской области вообще / В.С. Доктуровский // Труды почвенно-ботанической экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. – Ч.2. «Ботанические исследования 1909 г.». – Вып. 3. – СПб., 1911. – 129 с.
2. Волков, Е.В. Река Бурея как ботанико-географический рубеж на примере распространения (*Pinus koraiensis* (Siebold et Zucc. (Pinaceae) / Е.В. Волков // Ученые записки ЗабГАУ. – 2015. – №1. – С. 6-10.
3. Волков, Е.В. Река Рациональное использование пихтово-еловых лесов в нижней части бассейна реки Бурея / Е.В. Волков // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: матер. VII междунар. форума. в 2 ч. – Ч.1. – Благовещенск: ДальГАУ, 2015. – С.106-110.
4. Миддендорф, А.Ф. Путешествие на север и восток Сибири. Ч. 1. «Север и восток Сибири в естественно-историческом отношении». Отд. 4. Растительность Сибири / А.Ф. Миддендорф. – СПб., 1867. – 758 с.
5. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока / Н.В. Усенко. – Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2009. – 272 с.
6. Шага, В.С. Закономерности распределения лесной растительности в пойме реки Бурея / В.С. Шага // «Вопросы повышения продуктивности лесов Дальнего Востока»: Сб. тр. Приморского сельхоз института. – Благовещенск, 1973. – Вып. 27. – С. 12-14.
7. Шмидт, Ф.Б. Амгуно-Буреинская флора / Ф.Б. Шмидт // Тр. Сиб. экспед. РГО: Физ. отделение: ботан. часть, 1874. – Т.2 – 236 с.
8. Яборов, В.Т. Леса и лесное хозяйство Приамурья / В.Т. Яборов. – Благовещенск: Издательская компания «РИО», 2000. – 224 с.

УДК 582
ГРНТИ 34.29

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА И АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ *SIBIRAEA ALTAIENSIS* (LAXM.) SCHNEID. (ROSACEAE)

¹В.А.Костикова, ¹Т.А. Кукушкина, ¹Т.М.Шалдаева, ¹Е.П.Храмова, ²С.Я.Сыева

¹Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
г. Новосибирск, Новосибирская область, Россия

²Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий,
г. Барнаул, Алтайский край, Россия

Аннотация. Впервые исследованы содержание биологически активных веществ и антиоксидантная активность надземных органов *Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneid. Обнаружено, что количество флавонолов (4,13 %), дубильных веществ (23,91 %) более высокое в листьях мужских растений, катехинов – в соцветиях (0,61 %) женских растений, протопектинов – в листьях мужских (6,84 %) и женских (6,83 %) растений, пектинов – в соцветиях мужских (0,79 %) и женских (0,75 %) растений и каротиноидов – в листьях мужских (34,9 мг%) и соцветиях женских (39,08 мг%) растений. Самая высокая АОА выявлена в водных (1,63 мг/г) и водно-этанольных (1,22 мг/г) экстрактах из листьев мужских растений *S. altaiensis*.

Ключевые слова: *Sibiraea Altaiensis*, флавонолы, дубильные вещества, катехины, протопектины, пектины, каротиноиды, антиоксидантная активность (АОА).

BIOLOGICAL ACTIVE SUBSTANCES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF *SIBIRAEA ALTAIENSIS* (LAXM.) SCHNEID. (ROSACEAE)

¹V.A.Kostikova, ¹T.A.Kukushkina, ¹T.M.Shaldayeva, ¹E.P.Khramova, ²S.Ya. Syeva

¹Central Siberian Botanic Garden, SB RAS,
Novosibirsk, Novosibirsk region, Russia;

²Federal Altai Scientific Centre of AgroBioTechnologies,
Barnaul, Altay region, Russia

Abstract. The content of biological active substances and the antioxidant activity of the aerial organs of *Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneid. were investigated for the first time. It is revealed that the highest quantity of flavonols (4,13%), tannins (23,91%) was found in the leaves of male plants, catechins – in the inflorescences (0,61%) of female plants, protopectins – in the leaves of male plants (6,84%) and female (6,83%) plants, pectins – in the inflorescences of male (0,79%) and female (0,75%) plants and carotenoids – in the leaves of male plants (34,9 mg%) and inflorescences of female (39,08 mg%) plants. Antioxidant activity is higher in water (1,63 mg/g) and water-ethanol (1,22 mg/g) extracts from the leaves of *S. altaiensis* male plants.

Key words: *Sibiraea Altaiensis*, flavonols, tannins, catechins, protopectins, pectins, carotenoids, antioxidant activity (AOA).

© Костикова В.А., Кукушкина Т.А., Шалдаева Т.М.,
Храмова Е.П., Сыева С.Я., 2019

Sibiraea altaiensis (Laxm.) Schneid. – лиственный двудомный кустарник до 150 см высотой. В России произрастает только на территории Горного Алтая. За пределами России встречается в Казахстане и Китае [1]. При интродукции в условиях лесного пояса Центрального Алтая растения *S. altaiensis* проявили высокий интродукционный потенциал [2].

На Алтае листья *S. altaiensis* используются как суррогат чая, при лечении инсульта, лихорадки, гепатита [3]. Из надземной части *S. altaiensis* (= *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim) выделены различные фенольные соединения, лигнаны, монотерпены, стерины, обладающие выраженной гипополипидемической, противоопухолевой и антиоксидантной активностью [4]. Содержание вторичных метаболитов и антиоксидантная активность *S. altaiensis*, произрастающей в условиях Сибири, мало изучены.

Цель работы – сравнительное исследование биологически активных веществ и антиоксидантной активности надземных органов *S. altaiensis* при интродукции в Горном Алтае.

Материалы и методы

Объектом для исследования биологически активных веществ послужили надземные органы женских и мужских экземпляров *S. altaiensis*. Материал собран в 2018 г. на интродукционном питомнике Алтайского филиала Центрального сибирского ботанического сада СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад» (АФ ЦСБС СО РАН, с. Камлак) в фазе цветения растений. Методики исследования содержания биологически активных веществ подробно приведены в работе [5].

Результаты и обсуждение

В надземных органах мужских и женских растений *S. altaiensis* обнаружены фенольные соединения – флавонолы, катехины, дубильные вещества, а также пектины, протопектины и каротиноиды (табл.). Распределение основных групп биологически активных веществ в листьях, соцветиях и стеблях различно.

Самое высокое содержание флавонолов выявлено в листьях *S. altaiensis*. Содержание флавонолов в листьях мужских растений (4,13 %) выше, по сравнению с листьями женских растений. Количество флавонолов в соцветиях мужских и женских растений практически одинаковое и достигает 2,96 %. Ранее методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в листьях мужских и женских растений *S. altaiensis* из природных популяций нами идентифицированы следующие флавонолы – кверцетин, гиперозид, изокверцитрин, рутин, авикулярин и астрагалин. В листьях мужских растений содержание производных кверцетина в 1,5 раза выше (до 12,7 мг/г), чем в женских (до 8 мг/г). Концентрация производных кемпферола и изорамнетина в листьях *S. altaiensis* сравнительно невысокая [6].

Содержание дубильных веществ в листьях *S. altaiensis* самое высокое и практически равноценно в мужских (23,91 %) и женских (23,87 %) растениях. Соцветия женских растений выделяются по содержанию катехинов (0,61 %). Содержание катехинов в соцветиях в 2 раза больше, чем в листьях. В соцветиях и мужских и женских растений содержится больше пектинов, по сравнению с листьями, а протопектинов, наоборот больше в листьях. Самым высоким содержанием каротиноидов обладают листья мужских растений (34,9 мг%) и соцветия женских растений (39,08 мг%). В стеблях достаточно высокое содержание дубильных веществ, протопектинов и каротиноидов.

Исследование антиоксидантной активности водных и водно-спиртовых экстрактов (70 %) из надземных органов показало, что больше антиоксидантов фенольного типа содержат водные экстракты из листьев мужских растений *S. altaiensis* (табл.). АОА водных экстрактов самая высокая (1,63 мг/г в листьях мужских растений и 1,32 мг/г – в женских). АОА водно-этанольных экстрактов меньше (1,22 мг/г в листьях мужских растений и 1,05 мг/г – в женских). В соцветиях АОА ниже, чем в листьях, а в стеблях – самая низкая. Кроме обнаруженных фенольных соединений – флавонолов и дубильных веществ, которые содержатся в листьях в значительном количестве, возможен вклад в АОА других антиоксидантов фенольного типа, например фенолкарбоновых кислот [6].

Таблица

Содержание вторичных метаболитов (%) и уровень антиоксидантной активности (мг/г) экстрактов из органов надземной части растений *Sibiraea altaiensis* в фазе цветения растений (от абсолютно-сухой массы)

Орган растения	Фла- воно- лы	Дубиль- ные вещества	Кате- хины	Пек- тины	Про- топек- тины	Каро- тинои- ды, мг/%	АОА, мг/г	
							Водные экстрак- ты	Водно- этаноль- ные экстракты
Мужские растения								
Лист	4,13	23,91	0,35	0,52	6,84	34,90	1,63	1,22
Соцветия	2,95	13,14	0,39	0,79	6,63	17,11	1,26	0,98
Стебель	0,54	17,59	0,12	0,35	2,55	7,61	0,48	0,26
Женские растения								
Лист	3,27	23,87	0,23	0,31	6,83	18,62	1,32	1,05
Соцветия	2,96	13,54	0,61	0,75	4,92	39,08	1,06	0,92
Стебли	0,54	15,40	0,14	0,34	2,82	7,22	0,36	0,22

Заключение

Таким образом, впервые исследовано содержание вторичных метаболитов, пектиновых веществ и антиоксидантная активность надземных органов *S. altaiensis*. Обнаружено, что листья содержат больше флавонолов, дубильных веществ и протопектинов, по сравнению с соцветиями. Соцветия содержат больше катехинов и пектинов. Более высокое содержание флавонолов, дубильных веществ выявлено в листьях мужских растений, катехинов – в соцветиях женских растений, протопектинов – в листьях мужских и женских растений, пектинов – в соцветиях мужских и женских растений и каротиноидов – в листьях мужских и соцветиях женских растений. АОА выше в водных и водно-этанольных экстрактах из листьев мужских растений *S. altaiensis*.

Библиографический список

1. Gu C. Genus *Sibiraea* Maximowicz. In: Flora of China (Pittosporaceae through Connaraceae) [Текст] / C. Gu, A. Crinan – St. Louis: Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press. 2003. – Vol. 10. – P. 73–74.
2. Сыева С.Я. Особенности роста и развития эндемика Алтая *Sibiraea altaiensis* в культуре / С.Я. Сыева, А.О. Аильчиева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 9 (119). – С. 55–59.
3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hydraginaceae* – *Haloragaceae*. [Текст] / под ред.: П.Д. Соколова. – Ленинград: Наука, 1987. – 326 с.
4. Zhao J.Q. Three new monoterpene glycosides from *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim / J.Q. Zhao, Y.M. Wang, Q.L. Wang, Y. Shao, Y.P. Shib, L.J. Meia, Y.D. Tao // Phytochem. Lett. – 2017. – № 19. – 176–180.
5. Kostikova V.A. The Antioxidant Activity of the Russian Far East Representatives of the Genus *Spiraea* L. (*Rosaceae* Juss.) / V.A. Kostikova, T.M. Shaldaeva // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. – 2017. – Vol. 43. – No. 7. – Pp. 100–104.
6. Костинова В.А. Сравнительное исследование фенольных соединений в листьях *Sibiraea altaiensis* (*Rosaceae*) в природе и при интродукции / В.А. Костинова, Е.П. Храмова, С.Я. Сыева // Растительные ресурсы. – 2018. – № 54 (3). – С. 409–419.

УДК 582
ГРНТИ 34.29

РЕЗУЛЬТАТЫ ОТБОРА ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH), В ПЕРИОД РОСТА САЖЕНЦЕВ

Лян Лидун

Академия наук лесного хозяйства,
г. Хэйхэ, провинция Хэйлунцзян, 164300, КНР

Аннотация. В статье описываются морфологические характеристики березы повислой (*Betula pendula* Roth), особенности прорастания семян березы повислой, собранных в разных местах, рост и формирование посадочного материала в г. Хэйхэ. Результаты исследований за интродуцированным видом сравнивались с динамикой роста аборигенного вида березы. Наблюдения проводились по следующим показателям: длине и ширине семян, длине и ширине крыльев семян, массе тысячи семян, всхожести, потенциалу и индексу прорастания, высоте всходов, диаметру ствола, надземной и подземной биомассы, общей биомассе интродуцированной березы повислой. Завезенная из разных территорий береза повислая имеет преимущества над контрольным аборигенным видом березы по всем показателям. Комплексный анализ показал, что береза повислая, завезенная из Новосибирска, может быть отобрана для выращивания и использования в озеленении г. Хэйхэ.

Ключевые слова: европейская береза повислая, происхождение, отбор

STUDY ON SEEDLING SELECTION OF DIFFERENT PROVENANCES OF *BETULA PENDULA* INTRODUCED FROM EUROPE

Liang Lidong

Heihe Academy of Forestry Sciences,
Heilongjiang Prov., Heihe 164300, China

Abstract. The seed morphological characteristics, germination characteristics and seedling growth performance of Heihe of different provenances of *Betula pendula* introduced from Europe were studied with different provenances of *Betula pendula* introduced from Europe as subjects and local provenances as controls. The results showed that there were significant differences in seed length, seed width, seeding wing length, seeding wing width, 1000-grain weight, germination rate, germination potential, germination index, vigor index, seedling height, ground diameter, aboveground biomass, underground biomass and whole plant biomass among different provenances of *Betula pendula* introduced from Europe, and the introduction of different provenances of *Betula pendula* introduced from Europe is significantly higher than that of the control provenances of *Betula platyphylla*. Comprehensive analysis showed that the introduction of the Novosibirsk provenances in the European species was superior to the seed morphological characteristics, germination characteristics and seedling growth in Heihe, and could be used as the preferred provenance for the seedling breeding of *Betula pendula* in Heihe.

Key words: *Betula pendula*; provenance; selection

© Лян Лидун, 2019

Береза повислая (*Betula pendula* Roth.) – листопадное дерево семейства березовых рода березовых, распространена в Европе и северной части Азии, где используются

много экзотов в ландшафтном озеленении и так называемые коммерческие – хозяйственно-ценные виды [1-4]. В 2011 г. Лесная академия наук округа Хэйхэ была ввезена береза повислая из Сибири, для создания в г. Хэйхэ базы по изучению интродуцированного видов, его адаптации, особенностью размножения, культивирования и введения в культуры и естественные насаждения. В рамках данной программы проводилось исследование морфологических признаков, особенностей прорастания и роста саженцев березы повислой разного происхождения и подбора вида, наиболее пригодного для почвенно-климатических условий округа Хэйхэ.

1 Методы и данные

1.1 Общие сведения об изучаемом участке

Опытный участок находится на территории совместного российско-китайского научно-технического парка сотрудничества в сфере лесного хозяйства со следующими координатами: 127°20' восточной долготы, 49°54' северной широты, высота над уровнем моря 170 метров, относится к муссонному континентальному климату умеренно-холодного пояса, среднегодовая температура составляет -1~-2 °С, среднегодовое количество осадков 450-650 мм, годовой безморозный период составляет около 110 дней.

1.2 Тестовый материал

В исследовании использовался посадочный материал из-под полога леса, привезенные из трех точек сибирского региона России, местная белая береза выступала в качестве контрольного вида. Кроме того, были собраны семена для их посева следующей весной.

1.3 Методы исследования

Морфологические характеристики исследовались с помощью анатомических зеркал, каждый вид исследовался 4 раза; массу 1000 семян определяли по методу 1000 зерен, испытание проводилось в четырехкратной повторности, для испытания на всхожесть семян был использован метод бумаги и чашки Петри, проводилось в четырехкратной повторности для каждого вида, проращивание семян проводилось при температуре 25°C, при периоде освещения 12 h•d⁻¹; для исследования на стадии рассады использовался метод однофакторных случайных блоков, проводился в четырехкратной повторности, к осени рост саженцев прекращался, проводилось измерение роста и биомассы.

1.4 Сбор и обработка данных

Длину, ширину семян и их крыльев, диаметр всходов и подростка измеряли с помощью электронного штангенциркуля, высоту измеряли рулеткой, вес тысячи семян, биомассу саженцев измеряли на электронных весах, для измерения биомассы саженцев использовался метод среднего дерева. Полученные данные обрабатывались программным обеспечением Excel 2003, а дисперсионный анализ и множественные сравнения данных проводили программным обеспечением SPSS 19.0.

2 Анализ и результаты

2.1 Изучение морфологических характеристик семян березы повислой, завезенных из разных источников

Результаты дисперсионного анализа морфологических характеристик семян березы повислой, завезенной из разных мест Сибири, показал ($P < 0.05$), что длина и ширина семян, длина и ширина крыльев семян, вес тысячи семян разных особей имеют заметные отличия. Множественные сравнения длины и ширины семян и крыльев семян, массы тысячи семян показали (табл. 1), что самые длинные семена у березы, завезенного из Барнаула, на втором месте семена из Новосибирска и Алтая, самые короткие семена у контрольного аборигенного вида. Самые широкие семена у березы, завезенной из Новосибирска, на втором месте – семена из Барнаула и Алтая, самые узкие – у

контрольного вида; самые длинные крылья у семян из Барнаула, семена из Новосибирска и Алтая на втором месте, самые короткие крылья у семян контрольного вида; самые широкие крылья у семян из Новосибирска, на втором месте семена из Алтая и Барнаула, самые узкие крылья у семян контрольного вида; самый тяжелый вес 1000 семян у вида из Новосибирска, на втором месте семена из Барнаула и Алтая, самый легкий вес 1000 семян у контрольного вида.

Таблица 1

Показатели морфологических характеристик европейской березы повислой, завезенной из разных источников

Происхождение	Длина семян//мм	Ширина семян//мм	Длина крыльев семян//мм	Ширина крыльев семян//мм	Вес тысячи семян/гр
Контрольный вид	2.15±0.25d	2.94±0.41b	2.14±0.24d	0.94±0.14c	0.11±0.01c
Алтай	2.82±0.45c	4.07±0.63a	2.81±0.43c	1.37±0.29b	0.24±0.02b
Барнаул	3.15±0.41a	4.16±0.52a	3.14±0.39a	1.32±0.22b	0.25±0.02b
Новосибирск	2.98±0.36b	4.26±0.66a	2.97±0.35b	1.49±0.35a	0.31±0.03a

Примечание: Различные строчные буквы в одном и том же столбце указывают на существенные различия ($P < 0,05$).

2.2 Исследование особенностей прорастания семян березы повислой разного происхождения

Результаты дисперсионного анализа особенностей прорастания березы повислой разного происхождения показали ($P < 0,05$), на значительные различия в показателях всхожести семян, потенциале прорастания, индексе прорастания и показателе силы между различными видами. Данные всхожести, потенциала прорастания, индекса прорастания и показателя силы показали (табл. 2), что самая высокая всхожесть у берез из Новосибирска, на втором месте семена из Барнаула и Алтая, самая низкая – у контрольного вида; самый высокий потенциал прорастания наблюдается у берез из Новосибирска, на втором месте виды из Алтая и Барнаула, самый низкий показатель потенциала прорастания у контрольного вида. Самый высокий индекс прорастания наблюдается у семян из Новосибирска, на втором месте – из Барнаула и Алтая, самый низкий индекс прорастания – у семян контрольного вида; самый высокий показатель силы у семян из Новосибирска, на втором месте семена из Барнаула и Алтая, наименьший показатель силы у семян контрольного вида.

Таблица 2

Показатели прорастания семян березы повислой, завезенной из разных мест

Происхождение	Всхожесть//%	Потенциал прорастания//%	Индекс прорастания	Показатель силы
Контрольный вид	42.75±2.22b	34.51±3.87b	12.33±0.88b	4.91±0.89c
Алтай	44.51±2.38ab	42.25±2.51a	14.68±2.49a	8.67±0.69b
Барнаул	45.75±1.72ab	42.01±3.74a	15.33±1.41a	9.91±1.65b
Новосибирск	46.75±1.71a	43.51±2.52a	15.55±3.23a	12.28±1.58a

Примечание: Различные строчные буквы в одном и том же столбце указывают на существенные различия ($P < 0,05$).

2.3 Исследование роста и формирования саженцев интродуцированной березы повислой

Анализ роста ввезенной из Сибири березы повислой при выращивании саженцев показали ($P < 0,05$), т. е. имеются значительные отличия по показателям высоты саженцев, диаметра ствола, надземной биомассы, подземной биомассы, биомассы растения целиком в зависимости от происхождения (табл. 2) показали, что самые

высокие саженцы вида из Новосибирска, на втором месте из Барнаула и Алтая, худший показатель у контрольного вида. Максимальный диаметр ствола наблюдается у саженцев из Новосибирска, далее – у саженцев из Барнаула и Алтая, самый маленький диаметр – у контрольного вида. Самый высокий показатель надземной биомассы растений наблюдается у берез из Новосибирска, на втором месте – из Барнаула и Алтая, минимальный показатель – у контрольного вида. Самый высокий показатель подземной биомассы у растений из Новосибирска, на втором месте – из Барнаула и Алтая, худший показатель – у контрольного вида. Наиболее высокая биомасса всего растения из Новосибирска, далее по убывающей – из Барнаула и Алтая, и у контрольного вида.

Таблица 3

**Показатели биомассы и роста интродуцированной березы повислой,
на стадии формирования саженцев**

Происхождение	Высота саженцев//см	Диаметр ствола//см	Надземная биомасса//гр	Подземная биомасса//гр	Биомасса растения целиком//гр
Контрольный вид	23.81±1.13с	0.45±0.05с	3.51±0.27d	1.96±0.39b	5.47±0.48d
Алтай	27.93±4.49b	0.51±0.05b	4.32±0.41c	2.36±0.33ab	6.68±0.49c
Барнаул	31.51±2.38ab	0.54±0.02ab	5.43±0.27b	2.63±0.21a	8.06±0.41b
Новосибирск	36.43±5.03a	0.59±0.03a	6.24±0.42a	2.74±0.35a	8.98±0.61a

Примечание: Различные строчные буквы в одном и том же столбце указывают на существенные различия ($P < 0,05$).

3 Заключение и выводы

3.1 Показатели длины и ширины семян, длины и ширины крыльев семян, веса тысячи семян березы повислой (*Betula pendula*), завезенной из Сибири, имеют заметные отличия. Так березы, привезенные из Новосибирска, имеют высокие показатели по всем пяти показателям, а по трем пунктам – ширина семян, ширина крыльев семян, вес 1000 семян – превосходит все остальные виды, у данного вида самые налитые семена, развитие семян самое лучшее.

3.2 Показатели всхожести семян, потенциала прорастания, индекса прорастания и силы интродуцированной березы повислой, заметно отличаются. Березы из Новосибирска, имеет лучшие показатели по всем четырем показателям, можно сделать вывод, что у данных семян лучшее качество, наблюдается лучшая прорастаемость и сила роста саженцев.

3.3 По показателям высоты саженцев, диаметра ствола, надземной биомассы, подземной биомассы, всей биомассы березы повислой, завезенной из Сибири имеются значительные отличия. Саженцы, привезенные из Новосибирска, имеет лучшие показатели по всем показателям, можно сделать вывод, что березы данного региона имеют лучшие показатели объема роста и роста на стадии рассады.

УДК 712
ГРНТИ 75.31.39

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ СКВЕРА ДЛЯ АКТИВНОГО ОТДЫХА

В.С. Попова

Южно-Уральский государственный аграрный университет,
филиал-Институт агроэкологии,
Челяинская область, Россия

***Аннотация.** В данной статье раскрываются вопросы формирования экологической обстановки придомовых территорий путём улучшения ландшафта, на конкретном примере создания сквера.*

Ключевые слова: озеленение, ландшафт, сквер, рельеф, микроклимат, село.

LANDSCAPING AND GARDENING OF A SQUARE FOR OUTDOORS ACTIVITIES

V.S. Popova

The Institute of Agroecology the branch of South- Ural State Agrarian University,
Chekyzbinsk region, Russia

***Abstract.** This article reveals the issues of the formation of the environmental situation of housing territories by improving their landscape using a specific example of creating a public garden.*

Key words: gardening, landscape, square, relief, microclimate, village.

© Попова В.С., 2019

Базовым показателем, вносящим весомый вклад в формирование экологически благоприятной обстановки любой территории, является доля площади озеленения населенных мест. Растения, используемые для озеленения, обладают шумозащитными, пылеулавливающими, бактерицидными, фитонцидными и другими полезными свойствами [1, 2].

С ростом благосостояния и культуры людей возрастает и потребность в создании благоустроенного пространства. Скверы и парки пользуются всё большим «спросом» в городах, сельских поселениях и находят применение не только в организации досуга людей разных возрастов, но и в повседневной жизни для занятий физической культурой.

Озеленение жилых дворов призвано решить следующие задачи:

- повышение качества уровня благоустройства жилых домов;
- защита дворовых территорий от неблагоприятных природно-климатических факторов;
- снижение уровня шума, пыли и газообразных токсических веществ, производимых автотранспортом;
- улучшение микроклимата;
- создание эстетических, эколого-микроклиматических, психологических условий для активного отдыха [3].

Скверы – это, как правило, небольшие озеленённые участки в городской либо сельской застройке, предназначенные для прогулок, встреч, передвижения пешеходов,

декоративного оформления улиц, площадей, набережных, территорий у общественных зданий и пространств вокруг монументов.

Скверы выполняют следующие функции:

рекреационная – отдых населения в комфортных условиях;

экологическая – оптимизация микроклимата;

эстетическая – создание гармоничного облика территории;

распределительная – уравнивание и распределение пешеходных потоков.

Объект расположен в селе Миасское Челябинской области на территории, в северо-западной части Красноармейского муниципального района.

Территория расположена в подзоне типичной степи. Климат этой области континентальный. Основными особенностями являются холодная и продолжительная зима, тёплое лето с периодическими повторяющимися засушливыми явлениями, короткие переходные сезоны с частыми заморозками. Резкие похолодания весной и осенью нередко сопровождаются обильными снегопадами, временным установлением снежного покрова.

Площадь благоустраиваемой территории составляет 0,45 га (рисунок 1).



Рис.1. Проектируемая территория

Рельеф территории слабый с равномерным склоном с северо-запада на юго-восток, перепад высот 3 м. Инсоляция территории достаточная. Дорожно-тропиночная сеть по периметру территории представлена дорогой с асфальтовым покрытием и второстепенными тропинками, созданными прохожими в процессе вытаптывания газона. Насаждения на территории представлены неухоженной рядовой посадкой древесной растительности.

В соответствии с нормативными требованиями [4] на рекреационной территории общественного пользования должны быть выделены следующие функциональные зоны:

- зона тихого отдыха;
- спортивно-оздоровительная зона;
- зона отдыха детей.

Проектом предусмотрена круговая дорожка с твердым покрытием для занятий скандинавской ходьбой, бегом, катанием на роликах. Спортивная площадка с грунтовым покрытием, оборудована уличными тренажерами. На детской площадке размещены горка, качели, рукоходы для детей младшего возраста. Для обеспечения безопасности и

комфорта на территории сквера предусмотрено освещение. Для отдыха имеется достаточное количество скамеек.

Таблица 1

Экспликация сооружений

Номер	Наименование
1	Жилое здание
2	Цветочный магазин
3	Дорожка
4	Фонарный столб
5	Спортивная площадка
6	Детская площадка
7	Скамейки

Для озеленения территории использованы районированные сорта растений (табл.2).

Таблица 2

Ассортиментная ведомость растений

Номер	Русское название	Латинское название	Кол-во, шт.
8	Ива кустовая	<i>Salix alba</i>	11
9	Ель обыкновенная	<i>Picea abies</i>	7
10	Астильба метельчатая весенняя	<i>Astilbe</i>	6
11	Сосна обыкновенная	<i>Pinus silvestris</i>	3
12	Дуб белый	<i>Quercus alba</i>	3
13	Дёрен белый	<i>Cornus alba</i>	4
14	Кизильник блестящий	<i>Cotoneaster lucidus</i>	16
15	Газон луговой		1

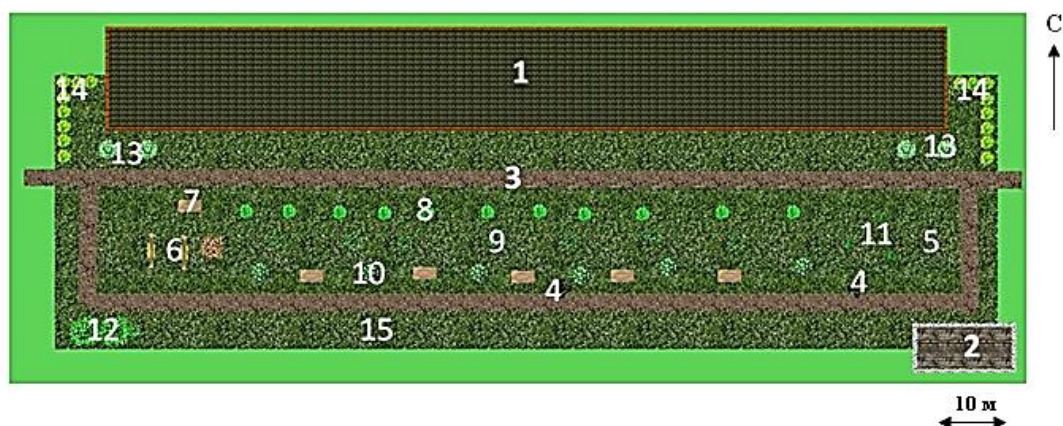


Рис.2. План благоустройства сквера

Проект был согласован с администрацией Миасского сельского поселения, на сегодняшний день частично реализован.

Библиографический список

1. Кириллов С.Н., Половинкина Ю.С. Оценка состояния зеленых насаждений общего пользования г. Волгограда // Вестн. Волгоград. гос. ун-та. Сер.11, Естеств. Науки.-2013.- № 1(5).- С.29-34.
2. Хессайон Д.Д. Всё о декоративных деревьях и кустарниках: пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М.: Кладезь-Букс, 2008-128 с.

3. Попова, О.С. Древесные растения в ландшафтном проектировании и инженерном благоустройстве территории [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Попова, В.П. Попов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 320 с.

4. СП 82.13330.2016 Свод правил. Благоустройство территорий. – М.: Стандартинформ, 2017. – 46 с.

УДК 630*6

ГРНТИ 68.47

НЕОБХОДИМОСТЬ ГАРМОНИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ СЕРТИФИКАЦИИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ МЕЖДУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКОЙ

А.Д. Поцулин

Дальневосточный федеральный университет,
г. Владивосток, Приморский край, Россия

***Аннотация.** В настоящее время активно обсуждается вопрос о бережливом лесопользовании, суть которого сводится к тому, что лесозаготовка и вырубка деревьев не могут быть истощительными и не должны ухудшать биологическое разнообразие, экосистему и продуктивность лесов. В данной статье поднимается вопрос о необходимости создания единой российско-китайской системы сертификации лесопользования и лесопользования, для внедрения которой необходима гармонизация требований сертификации лесоматериалов между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой.*

Ключевые слова: лесопользование, лесопользование, лесная экономика, экспорт, гармонизация требований, подтверждение соответствия

THE NEED FOR HARMONIZATION OF TIMBER CERTIFICATION REQUIREMENTS BETWEEN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

A.D. Potsulin

Far Eastern Federal University,
Vladivostok, Primorsky krai, Russia

***Abstract.** There are currently actively discussing the lean forest exploitation, the essence of which is to ensure that logging and felling of trees can not be unsustainable and must not degrade biodiversity, ecosystem and forest productivity. This article raises the issue of the need for a unified Russian-Chinese forest management and forest certification system for the implementation of which requires the harmonization of timber certification requirements between the Russian Federation and the People's Republic of China.*

Key words: forest management, forest economics, export, harmonization of requirements, confirmation of compliance

© Поцулин А.Д., 2019

Развитие лесопромышленного комплекса России объявлено В.В. Путиным, Президентом Российской Федерации, национальным приоритетом на XXI век.

Рациональное лесопользование в Российской Федерации находит своё отражение в национальной политике в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Структура рационального лесопользования, включает в себя следующие элементы: лесоустройство, лесная экономика, лесное планирование, лесоуправление.

Лесной Кодекс Российской Федерации является основой государственной политики в области лесопользования. Правительством также приняты Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 г. и Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 г. [1-3]. Основные принципы государственной политики Российской Федерации в области лесопользования представлены на рисунке 1.

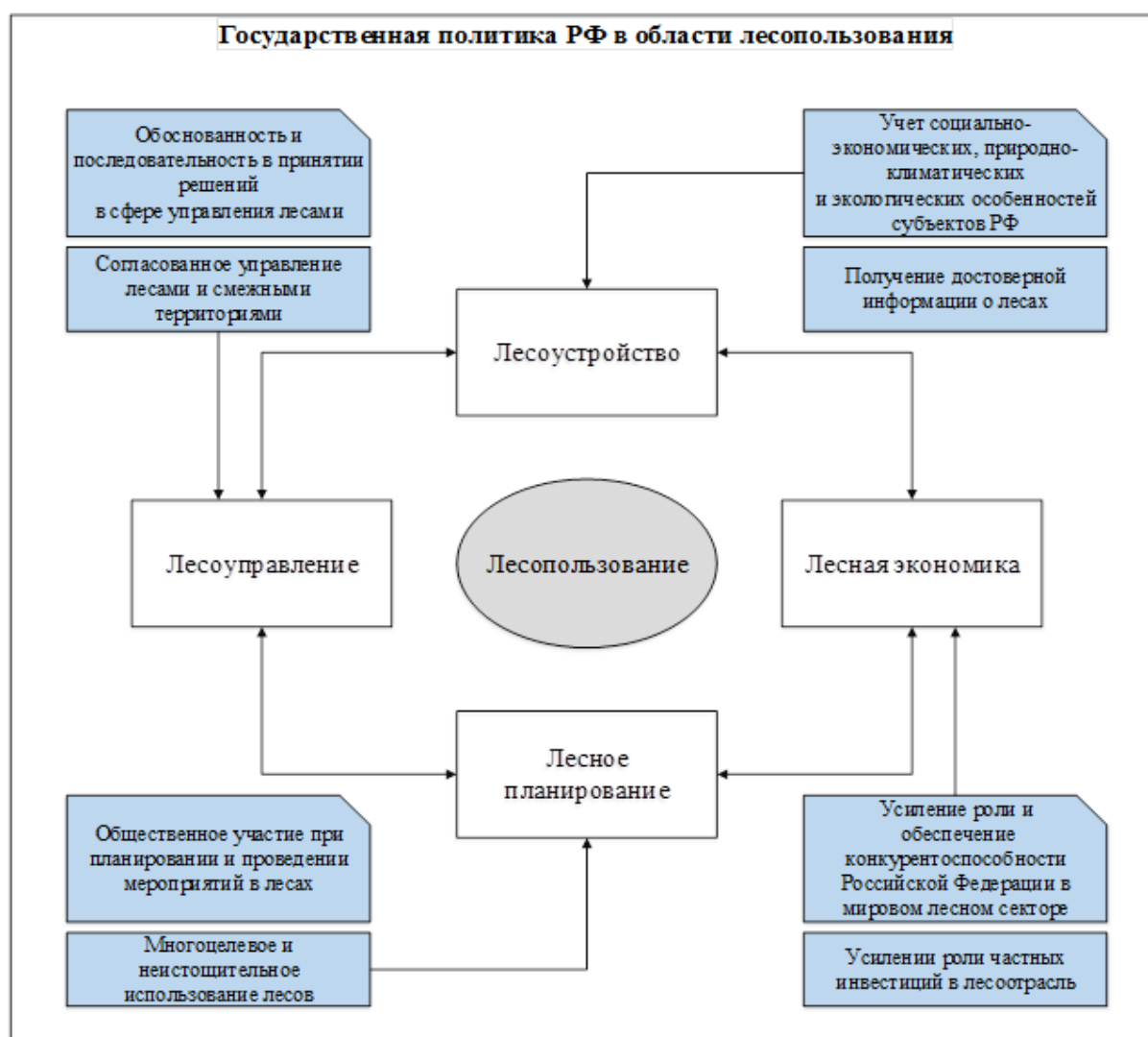


Рис. 1. Модель лесопользования в Российской Федерации

Модель лесопользования представляет собой систему взаимосвязанных элементов лесопользования, включающих в себя основные принципы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов.

Лесопромышленный комплекс России является экспортоориентированным, и государство увеличивает поддержку этого направления для компаний. Российская

древесина занимает лидирующие позиции среди экспортируемых товаров и является визитной карточкой страны.

На рисунке 2, представлена структура экспорта древесины по странам-импортёрам за период с сентября 2016 по сентябрь 2018 гг..



**Рис. 2. Структура экспорта древесины, по странам,
за период с сентября 2016 по сентябрь 2018 гг.**

Общая доля экспорта древесины за период с сентября 2016 по сентябрь 2018 гг. составила 16,7 миллиардов долларов США, общим весом 86727 тыс. тонн. В основном экспортировались «лесоматериалы, обработанные» (50%) и «лесоматериалы необработанные» (18%). Доля экспорта древесины и изделий из неё в Китайскую Народную Республику составила около 41% от общей доли экспорта по странам-импортёрам [4]. Со стороны Китая интерес к древесине связан с широким развитием китайской деревообрабатывающей промышленности и высоким спросом на китайскую продукцию из древесины на рынках США и Европы.

Процесс экспорта должен быть интегрирован в модель лесопользования, т.к. является составляющим этапом таких элементов как лесная экономика и лесоправление.

Организациям, осуществляющим экспорт древесины, необходимо производить, использовать, реализовывать продукцию в соответствии со стандартами и фитосанитарными требованиями, в области оценки качества древесины и продукции из неё, признанными, как на национальном и межгосударственном, так и на международном уровне. Подтверждение соответствия, в данном случае, является формой документального подтверждения соответствия древесины, помещённой под процедуру экспорта, установленным требованиям.

В настоящее время при экспорте древесины наиболее часто экспортеры используют стандарты FSC и PEFC разработанные международными ассоциациями, включающие сертификацию предприятий, которые ведут лесное хозяйство, а также предприятий осуществляющих обработку, подготовку к продаже данных ресурсов. Сертификаты FSC и PEFC подтверждают, что продукция произведена именно из сырья, происходящего из лесов, где лесоправления сертифицировано.

Сертификация лесоправления и лесопользования востребована на мировом рынке, а основной фигурой цивилизованного рынка древесины становится экологически

ориентированный потребитель. При осуществлении экспорта данным потребителем становится государство-импортёр лесной продукции.

Китайская Народная Республика является одним из основных государств-импортёров российского леса, следовательно, встаёт вопрос о необходимости создания единой российско-китайской системы добровольной лесной сертификации. Единая российско-китайская система лесной сертификации позволит обеспечить единство и сопоставимость методик проведения испытаний, как на территории Российской Федерации, так и на территории Китайской Народной Республики.

В октябре 2018 г. на выставке «Лесдревмаш-2018» представители России и Китая заключили соглашение о создании единой системы добровольной лесной сертификации, которая упростит процедуру подтверждения соответствия лесной продукции и существенно сократит расходы на её проведение [5]. Предполагается, что данная система может составить конкуренцию таким международным системам сертификации как PEFC и FSC. Создание данной системы выведет лесопромышленный комплекс Российской Федерации на новый уровень развития и позволит производить рубку, которая не будет превышать прирост, а лесные работы будут вестись так, нанося природной среде минимум вреда, и существенная часть государственного леса будет находиться под строгой охраной. Единая система подтверждения соответствия создаст платформу для обеспечения качественной структуры экспорта древесины, тем самым обеспечит снижение барьеров между Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой. Для создания системы лесной сертификации необходимостью является гармонизация требований сторон-участников процессов экспорта-импорта к лесоматериалам.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации: федеральный закон № 200-ФЗ от 4 декабря 2006 г. Принят Гос. Думой 8 ноября 2006 г. // Российская газета, 2006. – № 277. – 72 с.
2. Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2018 г.: Принята Правительством РФ 20 сентября 2018 г. / Собрание законодательства РФ, № 40, 2018. – 102 с.
3. Об утверждении Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 26 сентября 2013 г. Принята Правительством РФ 26 сентября 2013 г. / Собрание законодательства Российской Федерации, № 40 (ч. III), 2013. 17 с.
4. Экспорт из России «Древесина и изделия из неё» [Электронный ресурс] // Статистика внешней торговли. По данным ФТС России. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: URL: <http://ru-stat.com/date-M201609-201809/RU/export/world/09> (дата обращения: 28.01.19)
5. Китай и Россия договорились о создании единой системы сертификации леса [Электронный ресурс] // Информационное Агентство КРАСНАЯ ВЕСНА. – Режим доступа: URL: <https://rossaprimavera.ru/news/00783c99> (дата обращения: 28.01.2019).

УДК 630*5(571.61)
ГРНТИ 68.47.31

**ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ ПЛОСКОЛИСТНОЙ
BETULA PLATYPHYLLA SUKACZEV, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В ЗАВИТИНСКОМ
И БУРЕЙСКОМ РАЙОНАХ, НА МОЩНОСТЬ ПИЛЕНИЯ**

Н.А. Романова, Е.В. Дячук, Н.А. Тимченко
Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В статье изучена плотность березы плосколистной на примере Бурейского и Завитинского районов Амурской области. Рассмотрены условия произрастания и их влияние на плотность. Определена зависимость плотности древесины на мощность при пилении.*

Ключевые слова: береза плосколистная, плотность древесины, мощность пиления, условия произрастания.

**THE INFLUENCE OF WOOD DENSITY OF BIRCH *BETULA PLATYPHYLLA*
SUKACZEV PLANIFOLIA GROWN IN ZAVETINSKOM AND BUREJSKOM
AREAS FOR POWER SAWING**

N.A. Romanova, E.V. Dyachuk, N.A. Timchenko
Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** In the article, the density of birch Planum of the Bureya and Zavitinsk areas of the Amur region. Growth conditions and their effect on density are considered. The dependence of wood density on power during sawing is determined.*

Key words: flat birch, density of wood, power sawing, growing conditions.

© Романова Н.А., Дячук Е.В., Тимченко Н.А., 2019

В предыдущей работе были определены влияние климата на плотность древесины березы. Климат Завитинского района является континентальным по температурным признакам. Температура с ноября 2016 г. по октябрь 2017 г. варьировала от -26,3 до +23°C, средняя скорость ветра составляла 20-26 м/сек. На основной территории района распространены дерново-луговые глеевые почвы, преобладают бурые и лесные почвы [3].

Преобладающей породой древесины в Завитинском районе является береза плосколистная *Betula platyphylla* Sukaczev, порода не требовательная к плодородию и влажности почв, произрастает на любых тапах, переносит избыток влаги, неплохо растет и на сухих почвах горных склонов. Для нее подходят песчаные и суглинистые почвы, а также черноземы или обедненные земли. Береза очень любит влагу, поэтому ее можно встретить вдоль морских и речных берегов, а также на болотистой местности [4].

Цель: определить влияние плотности древесины березы плосколистной, заготовленной в Завитинском и Бурейском районах, на мощность пиления.

Задачи:

1. Сравнить плотность древесины берез, заготовленных в Завитинском и Бурейском районах.

2. Сравнить показатели мощности при пилении древесины.

Для исследований, были подготовлены несколько образцов древесины березы плосколистной из указанных районов согласно методике [1].

В лабораторных условиях определялась плотность березы при разной влажности (табл.).

Таблица

Плотность древесины березы при разной влажности

Плотность ρ кг/м ³ при $w=20\%$	Плотность ρ кг/м ³ при $w=70\%$	Плотность ρ кг/м ³ при $w=120\%$
559,5975	768,075	987,5355
364,224	499,9155	642,747
380,2575	521,9235	671,0445
630,651	865,6095	1112,916
333,1545	457,2645	587,916
315,5775	433,146	556,9095
368,8545	506,268	650,916
602,238	826,602	1062,705
404,628	555,366	714,042
392,259	538,398	692,223
600,62	824,39	1059,92
351,29	482,16	619,92

При сравнении показателей плотности образцов, заготовленных в Завитинском районе, средние значения плотности при разной влажности составляют: $\rho(w=20\%)$ 441,95 кг/м³; $\rho(w=70\%)$ 606,59 кг/м³, $\rho(w=120\%)$ 779,90 кг/м³; в Бурейском районе: $\rho(w=20\%)$ 351,29 кг/м³, $\rho(w=70\%)$ 482,16 кг/м³, $\rho(w=120\%)$ 619,92 кг/м³ [2]

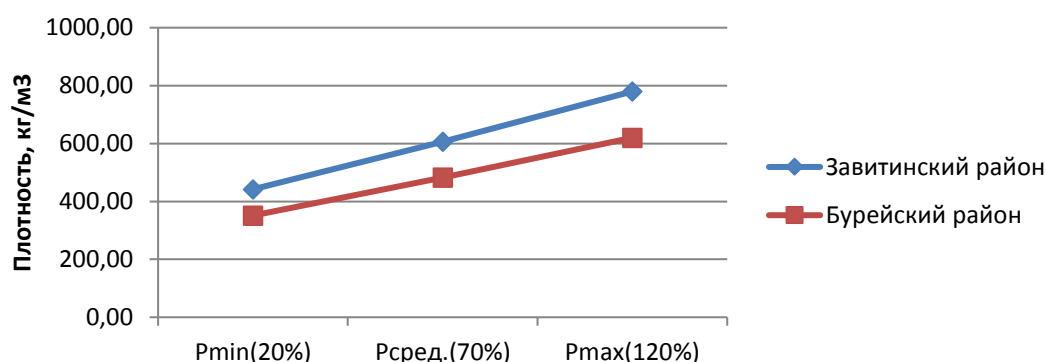


Рис. Сравнение плотности березы, произрастающей в Завитинском и в Бурейском районах Амурской области

Важнейшее место в лесозаготовительной промышленности занимают операции, включающие в себя механическую обработку древесины резанием (операции срезания деревьев при валке, очистка от сучьев, раскряжевка хлыстов). С развитием технологии лесозаготовки развивалась и теория резания древесины, основоположниками которой в отечественные науки являются: И.А. Тиме, П.А. Афанасьев, П.В. Денфер, М.А. Дешевой, С.А. Воскресенский, А.Л. Бершадский, Ф.М. Манжос и др. [2].

Сведения из теории резания древесины дают возможность определить усилия, возникающие при пилении древесины, определить потребные на пиление мощности. Это дает возможность правильно подбирать инструменты и оборудование, находить оптимальные режимы его работы, выполнять расчеты производительности и эффективности технологических операций лесосечных работ в зависимости от параметров предмета труда, типа и условий работы инструментов и машин [2].

Мощность, потребная на пиление, Вт,

$$N = u \cdot k \cdot b \cdot H \quad (1)$$

где H – высота пропила, мм;

b – ширина пропила, м;

u – скорость подачи, м/с.

k – удельная работа резания, Дж/м³.

Удельная работа резания при пилении

$$k = k_o \cdot a_n \cdot a_w \cdot a_p, \quad (2)$$

где k_o – значение основной удельной работы резания;

a_n – поправочный коэффициент, учитывающий плотность породы древесины;

a_w – поправочный коэффициент, учитывающий влажность древесины;

a_p – поправочный коэффициент, учитывающий затупление режущего инструмента.

Объединим формулы (1) и (2):

$$N = u \cdot b \cdot H \cdot a_n \cdot a_w \cdot a_p \cdot k_o \quad (3)$$

По полученной формуле (3) рассчитаем мощность, необходимую на пиление разной плотности древесины, принимая $b = 35$ мм; $u = 0,3$ мм; $k_o = 49$ мДж/м³; $a_w = 1,1$; $a_p = 1,2$; $H = 0,3$ м. Полученные экспериментальные данные приведены в таблице 2 для свежесрубленной влажности 70%.

Таблица 2

Требуемая мощность при пилении березы свежесрубленной влажности

Плотность при влажности 70%, кг/м ³	Завитинский район N, кВт	Бурейский район N, кВт
768,075	3,129783	2,979783
499,9155	2,037076	1,887076
521,9235	2,126755	1,976755
865,6095	3,52722	3,37722
457,2645	1,86328	1,71328
433,146	1,765001	1,615001
506,268	2,062961	1,912961
826,602	3,368271	3,218271
555,366	2,263028	2,113028
538,398	2,193886	2,043886
824,39	3,359257	3,209257
482,16	1,964725	1,814725

Выводы:

1. Плотность березы, произрастающей в Завитинском районе Амурской области, составляет при влажности 20% 441,95 кг/м³, при влажности 70% 606,59 кг/м³, при влажности 120% 779,90 кг/м³.

2. В связи с более худшими условиями произрастания древесина березы в Завитинском районе плотнее в 0,8, чем в Бурейском районе, где климатические условия благоприятнее.

3. Чем плотнее древесина, тем больше мощность необходима для ее пиления.

Библиографический список

1. ГОСТ 16483.7-71 Древесина. Методы определения влажности (с Изменениями № 1, 2, 3): Межгосударственный стандарт Wood. Methods for determination of moisture content. Введен 1973-01-01: Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 6.12.71. – № 1982. – М.: Стандартиформ, 2006. – Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/document/12000084>

2. Кутищев, Д.С. Повышение эффективности работы бензомоторных пил на основе совершенствования конструкции пильной цепи / Дис. к-та техн. наук / Д.С. Кутищев. – Воронеж: ВГЛТА, 2007. – 175 с.

3. Романова, Н.А. Влияние района произрастания древесины березы на производительность бензопилы при её заготовке в Амурской области / Н.А. Романова, Л.А. Сорвина // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса России: материалы всероссийской научно-практической конференции – Благовещенск: ДальГАУ, 2017. – С. 64-67.

4. Сосудистые растения советского Дальнего Востока / отв. ред. С.С. Харкевич. – Л.: Наука, 1996. – Т.8. – С.13-23.

5. Яборов, В.Т. Леса и лесное хозяйство Приамурья / В.Т. Яборов. – Благовещенск: Изд. компания «РИО», 2000. – 224с.

УДК 591.9

ГРНТИ 34.33.27

НАСЕЛЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСНЫХ МЕСТ ОБИТАНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. БЛАГОВЕЩЕНСК

И.С. Таразанова, М.С. Савенко, Д.В. Енина

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

***Аннотация.** В данной статье рассматривается основное население мелких млекопитающих лесных мест обитания Благовещенского района. На основе анализа выявлена основа видового состава, а также сходство в данных экотопах с использованием коэффициента Жаккара, было установлено, что наиболее сходен видовой состав мелких млекопитающих лесостепного и луго-полевого биотопа – 55,5 %, что объясняется их экотонным положением.*

Ключевые слова: Лес, мышевидные грызуны, семейство мышиные, лесные массивы, экосистемы, биотоп, видовой состав.

POPULATION OF SMALL MAMMALS IN FOREST HABITATS IN THE VICINITY OF BLAGOVESHCHENSK

I.S. Tarazanova, M.S. Savenko, D.V. Enina

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

***Abstract.** This article discusses the main population of small mammals in forest habitats of the Blagoveshchensk region. Based on the analysis, the basis of the species composition was identified, as well as the similarity in these ecotopes using the Jaccard coefficient, it was found that the species composition of small mammals of forest shrub and meadow field biotope is most similar - 55.5%, which is explained by their ecotone position.*

Key words: Forest, mouse-like rodents, mouse family, forests, ecosystems, biotope, species composition.

© Таразанова И.С., Савенко М.С., Енина Д.В., 2019

Леса Амурской области являются важнейшей составляющей частью природных экосистем региона.

Прилегающие к городу Благовещенск лесные массивы представляют собой лесокустарниковые и лесные сообщества с преобладанием молодой березы, дуба монгольского и лещины. Территория этого района составляет 3,1 тыс. кв. км, большая часть земель (57,1%) заняты под сельскохозяйственное производство, не большая часть отведена под населенные пункты (4,4%), и всего лишь 24% земли относятся к лесному фонду [1]. Большое количество открытых участков с пашнями, сенокосными лугами определяет специфику мест обитания млекопитающих, а также характер растительности является одним из ключевых факторов, которые определяющих распространение животных. Типы растительности обуславливают кормовые, гнездовые и защитные свойства угодий.

Материалом для данной работы послужили исследования, проведенные в весенний и осенний период с 2015 по 2018 г.г. Места исследований, находятся в Благовещенском районе, в пределах которого обследовались окрестности сельских населенных пунктов: с. Грибское, с. Дроново, с. Гродеково, с. Передовое, с. Каникурган.

Отлов зверьков проведен по стандартной методике, ловушко – сутками с применением плашек «Геро» малого размера со стандартной приманкой. Всего отработано 3713 ловушко-суток, добыто 163 особи, отмечено 9 видов (табл.) и зарегистрировано 222 норы в различных биотопах. Отловленные виды грызунов были определены [2], изготовленные тушки собраны в коллекции. В период исследования проводились и учеты численности, определялась суточная активность, пространственное распределение.

Проанализировав сходство видового состава в данных экотопах с использованием коэффициента Жаккара, выяснили, что наиболее сходен видовой состав мелких млекопитающих лесокустарникового и луго-полевого биотопа – 55,5 %, что объясняется их экотонным положением.

Таблица

**Количество отловов грызунов в природных биотопах Благовещенского района
(ловушко/сутки)**

Биотоп	Вид	За теплый период года		
		2015	2016	2017
1. Лесокустарниковый	1. Полевая мышь	4	-	15
	2. Восточноазиатская мышь	2	-	-
	3. Красно-серая полевка	4	-	3
	4. Полевка Максимовича	-	-	3
	5. Полевка монгольская	1	-	-
Число добытых особей		11	0	21
2. Луго-полевой	1. Полевая мышь	13	16	41
	2. Восточноазиатская мышь	2	5	4
	3. Красная полевка	-	-	8
	4. Красно-серая полевка	-	-	8
	5. Большая полевка	-	-	10
	6. Полевка Максимовича	-	-	1
	7. Полевка монгольская	-	-	2
	8. Серая крыса	-	-	3
	9. Даурский хомячок	6	1	3
Число добытых особей		21	22	80
3. Околоводный	1. Полевая мышь	-	-	3
	2. Восточноазиатская мышь	-	-	4
	3. Серая крыса	1	-	-
Число добытых особей		1	0	7
Итого		33	22	108

По биотопам различные виды мелких млекопитающих распределяются по ряду факторов: влажности почв, обеспеченности кормами, наличия защитно-гнездовых условий, экологической пластичности вида. Но многие виды имеют свое предпочтение в выборе мест обитания, на выбор которой может сказываться либо комплекс факторов или один ключевой, который для конкретного вида является определяющим.

Лесокустарниковый биотоп – это места заросшие широколиственными породами деревьев, что характерно для юга Дальнего Востока, с включением кустарников. Нижний ярус растительности луговым разнотравьем, местами практически отсутствует.

За все время исследований отловлено 33 особи, 5 разных видов. Большую долю отловов составила полевая мышь *Apodemus agrarius*, и исходя из выявленной численности индекс доминирования составил 59,37%. По мере уменьшения доли участия видов шкала доминирования выглядит следующим образом: красно-серая *Myodes rufocanus* – 21,87%, полевка Максимовича *Microtus maximowiczii* – 9,37%, восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* – 6,25% и монгольская полевка *Microtus mongolicus* – 3,12%.

Луго-полевой биотоп – это территория покрыта насаждениями сельскохозяйственных культур: кукурузой, соей, овсом и другими видами. В луговых комплексах преобладают виды осоковых растений, определенные места покрыты клевером, нивяником обыкновенным и многими другими видами травяно растительности.

В данном биотопе отловлено 123 особи, 9 разных видов. Доминирующим видом является полевая мышь *Apodemus agrarius* (56,9% от всех отловленных особей). Другие виды значительно уступают в долях участия по шкале доминирования: восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* – 8,94%, большая полевка *Microtus fortis* и даурский хомячок *Cricetulus barabensis* – 8,13%, красная полевка *Myodes rutilus* и красно-серая полевка *Myodes rufocanus* – 6,5%, серая крыса *Rattus norvegicus* – 2,43%, полевка монгольская *Microtus mongolicus* – 1,62%, полевка Максимовича *Microtus maximowiczii* – 0,81%.

Околоводный биотоп представляет собой пойменный комплекс, местами представляющий кочкообразную поверхность. Для прибрежной растительности характерно: заросшая ольха, ива, черемуха, различные виды осоковых, таволга, кислица.

В околоводном биотопе были отловлены представители всего 3 видов (8 особей): полевая и восточноазиатская мышь, крыса серая. Так, доминирующим видом является восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* (50%), а содоминантом - полевая мышь *Apodemus agrarius* (37,5%). В данном биотопе редким видом является серая крыса *Rattus norvegicus* (12,5%, 1 особь за все время учета). Вероятно, крыса эпизодически посещает околоводные участки, которые находятся на незначительном удалении от населенных пунктов.

Таким образом, представители семейства мышиных составляют основу населения мышевидных грызунов Благовещенского района, обитающих на территории лесокустарникового, луго-полевого и околоводного биотопов.

Эвритопное распространение имеют доминант полевая мышь *Apodemus agrarius* (56,44%) и содоминант восточноазиатская мышь *Apodemus peninsulae* (10,42%). Остальные зарегистрированные виды относятся к второстепенным со средним значением по индексу доминирования составляет не более 4,72%.

Библиографический список

1. Администрация Благовещенского района. Паспорт Благовещенского района [Электронный ресурс] /Администрация Благовещенского района – Благовещенск, 2018. - Режим доступа: http://blagraion.ru/files/blagraion/pasport_blagoveshchenskogo_rayona_3.pdf, свободный.

2. Виноградов Б.С. Краткий определитель грызунов фауны СССР [Текст] / Б.С. Виноградов, И.М. Громов. – Л.: Наука, 1984. – 140 с.
3. Даренский А.А. Отчет о научно – исследовательской работе [Электронный ресурс] / А.А. Даренский, Ю.М. Дунишенко, А.А. Соловей, А.М. Голубь, В.В. Долинин, А.Ю. Жуков. – Хабаровск, 2013. – Режим доступа: <http://www.amurohota.ru/attachments/article/508/1%20%D1%82%D0%BE%D0%BC.doc>, свободный.
4. Кузякин А.П. Биogeография [Текст] /А.П. Кузякин. // Учен. зап. МОПИ им. Н.К. Крупской. Т. 109.М. : 1962 - 3-182.
5. Павлинов И.Я. Систематика млекопитающих СССР [Текст] / И.Я. Павлинов, О.Л. Россолимо. – М.: Издательство МГУ, 1998. – 190 с.

УДК 582.4

ГРНТИ 34.29.25

СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СОСНЫ СТЛАНИКОВОЙ (*PINUS PUMILA* (PALL.) REGEL) ¹

Цун Жичжэнь, Ван Сыяо, Янь Сяона, Юй Хунин, Шэнь Фанюань
Харбинский исследовательский институт механизации лесного хозяйства
Государственного управления лесного хозяйства, КНР

Аннотация. В статье излагается история развития изучения функциональных характеристик сосны стланиковой, выдвинуты перспективы будущих исследований сосны стланиковой, с акцентом на всемирное изменение климата данные о исследовании кедрового стланика могут быть использованы в качестве инструкции по сохранению биологического разнообразия и руководства регулирования экосистем.

Ключевые слова: сосна стланиковая, функциональные характеристики, окружающая среда, изменение климата.

MODERN STUDIES OF GENETIC PECULIARITIES OF *PINUS PUMILA* (PALL.) REGEL

Cong Zhizhen, Wang Siao, Yan Xiaon, Yu Juning, Shen Fanyuan
Harbin Research Institute for Forest Mechanization of the State Forestry, China

Abstract. The article describes the history of the study of the functional characteristics of *Pinus pumila* (Pall.) Regel. The prospects for future studies are considered with an emphasis on global climatic change. The data of the study can be used for preservation of biological diversity and as guidance for ecosystem management.

Key words: *Pinus pumila* (Pall.) Regel, functional characteristics, environment, climatic change.

© Цун Жичжэнь, Ван Сыяо, Янь Сяона, Юй Хунин, Шэнь Фанюань, 2019

¹ **проект фонда:** специальный фонд расходов на основные научные-исследования общественно-полезного научно-исследовательского института центрального уровня (CAFYBB2016ZD009, CAFYBB2017ZX001-6) .

Сосна стланиковая, кедровый стланик (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) относится к роду сосна (*Pinus* L.). Этот вид обладает высокой экологической и экономической ценностью и широко используются в ландшафтном дизайне. Вместе с тем семена сосны стланиковой являются важным источником пищи для животных и играют важную роль в поддержании экологического баланса. Вид находится под угрозой исчезновения из-за длительных пожаров, которые препятствуют ее естественному возобновлению. Представлено краткое описание вида с целью дальнейшего более подробного исследования и использования этих исследований в качестве справочного материала.

1 Естественный ареал сосны стланиковой

Ареал распространения кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pall.) Regel) меняется в зависимости от объема стада животных, для которых этот вид является основной кормовой базой. Зона его естественного распространения – Евразия (Восточная Азия) (рис. 1), в северо-восточной части Сибири и некоторых районах Японии, в Китае вид распространен в округах Большой Хинган, Малый Хинган, высокогорных районах Лаолин провинции Цилинь и Чанбайшань (Н. В. Орешкова, 2017; Ираида Н., Третьякова, 2018; Хань Сьюань, 2008; Линь Цзяньцзюнь, 2004)

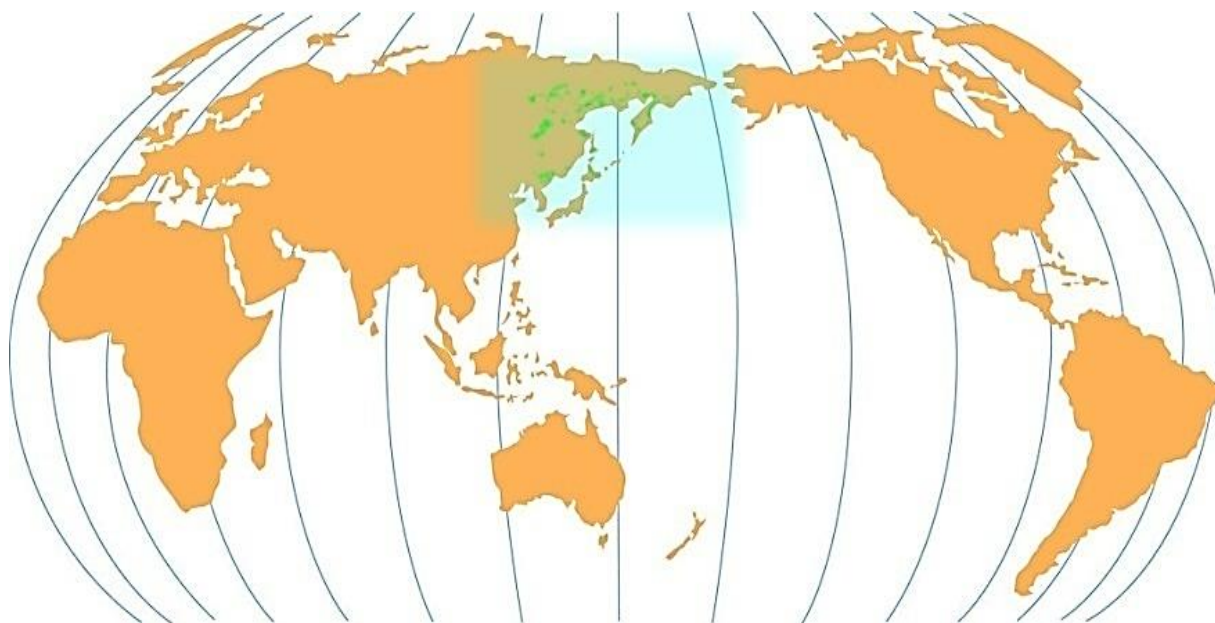


Рис.1. Естественный ареал распространения сосны стланиковой в мире

Сосна стланиковая поднимается на высоту 700 м над уровнем моря, может расти группами или одиночно стоящими деревьями. Процент покрытия составляет 5% ~ 45%, в основном растет в нижней или средней части горных массивов в тени или полутени. С повышением высоты над уровнем моря процент покрытия увеличивается. На высоте над уровнем моря 1000 м и выше сосна стланиковая растет группами и небольшими кустарниками (рис. 2).

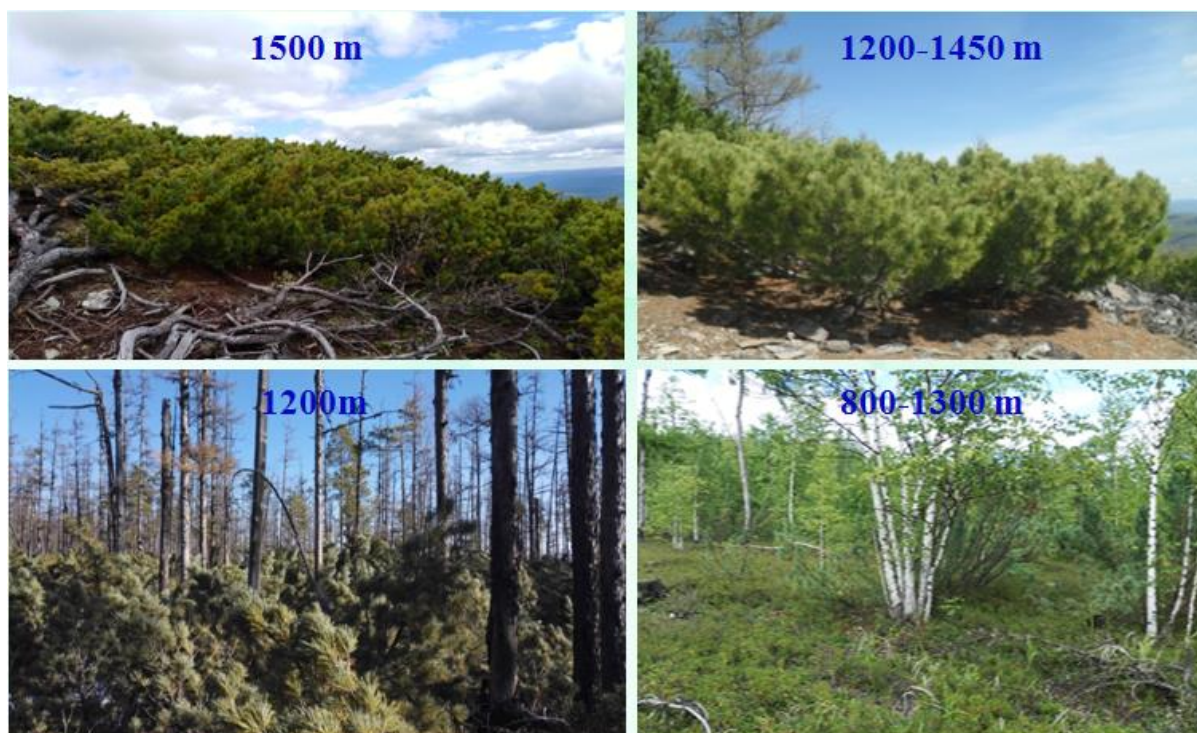


Рис.2. Естественный рост сосны стланиковой на разной высоте над уровнем моря в районе Большой Хинган

2 Функциональные свойства и генетическое родство сосны стланиковой

Из-за ситуации особенностей роста в зимний и летний период сосны стланиковой (рис. 3), исследование его генетических связей всегда привлекало ученых в стране и за рубежом, резюмируя основные имеющиеся сведения можно остановиться на следующих аспектах:

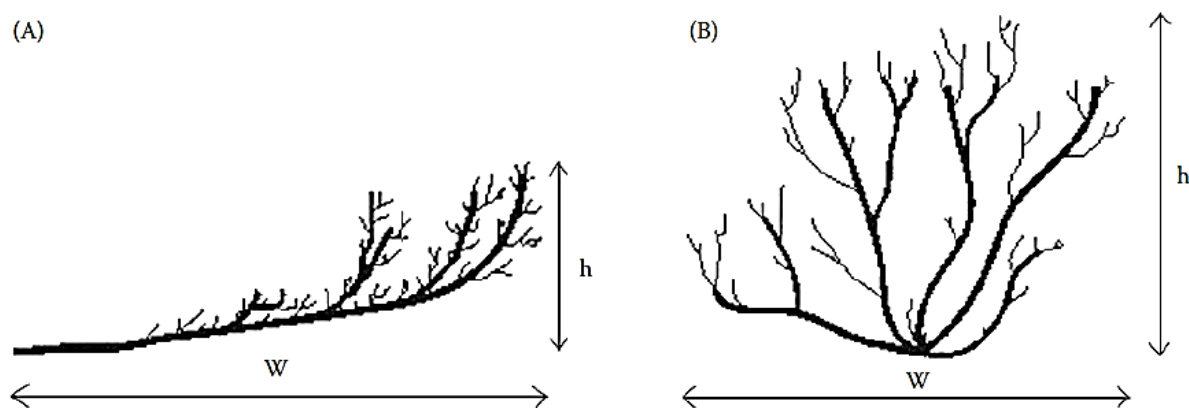


Рис.3. Упрощенная схема модели роста сосны стланиковой зимой (А) и летом (В)

2.1 Сравнительная морфология

2.1.1 Типы смоляных ходов

Обычно в древесине хвойных пород, например, сосна сибирская, насчитывается 3 близкорасположенных вертикальных смоляных хода, которые проходят по центру. У сосны стланиковой чаще 2 смоляных хода, оба проходят по краям, реже – 1 смоляной ход – в центре (рис. 4b), это и является главным отличием при идентификации породы по строению древесины (рис. 4).

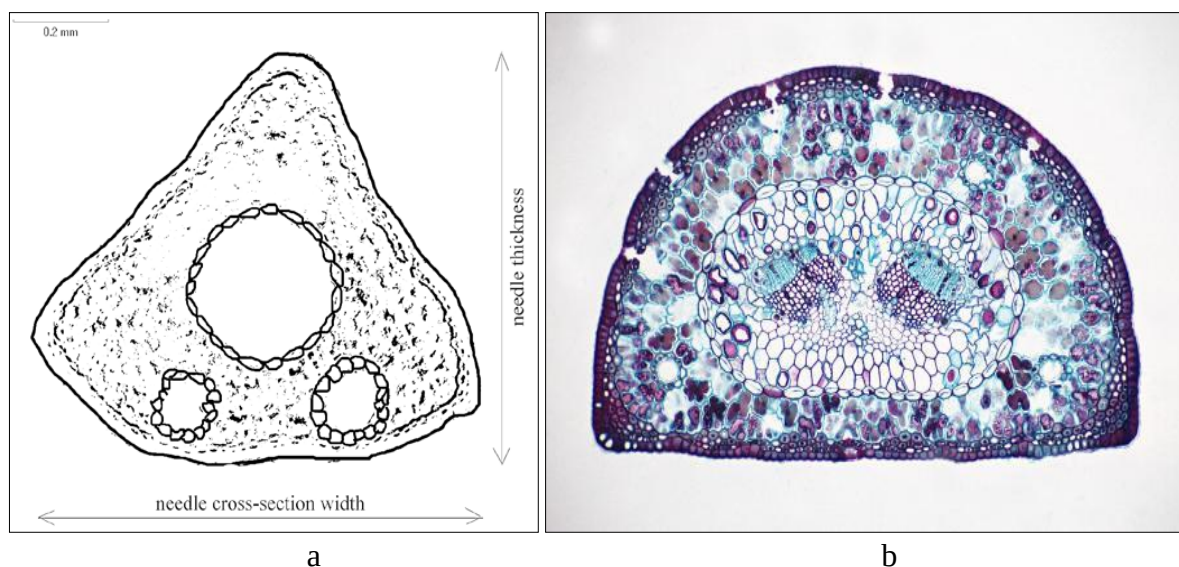


Рис.4. Типы смоляных каналов сосновых

2.1.2 Модель расположения семеноносной чешуи

У таких видов, как сосна корейская, сосна сибирская, сосна обыкновенная и т.д., если в левой вихревой линии 5 строк, то в правой линии должно быть 8 строк (или наоборот, если в левой линии 8 строк, то в правой должно быть 5 линий).

Таблица 1

Морфологические признаки шишек, семеноносной чешуи и оболочки семян

性状	西伯利亚红松	偃 松
球果		
长	(3) 6 (13)	3~ 7
宽	(3) 5 (8)	2.5~ 4.1
形 状	圆锥状卵圆或卵圆	圆锥形, 圆锥状卵圆或卵圆
种鳞		
鳞 盾	肥厚, 被长针状毛	较薄, 通常无毛
先 端	略反卷	反卷
排 列	8×5 式	5×3 式
种子		
长	(0.8) 1.1 (1.6)	0.7~ 1.3
宽	(0.5) 0.75 (1.2)	0.5~ 0.8
形 状	三角状倒卵圆	三角状倒卵圆、微扁、微有棱脊

У сосны стланиковой все совсем по-другому, если в левой линии 5 строк, в правой линии должно быть 3 строки, и наоборот, если в левой линии 3 строки, то в правой должно быть 5 строк (Чжао Гуанъи, 1998).

2.2 Молекулярный маркер

2.2.1 Изофермент

В зимограмме изоферментов пероксидазы трех видов сосны японской белой: сосны стланиковой, сосны сибирской и сосны хинганской имеются некоторые различия (Чэнь Фэнин, 1997). При маркировке изоферментов было обнаружено, что генетическое разнообразие сосны стланиковой достаточно низкое (в основном инбридинг), популяция маленькая, сильная географическая изоляция, вмешательство людей или диких животных незначительное (Хун и др., 2004). Результаты изоферментного анализа показали, что уровень генетической изменчивости сосны стланиковой достаточно

высокий (Наконечня и др., 2010). В районе озера Байкал период цветения сосны стланиковой и сосны сибирской совпадает, ареалы не изолированы и пересекаются, встречаются природные гибриды (Горошкевич и др., 2008). Анализ фенонаблюдений за цветением и генетический анализ показал, что существует репродуктивная изоляция между сосной стланиковой и японской белой сосной, но инфильтрация гена может быть достигнута путем скрещивания и обратного скрещивания родителей (Ито и др., 2008).

2.2.2 Гетерологичный фермент

Длина порядка гена *accD* сосны стланиковой составила 428 bp, что на 100% совпадает с сосной Бутан, сосной Бунге, сосной японской белой и сосной корейской; филогенетическое дерево гена *accD* показало, что сосна стланиковая, сосна японская и сосна корейская относятся к одной группе; Белок β -СТ генетического кода *accD* состоит из 11 аминокислот и имеет трансмембранный домен, который является довольно сильным гидрофильным белком (Линь Линь и др., 2018). Гетеротипический анализ показал, что скрещивание и обратное скрещивание родителей сосны сибирской и сосны стланиковой способствует размножению популяции (Петрова и др., 2008), поскольку гетерозиготность может снизить вероятность инбридинга (Политов и др., 2006).

2.2.3 Последовательность ITS молекулярного маркера ISSR и rDNA

Анализ последовательности генов показал, что некоторые фрагменты генов сосны стланиковой и сосны сибирской имеют сходства, к тому же фрагменты генов имеют схожую структуру (Мглинец и др., 2014). Большинство семян стланика не имеют зародышей или имеют неполное эмбриональное развитие, поэтому их активность в семенах низкая (Ветрова и др., 2014).

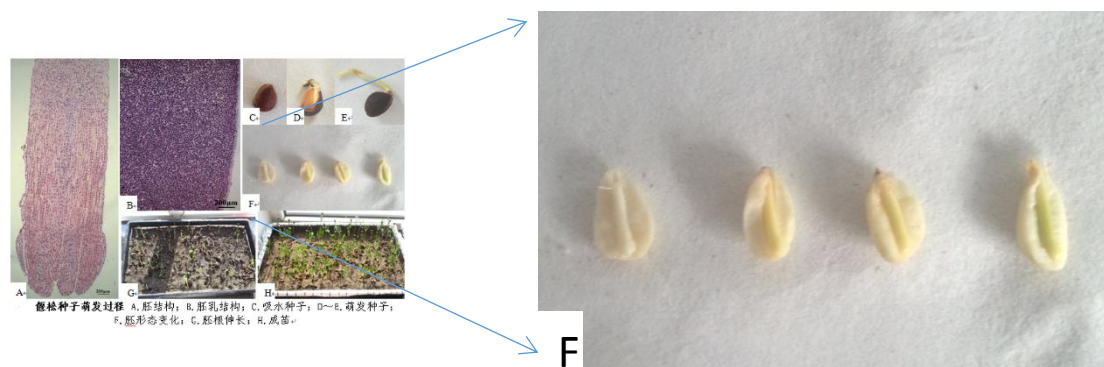


Рис.5. Характеристика зародышей сосны стланиковой на разных стадиях развития

3 Структура распределения и закон изменчивости в зависимости от экологического градиента

Изменение климата на планете играет решающую роль в распределении функциональных характеристик растений.

3.1 Связь с климатом

Часто саженцы сосны стланиковой служат индикаторами климатических изменений, так как их рост и климатические изменения тесно связаны друг с другом (Сано и др., 1977). Потепление климата может способствовать распространению сосны стланиковой вверх по хребтам и горам (Александр и др., 2013; Такахаши и др., 2012). С точки зрения других исследований даже при потеплении, подъем стланика относительно высоты над уровнем моря может не повысится (Такахаши, 2014). В современных условиях потепления климата приведет к сокращению распространения сосны стланиковой (Хорикава и др., 2009).

Высота сосны стланиковой увеличивается вслед за увеличением ареала распространения, кроме того, летние повышения температур также может способствовать ее росту (Такахаши, 2003), увеличению кроны деревьев из-за увеличения дневной максимальной температуры (Такахаши, 2005).

3.2 Зависимость от географического положения

Произрастание сосны стланиковой на южных и северных склонах примерно одинаково, чем выше поднимается стланик над уровнем моря, тем увеличивается занимаемая им площадь, создаются чистые насаждения и повышается урожайность (Чжу Ваньчани др., 2005). При понижении температур недостаточно влаги, что влияет на рост и развитие растений, хвои и шишек (Сюй Пэнбинь, 2012). Хвоя длиннее и уже на средних высотах, с повышением в горы объем ассимиляционного аппарата повышается, у взрослых деревьев увеличивается быстрее (Гебауэр, 2010). В горных районах высота и продуктивность сосны стланиковой в значительной степени зависят от ветра и высоты снежного покрова. Фотосинтез сосны стланиковой проходит намного эффективнее с наветренной стороны, и снижение объема потребления ресурсов при появлении новой хвои компенсируется за счет сокращения срока жизни хвоинок (Нагано, 2009). Сила ветра оказывает большое влияние на рост растений, особенно в районах на большой высоте. В ветреных местах фактором, ограничивающим процесс фотосинтеза сосны стланиковой, является влага (Нагано, 2013).

4 Функциональное разнообразие и функциональные характеристики сосны стланиковой

Под функциональным разнообразием понимается размер, диапазон и распределение всех существующих функциональных характеристик, влияющих на функции экосистемы вида (Петчей О.Л., 2002; Виллегер С., 2008).

4.1 Накопление питательных веществ и продуктов фотосинтеза

Общая надземная биомасса сосны стланиковой увеличивается с ростом высоты дерева, при этом биомасса хвои не изменяется после того, как высота дерева достигает 50 см (Кацзимото, 1989). Фотосинтез хвои деревьев в возрасте от 1 до 4 лет снижается, при этом самая высокая способность фотосинтеза наблюдается в сентябре у деревьев, появившихся в текущем году (Кацзимото, 1990). Чистая продуктивность надземной части стланика гораздо меньше, чем у других вечнозелёных хвойных деревьев (Кацзимото, 1994). Скорость чистого фотосинтеза сосны стланиковой связана с устьичной проводимостью хвои и коэффициентом влагосодержания, низкая устьичная проводимость препятствует высыханию хвои, что приводит к снижению скорости чистого фотосинтеза (Ишидае, 2001). Разложение отмерших подземных корней сосны стланиковой является важным источником органического вещества почвы (Кацзимото, 1992).

4.2 Влияние гидрологических процессов на лес

Сомкнутый полог кроны сосны стланиковой способен задерживать осадки и влагу, испаряющуюся с поверхности хвои. Объем осадков, задерживаемых кроной деревьев, составляет 48% от общего количества осадков. Пар, задержанный кроной деревьев, составляет около 35% от общего количества осадков (рис. 6). Следовательно, гидрологические процессы экосистемы гор играют важную роль для сосны стланиковой (Уехара и др., 2012).



Рис.6. Схематическое изображение регулирования лесных гидрологических процессов сосны стланиковой

5 Функциональные характеристики сосны стланиковой и причины, мешающие развитию

5.1 Пожары

Низкое содержание влаги в опавшей хвое и коре сосны стланиковой (Ли Линь, 2004; Ли Линь и др., 2004), причина возникновения пожара от удара молнии, трудно своевременно тушить пожары, может создать катастрофическую ситуацию (Ду Цзяньхуа, 2004).



Рис.7. Горящие насаждения сосны стланиковой

Высокая скорость распространения стланиковых пожаров, длительность горения, полное воспламенение из-за смолистых веществ в древесине, хвое, шишках, кроме того, изменение направления движения огня и скрытые опасности (Шу Лифу и др., 2004). Вслед за увеличением количества возгораний, площадь распространения сосны стланиковой заметно сократилась (Ли Сяона и др., 2012). Восстановление популяции сосны стланиковой после пожаров происходит медленно и трудно (Такахаша, 2012).

5.2 Влияние других факторов

Результаты палинологического анализа показали, что сосна стланиковая является реликтом ледникового периода, исследования моделей палеоклиматологии и

современной экологии показали, что сезонные изменения и экстремальные сезоны играют важную роль в истории формирования сосны стланиковой (Андерсон, 2010). Регенерация саженцев сосны стланиковой сильно нарушена из-за влияния таких внешних факторов, как засуха и негативное вмешательство птиц (кедровок), но даже в условиях неблагоприятной окружающей среды, выживаемость сосны стланиковой остается очень высокой (Кацзимото, 2002). Формирование насаждений зависит от мощности ветра, высоты снежного покрова и состояния почвы. Стланик произрастает в районах с сильными ветрами, высоким снежным покровом, зачастую на каменистых осыпях (Окицу и др., 1984; 1989).

6 Функциональные характеристики сосны стланиковой, сосуществование видов в сообществах, динамика сообществ

Между лиственницей Гмелина и сосной стланиковой существует сильная отрицательная корреляция, в процессе роста на пробном участке оба вида конкурируют друг с другом, поэтому в процессе роста может возникнуть ингибирующий эффект. Корреляционный анализ факторов окружающей среды и между видами показал, что существует отрицательная корреляция между сосной стланиковой, влажностью почвы и пропускной способностью (Бай Сяоцзюнь, 2012). Прореживание насаждений может повысить урожайность и качество семян стланика, способствовать дальнейшему цветению и плодоношению. Степень покрытия влияет на урожайность, сохранение сосны стланиковой с напочвенным покровом из брусники составляет 60% (Ма Вэньхай, 2008). Основной вид пространственного распределения сосны стланиковой – групповое, зависит от участия лесных пород, однако, пустоты в насаждениях не влияют на процесс регенерации. Анализ моделей роста показал, что основные виды лесных пород оказывают негативное влияние на рост сосны стланиковой (Окуда и др., 2008).

7 Заключение

1. Как решить проблему чередования урожайных и неурожайных годов? Связано ли это с чрезмерным сбором урожая человеком?
2. Исследование влияния и связи питательных веществ почвы с корневой системой сосны стланиковой.
3. Имеется ли симбиоз стланика и грибов? Исследование устойчивости к болезням и вредителям?

УДК 630*8(571.61)

ГРНТИ 68.47.43

ХВОЙНО-ВИТАМИННАЯ МУКА, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Чернышева

Дальневосточный государственный аграрный университет,
г. Благовещенск, Амурская область, Россия

Аннотация. Раскрывается актуальность производства хвойно-витаминной муки в Амурской области (более 60% покрытой лесом площади). Приводятся сведения о химическом составе хвойно-витаминной муки и технологии ее изготовления.

Ключевые слова: Амурская область, хвойно-витаминная мука, хвойная лапка, витамины, минеральные вещества, технологический процесс.

CONIFEROUS-VITAMIN FLOUR, ACTUALITY OF PRODUCTION IN AMUR REGION

A.N. Chernysheva

Far Eastern State Agrarian University,
Blagoveshchensk, Amur region, Russia

Abstract. *The urgency of production of coniferous-vitamin flour in the Amur region is revealed (more than 60% of the forested area). The information about the chemical composition of coniferous-vitamin flour is given about and about the technology of its production*

Key word: Amur oblast, coniferous-vitamin flour, pine leg with vitamins, minerals, technological process.

© Чернышева А.Н., 2019

Увеличение производства продуктов животноводства возможно за счет его генетического потенциала на базе организации полноценного кормления животных. Как альтернатива синтетическим добавкам используется хвойно-витаминная мука. Технология приготовления хвойной муки достаточно изучена. Хвойная мука – витаминный корм для сельскохозяйственных животных, получаемый из искусственно высушенной хвои пихты, ели, сосны.

Мука богата витаминами и минеральными веществами. В ней содержится витамин А – источник каротина, а также большое количество макро- и микроэлементов. Применение хвойно-витаминной муки способствует укреплению здоровья животных, их росту, профилактике и лечению авитоминоза, нормализации аппетита. Хвойную муку добавляют в рационы всех сельскохозяйственных животных и птицы, особенно в зимний и весенний период. Перспективно использовать хвойную муку в качестве ингредиента при производстве полнорационных комбикормов, как источник клетчатки и биологически активных веществ [4].

Количество каротина в муке зависит от времени года, когда заготавливается хвоя, от освещенности местности, где произрастают деревья, и от их возраста. Наибольшее содержание витамина в хвое в верхней части кроны, максимальное содержание каротина – зимой и ранней весной. Это необходимо учитывать при заготовке хвойной зелени.

Древесную зелень заготавливают со свежесрубленных и частично с растущих деревьев, главным образом хвойных пород. Отделение древесной зелени производится на лесосеках, верхних или нижних складах лесозаготовительных предприятий сразу же после обрубки сучьев вручную специальным ножом, либо с но мощностью различных передвижных и стационарных хвоеотделителей.

С растущих деревьев хвойную лапку срезают секатором; заготовка лапки может производиться только в насаждениях, назначенных в рубку. При этом ветви срезают максимально с 1/3 живой кроны дерева, а если до рубки осталось меньше года – до 2/3. С 1 га хвойных насаждений можно заготовить до 5 т лапки.

В Амурской области в 70-80 гг. хвойно-витаминная мука производилась в зимнее время в условиях лесосеки в небольших количествах, почти всеми лесозаготовительными предприятиями. Общий объем производительности составлял около 1000 тонн. В технологии не применялось высушивание сырья, в результате дробления хвои и мелких веток получалась собственно не мука, а измельченная хвойно-древесная масса состоящая примерно на 90% из измельченной хвои [1].

Выработку витаминной муки производят как на передвижных установках, типа СХБП-0,1, так и на стационарных, в основном АВМ-0,65.

Технологический процесс производства хвойно-витаминной муки на стационарных установках заключается в следующем. С сырьевой площадки цеха ветки вручную подаются в отделитель, где от них отделяется хвойная лапка, которая по ленточному транспортеру поступает в дробилку. Здесь она измельчается до фракции 30-40 мм и забрасывается пневмотранспортером в накопитель зелени. Накопитель при непрерывной работе сушилки заполняется в течение 4 ч. Из накопителя зелень транспортером подается в барабан сушилки [2].

Процесс сушки благодаря высокой температуре теплоносителя (250-300°C) и предварительному измельчению длится 40-50 с. Высушенная древесная зелень влажностью 6,5-9% из барабана сушилки поступает в циклон сухой массы, а оттуда в молотковую мельницу. В мельнице она перемалывается на муку и, пройдя через сито с отверстиями 1,5-2 мм, попадает в циклон готовой продукции. Из циклона мука через шнековый питатель затаривается в трехслойные бумажные мешки.

Передвижная установка СХБП-0,1 устанавливается на тракторных саних. Ее производительность 0,1 т/ч готовой муки (рис.).

Технологическая схема производства хвойно-витаминной муки включает измельчение хвойной лапки, отделенной (1) от ветвей на дробилке ДКУ-М (2), скоростную сушку в барабанной сушилке СЗПБ-2,0 (4) и измельчение высушенной массы в дробилке ДКУ-1,0. Подача измельченной лапки из дробилки в бункер сырой зелени и готовой муки в бункер-циклон производится в пневмоконвейерах потоком воздуха, а подача лапки из бункера в сушильный барабан – винтом. Из бункера-циклона мука выгружается через питатель-дозатор.

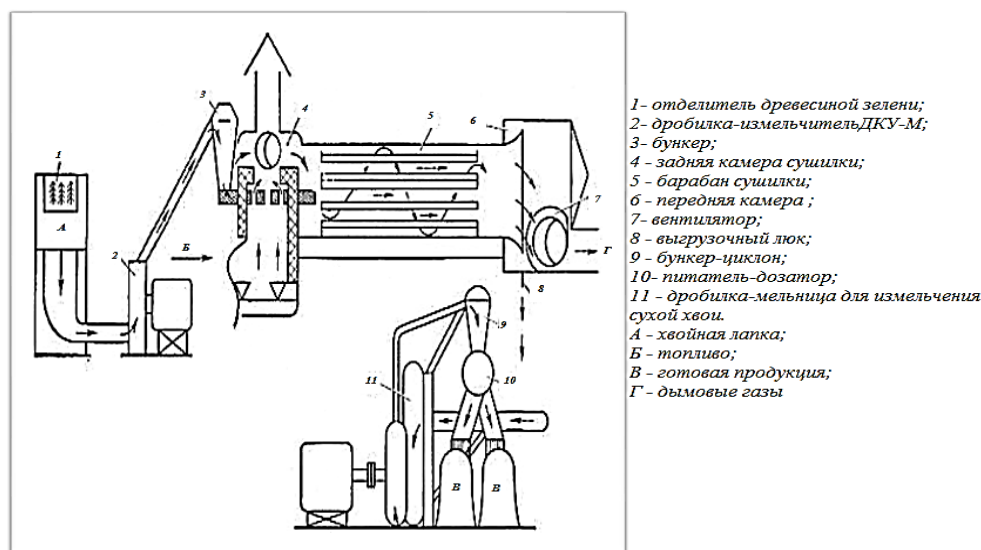


Рис. Технологическая схема производства хвойно-витаминной муки на передвижной установке СХБП-0,1

Витаминная мука из древесной зелени подразделяется на 3 сорта по содержанию каротина, мг/кг: высшего сорта не менее 90, первого 75 и второго 60. Содержание Сырой клетчатки должно быть соответственно не более 30, 33 и 35%. Витаминную муку можно выпускать в гранулированном виде, что повышает удобство ее применения и предотвращает самовозгорание [3].

Технология получения хвойно-витаминной муки, которая обладая полным набором витаминов, лишена серьезных недостатков. Ее низкая себестоимость изготовления и практически повсеместное произрастание хвойных пород в Амурской области позволяет организовать ее производство для нужд сельского хозяйства. В настоящее время производством хвойно-витаминной муки занимаются в Европейской части России и Сибири лесозаготовительные предприятия и лесхозы.

Библиографический список

1. Амурская область [Электронный ресурс] Заготовка древесины в Амурской области. – Режим доступа: <https://amurskayaoblast.flagma.ru/zagotovka-lesa>
2. Горобец, А.И. Недревесная продукция леса: Учебное пособие / А.И. Горобец. – Воронеж: Воронежская гос. лесотехн. акад., 2002. – 80 с.
3. ГОСТ 13797-84. Мука витаминная из древесной зелени. Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 июня 1984 г. №2244. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
4. Терентьев, В.И. Питательная ценность и химический состав пихтовой хвойной муки, производимой ООО «Эковит» / В.И. Терентьев, Т.И. Аникиенко // Вестник КрасГАУ. – 2011. – №5. – С. 163-166.

УДК 630*43

ГРНТИ 68.47.41

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ ЛЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРАХ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ИХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

Чжан Цзили, Вэй Жуй, Ван Сяохун, Хань Дасяо, Шэнь Фанюань, Ди Сюэин
Харбинский научно-исследовательский институт механизации лесного хозяйства
Государственного управления лесного и степного хозяйства КНР

Аннотация: *Подземные пожары – вид лесных пожаров, которые случаются очень редко – это неуправляемое (стихийное) горение, распространяющееся по лесной площади. Подземный (торфяной) пожар распространяется медленно – до нескольких метров в сутки. Торф и лесная подстилка сгорают на всю глубину сухого слоя или до минеральной (земляной) почвы. В статье кратко излагаются результаты исследований подземных пожаров, для обеспечения справочно-рекомендательной литературой сотрудников лесной отрасли.*

Ключевые слова: подземный пожар, горючие вещества, продукты горения, закон распределения продуктов сгорания

**PHYSICAL AND CHEMICAL INDICATORS OF COMBUSTIBLE
MATERIALS FOR FOREST UNDERGROUND FIRES AND REGULARITIES
OF THEIR DISTRIBUTION**

Zhang Jili, Wei Rui, Wang Xiaohong, Han Dasiao, Shen Fanyuan, Di Xueying
Harbin Research Institute of Forest Mechanization, State Forestry
and Steppe Department of China

Abstract. *Underground fires are the type of forest fires that occur very rarely. It is uncontrolled (spontaneous) burning which spreads through the forest area. Underground (peaty) fire spreads slowly - up to several meters per day. Peat and debris layer burn down to the full depth of the dry layer or to the mineral (earth) soil. The article summarizes the results of studies of underground fires to provide reference and recommendatory literature for forestry employees.*

Keywords: underground fire, combustible substances, products of combustion, regularity of combustion products distribution

© Чжан Цзили, Вэй Жуй, Ван Сяохун,
Хань Дасяо, Шэнь Фанюань, Ди Сюэин, 2019

1 Цель исследований

На долю подземных приходится около 1 % от всех лесных пожаров. В связи с тем, что торф может гореть без доступа кислорода, подземные пожары трудно выявить. А выделение в больших объемах дыма сильно загрязняет окружающую среду. В результате торфяные слои выгорают, и на их месте образуются подземные пустоты. После подземных пожаров образуется большое количество буреломов (Harden и другие, 2006; Evtyugina и др., 2013). Подземный пожар выделяет углерод, азот и другие элементы в виде газа. Из-за тления зона пожара преобразуется из «углеродной воронки» в «источник углерода» (Certini, 2005; Harrington и др., 2013). При подземных пожарах формируется большое количество дымовой пыли и выброс веществ, таких как $PM_{2.5}$, что приводит к загрязнению воздушной среды, и это актуальная экологическая проблема, вызывающая интерес в ее решении у зарубежных исследований (Geron и др., 2013).

Подземные лесные пожары в Китае возникают в основном в лесах северо-восточных районов округов Малый и Большой Хинган, округа Алтай Синьцзян-Уйгурского автономного района, что может привести к глобальному потеплению (Шу Лифу и др., 2003; Чжао Пэнфэй и др., 2013).

Существует три основных причины подземных пожаров: самовозгорание торфа, возгорание от молнии, особенно после продолжительной засухи, перерастание от наземных низовых в подземный пожар (Watts и др., 2013). Исследования показали, что тление горючих веществ при подземных пожарах может происходить при влажности горючих материалов более 120 % (Turetsky, 2004; Benscoter и др., 2008; Watts, 2013).

Стадии процесса подземного тления можно условно разделить на две части: первая – процесс окислительного разложения горючих материалов с выделением тепла, вторая – поглощение тепла негорючими материалами и выделения тепла наружу в окисленную зону (Rein и др., 2013; Frandsen и др., 1987). Теплопоглощение несгоревших органических продуктов в золе препятствует скорости тления. Таким образом, высокая влажность торфа, состав золы, содержащей несгоревшие продукты и структура горючих веществ – три основных фактора, влияющих на процесс горения подземных пожаров. Состояние подземных горючих веществ в первую очередь определяет, может ли удар молнии спровоцировать распространение трудно ликвидированного крупномасштабного лесного пожара (Anderson, 2000).

2 Текущее состояние и тенденции развития сопоставительных исследований в Китае и за рубежом

Шу Лифу и другие ученые проанализировали влияния метеорологических условий на период (сезон года) и площадь возгорания подземных пожаров в районе Хучжун округа Большой Хинган провинции Хэйлунцзян (Шу Лифу и др., 2003). Лу Чан и др. провели теоретический анализ, при котором имеется возможность пожару из стадии тления переходить в открытое пламенное сгорание (Лу Чан и др., 2000).

Ли Шию и др. проанализировали изменения температуры во время тления трех видов подстилки в провинции Юньнань (Ли Шию и др., 2009). Ху Хайцин и др. измерили содержание золы при сгорании напочвенного покрова в округе Большой Хинган (Ху Хайцин и др., 2007). Дань Яньлун и др. определяли теплотворную способность при сгорании подземных тонких корней в лесной зоне гор Чанбайшань (Дань Яньлун и др., 2007). Чжао Вэйтао и др. изучали закономерности термического разложения торфа в лесной зоне гор Чанбайшань на северо-востоке Китая с использованием термогравиметрического термо-дифференциального анализа (TG-DTA) (Чжао Вэйтао и др., 2009).

Проведенные исследования обеспечивают теоретическую и экспериментальную основу для изучения подземных пожаров в Китае в рамках макроскопического статистического анализа и микроскопических термодинамических экспериментов. Выделение углерода при лесных пожарах основано на сравнении содержания углерода

на территориях, пройденных пожарами с модельной оценкой (Ху Хайцин и др., 2012; Му Чанчэн и др., 2013) и исследовании запасов и функций черного углерода (black carbon) в лесных почвах после пожара (Кан Хунчжан и др., 2010). На возгорание напочвенного покрова, главным образом, влияет интенсивность огня, химические свойства и наличие микроорганизмов в лесных почвах (Го Айсюэ и др., 2011; Гуй Хуэйянь и др., 2010; Чжао Бинь и др., 2011), а также гидрофобность лесных почв (Лю Фалинь и др., 2009).

Исследования проводились на пробных площадях, пройденных пожарами, и сравнивались с контрольными экспериментами в помещениях, которые могут дополнить результаты. Ху Хайцин и др. проанализировали дымовые газы, образующиеся при сгорании основных наземных горючих материалов в округе Большой Хинган (Ху Хайцин и др., 2007).

По результатам анализа зарубежных исследователей основанного на сравнении воздействия подземных пожаров с контрольными экспериментами установлена модель вероятности воспламенения с помощью Logistic регрессии. Эти исследования используются для канадской системы оценки риска пожаров (Hartford, 1989; Frandsen, 1987, 1991, 1997). Использование промышленного торфа для моделирования подземного тления, при сравнительно хорошей однородности, способствует экспериментальным исследованиям, степень уплотнения и одинаковое влагосодержание горючести и дикого грязевого углерода значительно различается (Benscoter и др., 2011). Davies и др. изучали условия сгорания и выброс углерода торфяников в умеренном поясе (Davies и др., 2013).

Varner и др. провели исследования по влиянию подземных пожаров на камбий в стволах и корнях растений и коэффициент гибели деревьев (Varner и др., 2009). Kasischke и др. изучали влияние лесных пожаров на толщину органического вещества, влажность и температуру почвы. Разница отражалась по типам почвы и наличия слоя вечной мерзлоты (Kasischke и др., 2005). Garlough и др. проводили в закрытом помещении сравнительный анализ влияния влажности горючих материалов, содержания золы и степени уплотнения подстилки (полу-) гумуса на воспламеняемость, отмечено, что степень уплотнения не имеет значительного воздействия (Garlough и др., 2011). Chojnackу проводил сравнительный эксперимент по парниковым выбросам (полу-) гумуса и мусора при лесных пожарах (Chojnackу и др., 2009). Kreye проанализировал воздействие непрерывного горения шишек в хвойных лесах на тление при подземных пожарах (Kreye и др., 2013).

3 Методика исследований

3.1 Распространение подземных пожаров

1) Исследование взаимосвязи подземных горючих материалов с растительным покровом в зависимости от: типа и возрастной структуры леса; состава и состояния растительного покрова; наличия районов, богатых торфяниками.

2) Зависимость горючих веществ от интенсивности пожаров, пожароопасного периода, возможности повторного накопления подземных горючих веществ.

3) Составление дистрибутивной карты подземных пожаров в округе Большой Хинган по горючим веществам.

3.2 Физико-химические свойства подземных пожаров

1) Степень влажности, содержание золы, теплотворная способность, структура горючих веществ и состояние лесной среды.

2) Выделение газа во время тления.

3) Влияние подземных пожаров на органический углерод почвы.

3.3 Горючие вещества в условиях пожара

1) Влияние пожароопасных факторов (степень влажности, содержание золы, степень уплотнения) на вероятность возгорания и процесс тления. Влияние горючих веществ интенсивность горения; скорость распространения и скорость сгорания

материала. Предельная величина возгорания распространяется в зависимости от типов горючих веществ.

2) Возможность перехода подземных пожаров в надземные (действия противопожарной службы в природе).

3.4 Меры предосторожности появления и тушение подземных пожаров

(1) Управление горючими материалами.

(2) Тактика тушения пожаров.

4 Заключение

Пожары наносят большой материальный ущерб, их возникновение может происходить в любое время. Как выявить закономерность возникновения пожара, рационально контролировать или использовать огонь, данная проблема по-прежнему является объектом исследований.

Библиографический список

1. 胡海清, 魏书精, 金森等. 2012. 森林火灾碳排放计量模型研究进展. 应用生态学报, 23(5):1423-1434
2. 康宏樟, 喻文娟, 刘春江. 2010. 森林土壤黑碳: 功能、储量和测定方法. 上海交通大学学报 (农业科学版), 28(5):474-479
3. 李世友, 马爱丽, 王学飞等. 2009. 3 种森林凋落物的阴燃特性. 中南林业大学学报, 29(1):60-63
4. 刘发林, 张思玉. 森林火灾对马尾松次生林土壤斥水性的影响. 中南林业大学学报, 29(4):37-41
5. 路长, 林其钊, 王清安. 2000. 阴燃中出现有焰火的理论初探. 火灾科学, 9(1):13-20
6. 牟长城, 包旭, 卢慧翠等. 2013. 火干扰对大兴安岭兴安落叶松瘤囊苔草湿地生态系统碳储量的短期影响. 林业科学, 49(2):8-14
7. 单延龙, 关山, 张姣. 2007. 长白山林区防火期主要可燃物类型细根载量和潜在能量分析. 东北林业大学学报, 35(3):39-40
8. 舒立福, 王明玉, 田晓瑞等. 2003. 大兴安岭林区地下火形成火环境研究. 自然灾害学报, 12(4):62-67
9. 赵彬, 孙龙, 胡海清等. 兴安落叶松林火后对土壤养分和土壤微生物量的影响. 自然资源学报, 26(3):450-459
10. 赵鹏飞, 李宜垠. 2012. 大兴安岭泥炭地 1300 年来泥炭藓和炭屑记录及其指示意义. 第四纪研究, 32(3):563-564
11. Adnerson K. 2000. Incorporating smoldering into fire growth modelling. 3th Symposium on Fire and Forest Meteorology.
12. Benscoter BW, Vitt DH. 2008. Spatial patterns and temporal trajectories of the bog ground layer along a post-fire chronosequence. Ecosystems, 11:1054-1064.
13. Benscoter BW, Thompson DK, Waddington JM, et al. 2011. Interactive effects of vegetation, soil moisture and bulk density on depth of burning of thick organic soils. International Journal of Wildland Fire, 20:418-429
14. Certini G. 2005. Effects of fire on properties of forest soils: a review. Oecologia, 143:1-10
15. Chojnacky D, Amacher M, Gavazzi M. 2009. Separating duff and litter for improved mass and carbon estimates. South. J. APPL. FOR. 33(1):29-34
16. Davies GM, Gray A, Rein G, et al. Peat consumption and carbon loss due to smouldering wildfire in a temperate peatland. Forest Ecology and Management, 308:169-177
17. Evtyugina M, Calvo AI, Nunes T, et al. 2013. VOC emissions of smouldering combustion from Mediterranean wildfires in central Portugal. Atmospheric Environment 64:339-348
18. Frandsen WH. 1987. The influence of moisture and mineral soil on the combustion limits of smouldering forest duff. Canadian Journal Forest Research, 17:1540-1544
19. Frandsen WH. 1991. Burning rate of smouldering peat. Northwest Science, 65(4):166-172
20. Frandsen WH. 1997. Ignition probability of organic soil. Canadian Journal Forest Research, 27:1471-1477

21. Garlough EC, Keyes CR. 2011. Influences of moisture content, mineral content and bulk density on smouldering combustion of ponderosa pine duff mounds. *International Journal of Wildland Fire*, 20: 589-596
22. Geron C, Hays M. 2013. Air emissions from organic soil burning on the coastal plain of North Carolina. *Atmospheric Environment*, 64: 192-199
23. Harden JW, Manies KL, Turetsky MR, et al. 2006. Effects of wildfire and permafrost on soil organic matter and soil climate in interior Alaska. *Global Change Biology*, 12: 2391-2403
24. Harrington MG. 2013. Duff mound consumption and cambium injury for centuries-old western larch from prescribed burning in western Montana. *International Journal of Wildland Fire*, 22: 359-367
25. Hartford R. 1989. Smoldering combustion limits in peat as influenced by moisture, mineral content, and organic bulk density. In 'Proceedings of the 10th Conference on Fire and Forest Meteorology', 17-21, Ottawa, ON. (Eds D MacIver, H Auld, R Whitewood) pp. 282-286.
26. Kasischke KS, Johnstone JF. 2005. Variation in postfire organic layer thickness in a black spruce forest complex in interior Alaska and its effects on soil temperature and moisture. *Canadian Journal Forest Research*, 35: 2164-2177
27. Kreye JK, Varner M, Dugaw CJ, et al. 2013. Pine cones facilitate ignition of forest floor duff. *Canadian Journal Forest Research*, 43: 512-516
28. Miyanishi K. 2001. Duff consumption. In *Forest fires: behavior and ecological effects*. Edited by E.A. Johnson and K. Miyanishi. Academic Press, San Diego, Calif. Pp. 437-475
29. Miyanishi K, Johnson EA. 2002. Process and patterns of duff consumption in the mixedwood boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 32: 1285-1295
30. Rein G. 2009. Smoldering combustion phenomena in science and technology. *International Review of Chemical Engineering* 1: 3-18
31. Rein G, Garcia J, Simeoni A, et al. 2013. Smoldering Fires and natural Fuels. In: Belcher C (Ed.), *Fire Phenomena in the Earth System – An interdisciplinary approach to fire Science*, Wiley and Sons, chapter 2.
32. Turetsky MR. 2004. Decomposition and organic matter quality in continental peatlands: the ghost of permafrost past. *Ecosystems*, 7: 740-750.
33. Watts AC, Kobziar LN. 2013. Smoldering combustion and ground fires: Ecological effects and multi-scale significance. *Fire Ecology*, 9(1): 124-132
34. Watts AC. 2013. Organic soil combustion in cypress swamps: moisture effects and landscape implications for carbon release. *Forest Ecology and Management* 294C: 178-187.

Научное издание

ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Материалы X международного форума
(Благовещенск, 5 – 6 июня 2019 г.)

Часть 2

Перевод на английский: *Судейкин В.Ю., Руденко А.Н.*
Перевод с китайского: *Шульга В.В., Ситун А.С., Максимов Н.И.*
Перевод на китайский: *Чжан Суин*
Компьютерная верстка, дизайн и макет *Н.Н. Федотовой*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 13.05.2019 г.
Формат 60×90/8. Уч.-изд.л. – 17,5 Усл.-п.л. – 36,6.
Тираж 50 экз. Заказ 90.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
издательства Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86