

Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока



Материалы V Международной научно – практической конференции



Часть II – Науки о лесе Сельскохозяйственные науки

6 – 7 декабря 2021 г.
Уссурийск

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В РАЗВИТИИ ЛЕСНОГО И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

**Материалы V Международной
научно – практической конференции**

6 – 7 декабря 2021 г.

Часть II

**Науки о лесе
Сельскохозяйственные науки**

Уссурийск, 2021

УДК 636.09

ББК 48

Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока [Электронный ресурс] : материалы V Международной научно-практической конференции, 6 - 7 декабря 2021 г.: в 3-х ч.: Ч. II – Науки о лесе, Сельскохозяйственные науки. - – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2,18 МБ). – Систем. требования : Систем. требования: Google Chrome (или аналогичный интернет-браузер); Acrobat Reader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата .pdf) / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; отв. ред. И.И. Бородин – Уссурийск, 2021. – 188 с. – Режим доступа: <http://primacad.ru/images/files/books/2021/RASinDevFAFE02.pdf>

Материалы конференции освещают результаты обзорных, теоретических и экспериментальных исследований в области сельскохозяйственных, биологических, технических, педагогических и экономических наук, история и политология.

Сборник может представлять интерес для обучающихся и научно-педагогических работников образовательных и научных учреждений, а также специалистов агропромышленного и лесохозяйственного комплексов.

© ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Бабаев Р.Н.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИН РАЗНЫХ ВИДОВ И ФОРМ БЕРЕЗЫ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУК- ЦИИ	12
--	-----------

Вышегородцев А.В.

СОДЕРЖАНИЕ ЖИРОВ В ТКАНЯХ ПОБЕГОВ ТИСА КАНАД- СКОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В НИЖЕГОРОДСКУЮ ОБЛАСТЬ	19
--	-----------

Гамаева С.В., Оверин А.Д., Плужник М.А.

ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ХУДОЖЕ- СТВЕННО – ЛАНДШАФТНОМ ОФОРМЛЕНИИ Г. УССУРИЙ- СКА	28
---	-----------

Гамаева С.В., Крутоголовый А.Д.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧ- НЫХ КУЛЬТУР В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. УССУРИЙСКА ПРИМОР- СКОГО КРАЯ	35
--	-----------

Головкина Т.В., Гриднева Н.В.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА СУВОРОВА В Г.УССУРИЙСКЕ	40
---	-----------

Горелов А.Н.

ПАРАМЕТРЫ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕН- НОЙ НА ЛЕСОСЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ	44
---	-----------

С. С. Лукашова

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХО- ЗЯЙСТВОМ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОХРАНЕ ЛЕСОВ ОТ НЕЗАКОННЫХ РУБОК	53
---	-----------

Лысун Е.В., Гриднев А.Н.

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФОНДА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛА- СТИ	57
---	-----------

Минхайдаров В.Ю.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ ЛЮБАРСКОГО (<i>LARIX LUBARSKII SUKACZEVI</i>) В ЛИНЕЙНЫХ ПОСАДКАХ Г. УССУРИЙСКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ»	60
---	-----------

Мишанова М.И.

**ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕН-
НОЙ** 66

Просова Д.Э, Гриднева Н.В.

**ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ УЛИЦ ГО-
РОДА УССУРИЙСКА** 74

Стригин Р.Н.

**ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ВЕРХНЕ-ПЕРЕ-
ВАЛЬНИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ** 77

Стригин Р.Н.

**СОДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОМУ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЮ В
ВЕРХНЕ-ПЕРЕВАЛЬНИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ КГКУ «ПРИ-
МОРСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»** 83

Фирсов В.В., Приходько О.Ю.

**ДИАГНОСТИКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ КУЛЬТУР
СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ (PINUS KORAIENSIS SIEBOLD & ZUCC.)
ЛЕСНОГО УЧАСТКА ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГСХА** 89

Ханявин А.И.

**СОДЕРЖАНИЕ ЖИРОВ В ПОБЕГАХ ТУИ ЗАПАДНОЙ ПРИ ИН-
ТРОДУКЦИИ В НИЖЕГОРОДСКУЮ ОБЛАСТЬ** 93

Валькова С.И., Махмадишозода А.Н., Киртаева Т.Н.

**РОЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В УГЛЕРОДНОМ
ЦИКЛЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)** 102

Ванюшкина И.А., Михеев Ю.Г., Синиченко Н.А.

**СОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗ-
НЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ** 107

Вахрушев А.В., Фризен Ю.В.

**ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ НИЖНЕОМСКОГО РАЙОНА ОМСКОЙ
ОБЛАСТИ** 113

Винограденко Д.В

ВЫРАЩИВАНИЕ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА 120

Гилёв А.М.

**ОСНОВНЫЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В РАЗЛИЧ-
НЫХ СУБСТРАТАХ ДО И ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ** 123

<i>Дегтярева А.Е., Кияшко Н.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ СВЕЖЕЙ МОРКОВИ, С ПОНИЖЕННЫМ ТОВАРНЫМ КАЧЕСТВОМ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРИНОВАННОГО ПРОДУКТА	127
<i>Шаповалова П.А., Дудко А.А., Семаль В.А.</i> ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УРБОПОЧВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН УРБОСИСТЕМ	132
<i>Жохов М.А., Серкевич Е.И</i> ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	138
<i>Жуков А.А., Крылова Ю.И., Демченко М.В.</i> УСТРОЙСТВО ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ОВАЛЬНЫХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	143
<i>Забулика А.В., Приходько А.Н., Ким Н.А., Янкина О.Л.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СУХИХ КОРМОВ ДЛЯ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК ПОРОДЫ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ОВЧАРКА	147
<i>Зацепина И. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА β – ИНДОЛИЛ – 3 – УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОДВОЕВ ГРУШИ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА	154
<i>Кнауб В.В., Плотникова Л.Я., Пожерукова В.Е.</i> ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ С ПШЕНИЦЕЙ, ЗАЩИЩЕННОЙ ГЕНОМ SR31	160
<i>Кулешин Д.Е., Козлова А.А., Тютина В.А.</i> ВЛИЯНИЕ БИОУГЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ДОСТУПНОГО ДЛЯ РАСТЕНИЙ ФОСФОРА В АГРОПОЧВАХ	164
<i>Лапина Н.В.</i> СЕЛЕКЦИЯ АСТРЫ ОДНОЛЕТНЕЙ НА ПРИМОРСКОЙ ОВОЩНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ – ФИЛИАЛА ФГБНУ ФНЦО	167
<i>Мартынова Н.В.</i> МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВ И СЕМЯН БИРЮЧИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В НИЖЕГОРОДСКУЮ ОБЛАСТЬ	171

Медведева Д.А., Шульгина Л.В.

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ПИЩЕВОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ 181

Михеев Ю.Г., Сакара Н.А

КОРНЕПЛОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ИХ СОРТОВОЙ СОСТАВ В ОВОЩЕВОДСТВЕ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ 186

Павлова О.В., Митрополова Л.В., Ивлева О.Е., Наумова Т.В.

ВЛИЯНИЕ АДАПТИВНЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ФИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОИ СОРТА СФЕРА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ 191

Ручко М.А.

ОЦЕНКА ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА РИСОВОЙ КРУПЫ 195

Синиченко Н.А, Ванюшкина И.А, Хихлуха Е.А.

СОРТ ТОМАТА ФИТИЛЁК – НОВИНКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ 200

Спицкая В.В., Киртаева Т.Н.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КОЛЛЕКЦИОННОГО УЧАСТКА ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГСХА 205

Старожилков В.Т.

ЛАНДШАФТНЫЕ МОДЕЛИ К АГРАРНЫМ НАУКАМ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ РЕГИОНОВ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА РОССИИ 211

Теребова С.В., Серебряков Ю.М.

МИКРОЗЕЛЕНЬ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ 215

Фанюань Юй, Янкина О.Л., Серкевич Е.И.

ВЛИЯНИЕ КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВИНОГО ФАРША В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ КОЛБАС 224

Фролова А.С., Голюков И.В., Иванкова А.И., Нестерова О.В.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ АКВАПОЧВ (ДОННЫХ ОСАДКОВ) ЮГА КАМЧАТКИ 229

Шпыро В.И., Тютина В.А., Козлова А.А., Брикманс А.В., Семаль В.А.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ ГУМУСА ПРИ ВНЕСЕНИИ БИОУГЛЯ В АГРОТЕМНОГУМУСОВЫЕ ПОДБЕЛЫ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА) 233

CONTENT

Babaev R.N.

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF LEAF PLATES OF DIFFERENT TYPES AND FORMS OF BIRCH IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION	12
---	-----------

Vyshegorodtsev A.V.

CONTENT IN THE TISSUES OF CANADIAN YEW SHOOTS DURING INTRODUCTION TO THE NIZHNY NOVGOROD REGION	19
--	-----------

Gamaeva S.V., Averin A.D., Pluzhnik M.A.

Tree and shrub introduced species in the artistic and landscape design of Ussuriysk	28
--	-----------

Gamaeva S.V., Krutogolov A.D.

Prospects for the use of perennial flower crops in landscaping the city of Ussuriysk Primorsky Territory	35
---	-----------

Golovkina T.V., Gridneva N.V.

ASSESSMENT OF THE LIVING CONDITION OF THE PLANTINGS OF SUVOROV PARK IN USSURIYSK	40
---	-----------

Gorelov A.N.

PARAMETERS OF PLUS TREES OF SCOTS PINE ON A FOREST SEED PLANTATION IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION	44
---	-----------

S. S. Lukashova

THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF THE FOREST MANAGEMENT BODIES OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE PROTECTION OF FORESTS FROM ILLEGAL CUTTING	53
--	-----------

Lysun E.V., Gridnev A.N.

PROBLEMS OF REMOTE SENSING DATA APPLICATION FOR ASSESSMENT OF REFORESTATIONAL AREAS IN THE SAKHALIN REGION	57
---	-----------

Minkhaidarov V.Y.

Assessment of the state of Lyubarsky larch (<i>Larix lubarskii</i> Sukaczew) in linear plantings in the city of Ussuriysk, Primorsky Territory.	60
--	-----------

Mishanova M. I.

APPLICATIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS IN THE PROCESSING OF PINE SEEDS	66
---	-----------

Prosova D.E., Gridneva N.V.

**INTRODUCTIONS IN THE LANDSCAPING OF THE CENTRAL
STREETS OF THE CITY OF USSURIYSK** 74

Strigin R.N.

**FOREST RESTORATION ON THE TERRITORY OF VERKHNE-
PERVALNINSKY FORESTRY, PRIMORSKY KRAI** 77

Strigin R.N.

**PROMOTING NATURAL RESTORATION IN VERKHNE-PER-
VALNINSKY FORESTRY KSKU "PRIMORSKOE FORESTRY"** 83

Firsov V.V., Prikhodko O.Yu.

**DIAGNOSTICS OF THE LIFE STATE OF KOREAN PINE CROPS
(PINUS KORAIENSIS SIEBOLD & ZUCC.) FOREST SECTION
FSBEI IN PRIMORSKAYA STATE AGRICULTURAL ACADEMY** 89

Khanyavin A.I.

**THE FAT CONTENT IN THE SHOOTS OF WESTERN THUJA DUR-
ING INTRODUCTION TO THE NIZHNY NOVGOROD REGION** 93

Valkova S.I., Makhmadshozoda A.N., Kirtaeva T.N.

**ROLE OF AGRICULTURAL AREAS IN THE CARBON CYCLE (AN-
ALYTICAL REVIEW)** 102

Vanyushkina I.A., Mikheev Yu.G., Sinichenko N.A.

**MODERN PROTECTION OF VEGETABLE CROPS FROM DIS-
EASES IN THE CONDITIONS OF PRIMORSKY KRAI** 107

Vakhrushev A.V., Frizen Yu.V., Gabdulin A.K.

**LAND RESOURCE POTENTIAL AND ECOLOGICAL CONDITION
OF THE LANDS OF THE NIZHNEOMSKY DISTRICT OF THE
OMSK REGION** 113

Vinogradenko D.V.

MODERN METHODS OF GROWING TABLE GRAPES 120

Gilyov A.M.

**MAIN AGROCHEMICAL INDICATORS IN VARIOUS SUBSTRATES
BEFORE AND AFTER FERTILIZER APPLICATION** 123

Degtyareva A.E., Kiyashko N.V.

**THE USE OF TABLE FRESH CARROT ROOT CROPS, WITH RE-
DUCED COMMERCIAL QUALITY, FOR THE PRODUCTION OF
PICKLED PRODUCT** 127

Shapovalova P.A., Dudko A.A., Semal V.A.

**HISTORY OF URBAN SOIL RESEARCH OF RECREATIONAL
ZONES OF URBAN SYSTEMS** 132

Zhokhov M.A., Serkevich E.I.

**PROBLEMS OF LANDSCAPE AND ECOLOGICAL PLANNING FOR
THE OPTIMIZATION OF NATURE MANAGEMENT** 138

Zhukov A.A., Krylova Yu.I., Demchenko M.V.

CALIBRATION DEVICE FOR OVAL POTATO TUBERS 143

Zabulika A. V., Prikhodko A.N., Kim N. A., Yankina O.L.

**COMPARATIVE EVALUATION OF DRY FOOD FOR OFFICERS
DOG BREED EASTERN EUROPEAN SHEPHERD** 147

Zatsepina I. V.

**THE USE OF THE GROWTH STIMULATOR β - INDOLYL - 3 - ACE-
TIC ACID IN THE CULTIVATION OF PEAR ROOTSTOCKS USING
ARTIFICIAL FOG** 154

Knaub V.V., Plotnikova L.Ya., Pozherukova V.E.

**FEATURES OF THE INTERACTION OF STEM RUST FUNGUS
WITH WHEAT DEFENSED BY THE SR31 GENE** 160

Kuleshin D.E., Kozlova A.A., Tyutina V.A.

**THE EFFECT OF BIOCHAR ON THE CONTENT OF PHOSPHORUS
AVAILABLE TO PLANTS IN AGRO-SOILS** 164

Lapina N.V.

**SELECTION OF AN ANNUAL ASTER AT THE PRIMORSKAYA
VEGETABLE EXPERIMENTAL STATION – BRANCH OF FGBNU
FNTSO** 167

Martynova N.V.

**MORPHOMETRIC SIGNS OF FRUITS AND SEEDS OF THE COM-
MON PRIVET INTRODUCED TO THE NIZHNY NOVGOROD RE-
GION** 171

Medvedeva D.A., Shulgina L.V.

**THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE VITAMIN C CON-
TENT IN FOOD PLANT RAW MATERIALS** 181

Mikheev Yu.G., Sakara N.A.

ROOT CROPS AND THEIR VARIETAL COMPOSITION IN VEGETABLE GROWING IN THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST 186

Pavlova O.V., Mitropolova L.V., Ivleva O.E., Naumova T.V.

INFLUENCE OF ADAPTIVE CULTIVATION TECHNIQUES ON PHYTOMETRIC INDICATORS OF SOYBEAN VARIETIES SPHERE IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSKY REGION 191

Ruchko M.A.

ASSESSMENT OF COMMODITY QUALITY OF RICE GRANULES 195

Sinichenko N.A., Vanyushkina I.A., Hikhlukha E.A.

The tomato variety Wicklek is a novelty of the Far Eastern selection. 200

Kirtaeva T.N., Spitskaya V.V.

PRODUCTIVITY OF STRAWBERRIES IN THE CONDITIONS OF THE COLLECTION SITE OF THE PRIMORSKY STATE AGRICULTURAL ACADEMY 205

Starozhilov V. T.

LANDSCAPE MODELS TO AGRICULTURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL USE OF REGIONS OF THE PACIFIC LANDSCAPE BELT OF RUSSIA 211

Terebova S.V., Serebryakov Yu.M.,

MICROGREENS AT HOME 215

Fangyuan Yu, Yankina O.L., Serkevich E.I.

EFFECT OF XANTHAN GUM ON INTESTINAL TEXTURE OF PORK DURING CHOPPING 224

Frolova A.S., Golikov I.V., Ivankova A.I., Nesterova O.V.

CHARACTERISTICS OF THE MAIN PROPERTIES OF SOILS (BOTTOM SEDIMENTS) SOUTH OF KAMCHATKA 229

Shpyro V.I., Tiutina V.A., Kozlova A.A., Brikmans A.V., Semal V.A.

SPATIOTEMPORAL CHANGE IN HUMUS RESERVES DURING THE INTRODUCTION OF BIO-COAL INTO AGRO-DARK HUMUS WHITEWASHES OF THE SOUTH OF PRIMORSKY KRAI (CONTINUATION OF THE EXPERIMENT) 233

УДК: 630

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИН РАЗНЫХ ВИДОВ И ФОРМ БЕРЕЗЫ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Бабаев Р.Н.

Аннотация. В статье было изучено получение основных морфометрических параметров листовых пластин и определение различий между различными видами и формами березы. Для исследования выбрана методика определения морфометрических показателей листовых пластин древесных пород с использованием пакета программ «Adobe Photoshop». В ходе опыта проведено сравнение по следующим признакам: масса; длина листовой пластинки; ширина листовой пластинки; площадь листовой пластинки. Выявлено, что различные виды и формы березы, в пределах опытного участка, различаются по морфометрическим параметрам листового аппарата. Отмеченная разнообразность в большей мере обусловлена генотипически, что подтвердили результаты одно- и двухфакторного дисперсионного анализа.

Ключевые слова: береза, Adobe Photoshop, морфометрические параметры листовых пластин.

MORPHOMETRIC PARAMETERS OF LEAF PLATES OF DIFFERENT TYPES AND FORMS OF BIRCH IN THE CONDITIONS OF INTRODUCTION

Babaev R.N.

Abstract. The aim of the work was to obtain the main morphometric parameters of leaf plates and to determine the differences between different species and forms of birch. For the study, the method of determining the morphometric parameters of leaf plates of tree species using the Adobe Photoshop software package was chosen. In the course of the experiment, a comparison was made according to the following characteristics: weight; length of the leaf blade; width of the leaf blade; area of the leaf blade. It was revealed that different types and forms of birch, within the experimental area, differ in morphometric parameters of the leaf apparatus. The noted diversity is largely due to genotypic factors, which was confirmed by the results of one- and two-factor analysis of variance.

Key words: birch, Adobe Photoshop, morphometric parameters of leaf plates.

Введение. Повышение продуктивности и улучшение породного состава лесов на землях различного целевого назначения является одним из приоритетных направлений стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года и интродукция, как одна из традиционных в лесном хозяйстве сфер практической деятельности, способна решить данную задачу. Применение результатов интродукции, связанных с повышением продуктивности и улучшением породного состава Нижегородской области, возможно во многом благодаря лесотипологическому разнообразию региона. В соответствии с действующим законодательством территория Нижегородской области расположена в двух зонах: зона хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации и Южно-таежная зона европейской части Российской Федерации [1,2,3,15,16,18,19,20]. При интродукции новых видов ключевой задачей

является оценка соответствия их биологии существующим в Нижегородской области природным условиям. Указанные выше обстоятельства в совокупности определили направление проводимых на кафедре лесных культур Нижегородской ГСХА исследований важнейших биологических характеристик древесно-кустарниковых растений [1-13,15-20].

Представители рода берёза (*Betula* L.) широко распространены на территории Российской Федерации, а их устойчивость к биотическим и абиотическим факторам, ценные товарные свойства древесины и различные средообразующие функции определяют её экологическую, хозяйственную и экономическую значимость [1,2,17,21,23]. При проведении научных работ, связанных с определением биологического потенциала деревьев, относящихся к роду берёза и при интродукции отдельных видов и форм представителей данного таксона, необходимым условием обоснования перспективности их практического использования является изучение морфометрических параметров листовых пластин и определение мощности ассимиляционного аппарата. Научная ценность данного показателя связана с определением фотосинтетического потенциала, что является основой оценки продуктивности [14,21,22,24].

Цель исследования: получить основные морфометрические параметры листовых пластин и определить различия между различными видами и формами берёзы.

Материалы и методы. Объектами исследования служили представители рода берёза (*Betula* L.), произрастающие в Ботаническом саду ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». В состав ботанического сада входит 1 аборигенный вид – берёза повислая (*Betula pendula* Roth.) и 9 интродуцированных видов и форм – берёза повислая Юнга (*Betula pendula Youngii* (Th. Moore) Schneid.); берёза повислая пурпурная (*Betula pendula purpurea* (Andre) Schneid.); берёза Эрмана, или берёза каменная (*Betula Ermanii* Cham.); берёза карельская (*Betula pendula* var. *carelica* Merckl.); берёза даурская, или берёза черная (*Betula dahurica* Pall.); берёза вишнёвая (*Betula lenta* L.); берёза белая китайская (*Betula albosinensis* Burk.); берёза полусердцевидная (*Betula subcordata* (Rydb.) Sarg.); берёза Радде (*Betula Raddeana* Trautv.). В ходе опыта проведено сравнение исследуемых видов и форм по следующим морфометрическим признакам: масса, г; длина листовой пластинки, мм; ширина листовой пластинки, мм; площадь листовой пластинки, мм².

Исследование проводилось в июле 2020 года. По всем представителям рода берёза выбиралось по 3 дерева, с каждого из которых заготавливалось по 7 нормально развитых листьев, без видимых дефектов и изъянов. Методика исследований основывалась на принципах единственного логического различия, пригодности и целесообразности опыта. Каждую листовую пластину взвешивали на электронных весах assulab vicon vic-300d3 (с точностью до 0,001 г). Для определения физических показателей листовые пластины были отсканированы на лазерном multifunctional устройстве Kyocera ECOSYS M3540DN. При этом использовалось разрешение 200 dpi. С помощью программы Adobe

Photoshop были определены параметры длины, ширины, площади исследуемых объектов. Полученный результат был измерен в пикселях, после чего переведен в мм и мм². Проверка осуществлялась с помощью квадратной фигуры с заранее заданными параметрами [21].

Результаты исследования. Результаты исследования основных морфометрических параметров листовых пластин разных видов и форм березы свидетельствует о наличии существенных различий между ними и отражены в таблицах 1-4.

Таблица 1 -Основные статистики массы листовых пластин.

Вид	Счет	Среднее	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
вид 1	21	0,24	0,04	0,33	0,19	0,14	0,01	15,56	29,45	3,40
вид 2	21	0,19	0,05	0,30	0,12	0,17	0,01	24,29	18,87	5,30
вид 3	21	0,23	0,03	0,29	0,17	0,12	0,01	12,43	36,85	2,71
вид 4	21	0,20	0,03	0,26	0,15	0,11	0,01	14,52	31,55	3,17
вид 5	21	0,44	0,06	0,55	0,34	0,21	0,01	13,31	34,44	2,90
вид 6	21	0,23	0,03	0,30	0,17	0,14	0,01	14,84	30,88	3,24
вид 7	21	0,23	0,03	0,30	0,18	0,12	0,01	13,01	35,24	2,84
вид 8	21	0,35	0,07	0,50	0,21	0,30	0,02	20,51	22,35	4,48
вид 9	21	0,24	0,07	0,39	0,15	0,24	0,01	27,73	16,53	6,05
вид 10	21	0,22	0,03	0,27	0,17	0,10	0,01	12,79	35,82	2,79
Total	210	0,26	0,09	0,55	0,12	0,43	0,01	33,59	43,15	2,32

В таблицах 1-4 приняты следующие сокращения:

вид 1 – б. каменная; вид 2 – б. Юнга; вид 3 – б. пурпурная; вид 4 – б. карельская; вид 5 – б. даурская; вид 6 – б. вишневая; вид 7 – б. китайская; вид 8 – б. полусердцевидная; вид 9 – б. Радде; вид 10 – б. повислая; total – среднее значение;

СКО – среднеквадратическое отклонение; max – максимальное значение анализируемого показателя; min – минимальное значение анализируемого показателя; Δ_{lim} – размах изменчивости, или диапазон значений анализируемого показателя; $\pm m$ – ошибка репрезентативности выборочного среднего (абсолютная ошибка); Cv, % – коэффициент изменчивости значений анализируемого показателя; t_{05} – критерий Стьюдента при 5 %-м уровне значимости; P – точность опыта, или относительная ошибка (номер варианта совпадает с порядковым номером вида).

Наибольшее среднее значение массы листовых пластин наблюдается у б. даурской – $0,44 \pm 0,01$ г, что в 2,3 раза превышает соответствующий минимум, выявленный у б. Юнга и б. карельской – $0,19 \pm 0,01$ г (таблица 1).

Таблица 2 - Основные статистики длины листовых пластин.

Вид	Счет	Среднее	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
вид 1	21	60,22	4,11	68,83	53,47	15,37	0,90	6,82	67,21	1,49
вид 2	21	56,45	7,63	68,96	45,09	23,88	1,66	13,51	33,92	2,95
вид 3	21	48,48	3,29	55,75	42,42	13,34	0,72	6,78	67,62	1,48
вид 4	21	52,93	4,24	62,74	45,47	17,27	0,93	8,02	57,15	1,75
вид 5	21	71,53	8,39	87,00	57,91	29,08	1,83	11,73	39,08	2,56
вид 6	21	75,79	6,06	87,38	64,26	23,11	1,32	8,00	57,27	1,75
вид 7	21	64,58	5,10	72,26	46,74	25,53	1,11	7,90	58,04	1,72
вид 8	21	65,97	5,53	76,20	53,09	23,11	1,21	8,38	54,71	1,83
вид 9	21	61,55	6,91	76,84	51,94	24,89	1,51	11,23	40,80	2,45
вид 10	21	58,60	4,57	66,93	49,28	17,65	1,00	7,80	58,73	1,70
Total	210	61,61	9,68	87,38	42,42	44,96	0,67	15,72	92,21	1,08

Наибольшее среднее значение длины листовых пластин наблюдается у б. вишневой – $75,79 \pm 1,32$ мм, что в 1,6 раза превышает соответствующий минимум, выявленный у б. пурпурной – $48,48 \pm 0,72$ мм (таблица 2).

Таблица 3 - Основные статистики ширины листовых пластин.

Вид	Счет	Среднее	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
вид 1	21	36,91	2,07	40,64	33,15	7,49	0,45	5,60	81,87	1,22
вид 2	21	40,88	3,68	47,75	32,51	15,24	0,80	9,01	50,86	1,97
вид 3	21	38,89	2,42	44,32	33,78	10,54	0,53	6,23	73,53	1,36
вид 4	21	39,48	2,18	44,45	35,31	9,14	0,48	5,52	82,95	1,21
вид 5	21	45,43	5,08	53,98	37,47	16,51	1,11	11,18	41,00	2,44
вид 6	21	39,65	3,60	44,58	31,24	13,34	0,79	9,08	50,47	1,98
вид 7	21	41,32	3,20	49,28	36,58	12,70	0,70	7,74	59,20	1,69
вид 8	21	43,98	4,74	55,63	34,93	20,70	1,03	10,77	42,54	2,35
вид 9	21	35,92	6,04	43,56	25,53	18,03	1,32	16,81	27,26	3,67
вид 10	21	40,08	3,33	44,96	32,26	12,70	0,73	8,32	55,09	1,82
Total	210	40,26	4,65	55,63	25,53	30,10	0,32	11,56	125,37	0,80

По результатам, отраженным в таблице 3, наибольшее среднее значение ширины листовых пластин наблюдается у б. даурской – $45,43 \pm 1,11$ мм, что в 1,3 раза превышает соответствующий минимум, выявленный у б. Радде – $35,92 \pm 1,32$ мм.

Таблица 4 - Основные статистики площади листовых пластин.

Вид	Счет	Среднее	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
вид 1	21	1255,8	149,8	1593,6	1039,2	554,4	32,7	11,93	38,40	2,60
вид 2	21	1226,7	232,7	1724,6	855,3	869,3	50,8	18,97	24,16	4,14
вид 3	21	1060,8	100,9	1322,7	866,5	456,2	22,0	9,51	48,19	2,08
вид 4	21	1138,6	116,9	1332,8	960,5	372,3	25,5	10,27	44,64	2,24
вид 5	21	2064,0	359,8	2618,0	1529,0	1089,0	78,5	17,43	26,29	3,80
вид 6	21	1979,3	299,7	2374,4	1285,8	1088,5	65,4	15,14	30,26	3,30
вид 7	21	1704,8	160,8	2039,5	1387,7	651,8	35,1	9,43	48,59	2,06
вид 8	21	1838,6	344,6	2736,0	1199,9	1536,0	75,2	18,74	24,45	4,09
вид 9	21	1362,9	321,7	1765,1	849,0	916,1	70,2	23,60	19,42	5,15
вид 10	21	1245,2	170,9	1569,5	957,7	611,7	37,3	13,72	33,39	2,99
Total	210	1487,7	426,8	2736,0	849,0	1887,0	29,5	28,69	50,51	1,98

Наибольшее среднее значение площади листовых пластин наблюдается у б. даурской – $2064,0 \pm 78,5$ мм², что в 1,9 раза превышает соответствующий минимум, выявленный у б. пурпурной – $1060,8 \pm 22,0$ мм².

По результатам исследования морфометрических показателей представителей рода береза выявлены различия, которые проявились на выровненном экологическом фоне при соблюдении принципа единственного логического различия. К основной причине возникновения различий можно отнести наследственную специфику сравниваемых деревьев. Существенность обнаруженных различий между исследуемыми видами и формами по анализируемым

морфометрическим показателям подтвердил однофакторный дисперсионный анализ (таблица 5).

Таблица 5 - Оценки существенности различий между видами и формами рода береза по морфометрическим характеристикам^{1,2}

Признаки	Критерий Фишера F _{оп}	Доля влияния фактора (h ² ±s _h ²)				Критерии различий	
		по Плохинскому		по Снедекору			
		h ²	±s _h ²	h ²	±s _h ²	НСР ₀₅	D ₀₅
Признак 1	59,78	0,7290	0,0122	0,7368	0,0118	0,03	0,05
Признак 2	42,53	0,6568	0,0154	0,6642	0,0151	3,51	6,33
Признак 3	11,87	0,3482	0,0293	0,3412	0,0296	2,32	4,19
Признак 4	48,64	0,6864	0,0141	0,6941	0,0138	147,79	266,59

В таблице 5 приняты следующие сокращения:

признак 1 – масса листовых пластин; признак 2 – длина листовой пластины; признак 3 – ширина листовой пластины; признак 4 – площадь листовой пластины;

$F_{оп}$ – опытный критерий Фишера ($F_{05} = 1,88$); h^2 – доля влияния организованного фактора; $\pm s_h^2$ – ошибка доли влияния фактора; $НСР_{05}$ – наименьшая существенная разность D_{05} – критерий Тьюки.

Различия между исследуемыми видами и формами березы оказались достоверными по всем изучаемым признакам. Опытные критерии Фишера значительно превосходят соответствующие табличные величины на 5-процентном уровне. Доля влияния организованных факторов, определенных в нашем случае принадлежностью к тому или иному виду и формы березы, при оценках по методу Плохинского составляла от $34,82 \pm 2,93$ % (признак 3) до $72,90 \pm 1,22$ % (признак 1). Полученный результат соответствует представлению об однотипности условий местопроизрастания видов и сводит к минимуму влияние внешних факторов на дифференциацию анализируемых растений по учитываемым признакам. Вместе с тем неорганизованные факторы, к которым можно отнести и факторы среды, продемонстрировали влияние близкое к 27 % и выше. Таким образом, выявлена заметная чувствительность растений к влиянию внешних условий на морфометрические параметры исследуемых деревьев.

Эффективность раздельного действия каждого из организованных факторов, вызывающих различия между видами и формами березы по морфометрическим параметрам, установил двухфакторный иерархический дисперсионный анализ (табл. 6).

По ширине листовых пластин различия между видами и формами березы (фактор А) оказались недостоверными. По оставшимся тестируемым признакам различия между представителями рода береза (фактор А) оказались существенными и опытные критерии Фишера, принимая значения от 9,31 (признак 4) до 12,68 (признак 1), превышают соответствующие минимально допустимые пределы на 5-процентном уровне значимости. Влияние указанного фактора достаточно велико: от $34,82 \pm 3,26$ % (по Плохинскому) и $30,93 \pm 3,45$ % (по Снедекору) у признака 3 до $72,90 \pm 1,36$ % (по Плохинскому) и $70,54 \pm 1,47$ % (по Снедекору) у признака 1. Влияние различий между учетными деревьями в составе какого-либо вида или формы (фактор В) оказалось достоверным во всех

вариантах опыта. Это указывает на выраженное сходство морфометрических показателей у представителей одного таксона. Сила действия фактора В только по признакам 3 и 4 превышает фактор высшей иерархии, по признакам 1 и 2 он меньше. Возникновение данного эффекта связано с неоднородностью посадочного материала, использованного при создании коллекции. Наблюдается значительное влияние случайных нерегулируемых условиями опыта факторов, вызывающих возникновение остаточной дисперсии (фактор Z), что традиционно связывают с пестротой локальных проявлений условий среды. Данный эффект достигает оценок от 14,32 % (признак 1) до 30,16 % (признак 3). Это свидетельствует о неодинаковой чувствительности разных характеристик морфометрических параметров исследуемых растений к воздействию факторов среды.

Таблица 6 - Двухфакторный дисперсионный анализ по морфометрическим параметрам разных видов и форм березы^{1,2,3}

Признак	Источник дисперсии	Критерий Фишера $F_{оп}$	Доля влияния фактора ($h^2 \pm sh^2$)			
			по Плохинскому		по Снедекору	
			h^2	$\pm sh^2$	h^2	$\pm sh^2$
Признак 1	виды (А)	12,68	0,7290	0,0136	0,7054	0,0147
	деревья (В)	8,03	0,1278	0,0969	0,1476	0,0947
	остаток (Z)	-	0,1432	0,8568	0,1469	0,8531
Признак 2	виды (А)	10,15	0,6568	0,0172	0,6339	0,0183
	деревья (В)	6,49	0,1438	0,0951	0,1609	0,0932
	остаток (Z)	-	0,1994	0,8006	0,2052	0,7948
Признак 3	виды (А)	2,21	0,3482	0,0326	0,3093	0,0345
	деревья (В)	10,45	0,3501	0,0722	0,3968	0,0670
	остаток (Z)	-	0,3016	0,6984	0,2940	0,7060
Признак 4	виды (А)	9,31	0,6864	0,0157	0,6561	0,0172
	деревья (В)	9,84	0,1638	0,0929	0,1919	0,0898
	остаток (Z)	-	0,1498	0,8502	0,1520	0,8480

В таблице 6 приняты следующие сокращения:

признак 1 – масса листовых пластин; признак 2 – длина листовой пластины; признак 3 – ширина листовой пластины; признак 4 – площадь листовой пластины;

$F_{оп}$ – опытный критерий Фишера; F_{05} – значения критерия Фишера на 5-процентном уровнях значимости (фактор А – 2,39; фактор В – 1,58); h^2 – показатель силы влияния фактора; $\pm sh^2$ – статистическая ошибка показателя силы влияния фактора;

Факторы влияния: А – организованный фактор высшей иерархии, действие которого связано с различиями между видами и формами; В – организованный фактор низшей иерархии, действие которого связано с различиями между учетными деревьями; Z – остаточная дисперсия (остаток) или случайное влияние не учитываемых в опыте факторов среды.

Выводы. Опытным путем выявлено, что различные виды и формы березы, в пределах опытного участка, различаются по морфометрическим параметрам листового аппарата. Отмеченная разнообразность в большей мере обусловлена генотипически, что подтвердили результаты одно- и двухфакторного дисперсионного анализа.

Список литературы:

1. Бабаев, Р. Н. Содержание жиров в тканях побегов разных видов и форм березы в условиях интродукции / Р. Н. Бабаев // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 60. – С. 100-104.
2. Бабаев, Р.Н. Лигнификация ксилемы разных видов березы при интродукции в условиях Нижегородской области / Р. Н. Бабаев, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – № 235. – С. 40–56. – DOI 10.21266/2079-4304.2021.235.40-56.
3. Бессчетнов, П.В. Корреляция параметров листового аппарата тополей в условиях городских посадок / П.В. Бессчетнов, Н.Н. Бессчетнова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (48). – С. 5 – 10.
4. Бессчетнов, П.В. Видоспецифичность тополей по содержанию жиров в тканях побегов / П.В. Бессчетнов, Н.Н. Бессчетнова // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 3 (27). – С. 21 – 33.
5. Бессчетнова, Н.Н. Скорость сезонного роста ксилемы в годичных побегах клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной печатная / Н.Н. Бессчетнова // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). – 2008 – № 2 (59). – 2008. – С. 4 – 10.
6. Бессчетнова, Н.Н. Содержание основных пигментов в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной / Н.Н. Бессчетнова // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). – 2010. № 6 (75). – С. 4 – 10.
7. Бессчетнова, Н.Н. Содержание сухого вещества в хвое клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной / Н.Н. Бессчетнова // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). – 2011. – № 5 (81). – С. 15 – 19.
8. Бессчетнова, Н.Н. Сравнительная оценка клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной по темпам водопотери хвои / Н.Н. Бессчетнова // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, № 3 (79). – 2011. – С. 36 – 41.
9. Бессчетнова, Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной / Н.Н. Бессчетнова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2012. – № 4/328. – С. 48 – 55.
10. Бессчетнова, Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы / Н.Н. Бессчетнова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. – 2012. – № 07.– С. 9 – 14.
11. Бессчетнова, Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по показателям пигментного состава хвои / Н.Н. Бессчетнова // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. – № 1 (17). – С. 5 – 14.
12. Бессчетнова, Н.Н. Генотипическая неидентичность плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала / Н.Н. Бессчетнова // Известия Оренбургского аграрного университета. – 2013. – № 4 (42). – С. 20 – 23.
13. Бессчетнова, Н.Н. Индекс неидентичности в селекционной оценке плюсовых деревьев / Н.Н. Бессчетнова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. – 2013. – № 07. – С. 11 – 15.
14. Дмитриев, Н.Н. Методика ускоренного определения площади листовой поверхности сельскохозяйственных культур с помощью компьютерной технологии / Н.Н. Дмитриев, Ш.К. Хуснидов // Вестник КрасГАУ. – 2016. – N7. – С. 88-93.
15. Есичев, А.О. Видоспецифичность пигментного состава хвои представителей рода лиственница / А.О. Есичев, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов // Хвойные бореальной зоны. – 2021. – Т. XXXIX, № 4. – С. 313–321.
16. Есичев, А.О. Наследственная обусловленность пигментного состава хвои представителей рода лиственница / А.О. Есичев, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов // Лесной вестник /

- Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). – 2021. – Т. 25, № 5. – С. 5–13. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-5-5-13
17. Захаров, А.Б. Аномалии ветвления березы (*Betula*) в защитных лесных полосах автомагистралей / А.Б. Захаров, В.П. Бессчетнов // Лесной журнал. – 2019. – № 5. – С. 95–104. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.5.95. (Изв. высш. учеб. заведений).
 18. Котынова, М.Ю. Укоренение черенков декоративных форм туи западной (*Thuja Occidentális* L.) в теплицах / М.Ю. Котынова, В.П. Бессчетнов, Н.Н. Бессчетнова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. Ред. С. М. Хамитова. – Вологда: ВоГУ, 2020. – С. 147 – 149.
 19. Оганян, Т. А. Эффективность черенкования видов из рода можжевельник в защищенном грунте / Т. А. Оганян, В. П. Бессчетнов // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2020. – № 58. – С. 120-124.
 20. Улитин, М.М. Сравнительная оценка таксационных показателей лесных культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) при интродукции в Нижегородской области / М.М. Улитин, В.П. Бессчетнов // Изв. вузов. Лесной журнал. 2020. № 6. С. 33–41. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-33-41
 21. Babaev, R. N. Application of the Adobe Photoshop software package in leaf blade area measurement of woody plants / R. N. Babaev // Lesnoy Zhurnal (Russian Forestry Journal). – 2021. – No 5(383). – P. 185-191. – DOI 10.37482/0536-1036-2021-5-185-191.
 22. Chung, H.H. Photosynthate allocation in *Pinus taeda*. 1. Substrate requirements for synthesis of shoot biomass / H.H. Chung, K.L. Barnes // Canad. J. Forest Res. 1977. Vol. 7. № 1. P 106-111.
 23. 16. Genetic stability analysis of introduced *Betula pendula*, *B. kirghisorum* and *B. pubescens* families in saline-alkali soil of northeastern China / Scandinavian Journal of Forest Research / Taylor & Francis, №4, 2014. - 26 P. base Thomson Reuters, Impact Factor (IF)- 2.0. Q1,81%, / Xi-Yang Zhao, Xiu-Yan Bian, Zhi-Xin Li, Xie-Wei Wang, Chehg-Jun Yang, Gui-Feng Liu, Jing Jiang, Kentbayev Y., Kentbayeva B., Chuan-Ping Yang.
 24. Rothman, D.H. Atmospheric carbon dioxide levels for the last 500 million years / D.H. Rothman // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2002. Vol. 99, No 7. P 4167-4171.

Сведения об авторах:

Бабаев Рамис Натигович, аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия». Адрес: 603107, Российская Федерация, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, 97. Lp-ram17@yandex.ru

УДК: 630*232.12:582.475.2

СОДЕРЖАНИЕ ЖИРОВ В ТКАНЯХ ПОБЕГОВ ТИСА КАНАДСКОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В НИЖЕГОРОДСКУЮ ОБЛАСТЬ

Вышегородцев А.В.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования наличия и масштабов проявления внутривидовой изменчивости тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) по содержанию и соотношению жиров в тканях побегов в условиях интродукции в Нижегородскую область. Объектом исследования служили интродукционные посадки тиса канадского в дендропарке Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Географические координаты участка – 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, абсолютная высота – 178 м. Установили присутствие жиров в тканях учетных растений тиса канадского, что позволило объективно оценивать

их биологическое состояние и ресурс адаптации в условиях интродукции. Тис канадский в условиях интродукции характеризуется внутривидовой изменчивостью в содержании жиров в тканях побегов. Различия по суммарному содержанию жиров в тканях побега наиболее контрастны.

Ключевые слова: тис канадский, интродукция, физиология, гистохимия, жиры, внутривидовая изменчивость.

CONTENT IN THE TISSUES OF CANADIAN YEW SHOOTS DURING INTRODUCTION TO THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Vyshegorodtsev A.V.

Annotation. The presence and extent of the manifestation of intraspecific variability of the Canadian yew (*Taxus canadensis* Marshall) in terms of the content and ratio of fats in the tissues of shoots under conditions of introduction to the Nizhny Novgorod region were investigated. The object of research was the introduction of Canadian yew planting in the arboretum of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy. The geographical coordinates of the site are 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, the absolute height is 178 m. The presence of fats in the tissues of Canadian yew accounting plants was established, which made it possible to objectively assess their biological state and adaptation resource in the conditions of introduction. Canadian yew under the conditions of introduction is characterized by intraspecific variability in the fat content in the tissues of shoots. The differences in the total fat content in the shoot tissues are the most contrasting.

Keywords: Canadian yew, introduction, physiology, histochemistry, fats, intraspecific variability.

Введение. Экологическая обстановка в крупных городах далека от оптимальной, и её стабилизация на современном этапе представляется неотложной задачей не только в Российской Федерации, но и в других странах. Результативность проводимых мероприятий по улучшению городской среды во многом обусловлена правильным выбором ассортимента древесных растений. С полным основанием в их состав включены представители рода тис (*Taxus L.*), относимые к числу экзотов. В этой связи кафедрой лесных культур Нижегородской ГСХА ведется планомерная работа с широким списком интродуцентов [1,2,7,12,13,39–44,47]. Исследования в данном направлении охватывают предпосевную стимуляцию семян различными средствами воздействия [37], применение удобрений в прогрессивных вегетационных сооружениях [6], интенсификацию укоренения черенков [11,45,46]. Успех интродукции обусловлен биологическими особенностями привлекаемых растений. Это определяет потребность в изучении их физиологического состояния, включая водоудерживающую способность [16,21,22,34] и её связь с балансом сухого вещества [24,25], пигментный состав фотосинтезирующего аппарата [8,18,23,29,30,33,35], содержание и соотношение запасных веществ, [3,13,14,19,20,26,27,31,35,38], развитие ксилемы и лигнификацию её клеток [4,10,17,28]. В Среднем Поволжье тис относится к экзотам, которые пока не нашли достойного применения, в силу чего еще мало изучены [39].

Цель исследования: выявить факт наличия и масштабы проявления внутривидовой изменчивости тиса канадского по содержанию и соотношению жиров в разных тканях побегов.

Материалы и методы. Объектом исследований служили интродукционные посадки тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) в дендропарке Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Географические координаты участка – 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, абсолютная высота – 178 м. В этой местности преобладают серые лесные, а также дерново-подзолистые и подзолистые почвы [9], и сложился относительно влажный климат с умеренно тёплым и влажным летом и умеренно суровой снежной зимой. Такие условия вполне благоприятны для хорошего роста и стабильного развития большинства видов тиса. Методы гистохимического анализа признаны наиболее информативными в исследованиях физиологических характеристик древесных и кустарниковых пород [19,20,26–28,32,36]. В соответствии с этим они были привлечены к нашим исследованиям [5,14,19]. Для препарирования с периферии среднего яруса хорошо освещенного участка кроны каждого учетного растения одновременно заготавливалось по 20 нормально развитых однолетних побегов без признаков повреждения. В их средней части делали поперечные срезы для приготовления временных препаратов, которые после окрашивания и фиксации анализировались с помощью тринокулярного микроскопа Микмед-2. Для тест-контроля визирования использовали неокрашенные срезы, которые не подвергались воздействию индикаторных реагентов. С ними сравнивались препараты, окрашенные соответствующим реактивом [3–5,7,13,14,17,19,26–28,32,36,38]. Для каждого препарата в поле визирования помещали следующие учетные зоны тканей: сердцевина, перимедуллярная зона ксилемы, сердцевинные лучи ксилемы, ранняя ксилема, поздняя ксилема, прикамбиальная зона флоэмы, прифеллогенная зона флоэмы, срединная зона флоэмы, корковая зона – зона паренхимных клеток, лежащая на периферии побега между феллогеном и внешней границей побега. Окрашенные срезы фотографировались через тринокулярную призму с помощью микрофотонасадки, адаптированной к цифровой фотокамере «Canon», которая позволяла транслировать изображение на монитор компьютера.

Жиры выявляли цветной реакцией на Судан-III с использованием шкалы балльной оценки их содержания [5,7,14,19,31,32,36]: 0 баллов – жиры отсутствуют, ни в одной из клеток учетной ткани не удастся обнаружить изменение окраски в сторону появления розового оттенка, окраска клеток, обработанных препаратом Судан-III, такая же, как у необработанных; 1 балл – клетки тканей, содержащих жиры, окрашиваются в слабозаметный бледно-розовый цвет, что удастся установить только при их сопоставлении с окраской эталонных срезов и окраской клеток в тканях, не содержащих жиры; 2 балла – клетки тканей, содержащих жиры, имеют хорошо заметную бледно-розовую окраску, надежно различаемую при сопоставлении с эталоном; 3 балла – клетки тканей, содержащих жиры, приобретают хорошо устанавливаемую розовую окраску средней интенсивности, при этом окрашенных капель жира в них обнаружить не удастся; 4 балла – клетки ткани хорошо окрашиваются в розовый цвет, в единичных клетках ткани удастся зафиксировать жиры в капельно-жидком состоянии; 5 баллов – клетки, содержащие жиры, легко обнаруживаются по всей ткани, их окраска

выражено розовая или интенсивно-розовая; во многих клетках обнаруживаются жиры в капельножидком состоянии.

Результаты исследования. Содержания жиров в тканях побегов определяет устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, их репродуктивный потенциал и готовность к регенерации. Накопление и расход жиров позволяет объективно оценивать биологическое состояние и ресурс адаптации древесных растений в условиях интродукции (табл. 1 – 6).

Таблица 1 – Статистики содержания жиров в сердцевине побегов¹

Вариант	N	M	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	20	1,55	0,83	3,00	0,00	3,00	0,18	53,26	8,40	11,91
Дерево 2	20	1,88	0,70	3,00	1,00	2,00	0,16	37,59	11,90	8,40
Дерево 3	20	2,33	0,83	4,00	1,00	3,00	0,19	35,76	12,50	8,00
Дерево 4	20	1,83	0,67	3,00	1,00	2,00	0,15	36,94	12,10	8,26
Дерево 5	20	1,93	0,89	4,00	1,00	3,00	0,20	46,37	9,64	10,37
Дерево 6	20	1,65	0,83	4,00	0,50	3,50	0,19	50,23	8,90	11,23
Дерево 7	20	2,03	0,77	3,50	0,00	3,50	0,17	37,98	11,78	8,49
Total	140	1,88	0,81	4,00	0,00	4,00	0,07	43,06	27,48	3,64

¹Показатели в таблицах 1 – 11: N – количество учетов, шт.; M – среднее арифметическое, баллы; СКО – среднеквадратическое отклонение, баллы; max. – максимальное значение, баллы; min. – минимальное значение, баллы; Δ_{lim} – диапазон значений, баллы; $\pm m$ – ошибка репрезентативности выборочного среднего, баллы; Cv, – коэффициент вариации, %; t – критерий Стьюдента; P – относительная ошибка или точность опыта, %.

Содержания жиров в сердцевине побегов большинства учетных растений примерно одинаково, но лидером является дерево № 3 ($2,33 \pm 0,19$ балла), а замыкает ряд дерево № 1 ($1,55 \pm 0,18$ балла). Это сформировало разницу на 0,775 балла или в 1,500 раза при соотношении лимитов 4/0.

Наличие жиров в клетках перимедуллярной зоны (см. табл. 2) разных учетных деревьев также неодинаково при сохранении основных тенденций. Здесь также выделяется дерево № 3 ($2,60 \pm 0,18$ балла), меньший результат был у дерева № 1 ($1,68 \pm 0,16$ балла). Расхождение оценок составило 0,925 балла или в 1,552 раза. В этом случае соотношение лимитов составило 4/1.

Таблица 2. – Статистики содержания жиров в перимедуллярной зоне ксилемы¹

Вариант	N	M	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv,%	t	P,%
Дерево 1	20	1,68	0,73	3,00	1,00	2,00	0,16	43,61	10,26	9,75
Дерево 2	20	2,15	0,67	3,00	1,00	2,00	0,15	31,20	14,33	6,98
Дерево 3	20	2,60	0,82	4,00	1,00	3,00	0,18	31,57	14,17	7,06
Дерево 4	20	1,83	0,63	3,00	1,00	2,00	0,14	34,74	12,87	7,77
Дерево 5	20	2,08	0,91	4,00	1,00	3,00	0,20	43,72	10,23	9,78
Дерево 6	20	1,73	0,72	3,00	1,00	2,00	0,16	41,50	10,78	9,28
Дерево 7	20	1,93	0,63	3,00	1,00	2,00	0,14	32,94	13,58	7,36
Total	140	2,00	0,78	4,00	1,00	3,00	0,07	39,00	30,34	3,30

Соотношение оценок содержания жиров в сердцевинных лучах ксилемы (см. табл. 3) при стабильных общих тенденциях отражало специфику деревьев.

В этой учетной зоне большее содержание жиров отмечено у дерева № 3 ($2,05 \pm 0,14$ балла), меньшее – у дерева № 2 ($1,65 \pm 0,13$ балла). Превышение большей оценки над меньшей составило 4,593 балла или в 1,242 раза, а соотношение лимитов было 3/0.

Таблица 3. – Статистики содержания жиров в сердцевинных лучах ксилемы¹

Вариант	N	M	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	20	2,00	0,92	3,00	0,00	3,00	0,21	45,88	9,75	10,26
Дерево 2	20	1,65	0,59	3,00	1,00	2,00	0,13	35,58	12,57	7,96
Дерево 3	20	2,05	0,60	3,00	1,00	2,00	0,14	29,50	15,16	6,60
Дерево 4	20	1,78	0,68	3,00	1,00	2,00	0,15	38,20	11,71	8,54
Дерево 5	20	1,85	0,84	3,00	0,00	3,00	0,19	45,65	9,80	10,21
Дерево 6	20	1,98	0,73	3,00	1,00	2,00	0,16	37,17	12,03	8,31
Дерево 7	20	1,75	0,77	3,00	1,00	2,00	0,17	43,97	10,17	9,83
Total	140	1,86	0,74	3,00	0,00	3,00	0,06	39,64	29,85	3,35

В ксилеме годовичных побегов (см. табл. 4) у разных учетных деревьев жиры присутствовали сравнительно равномерно, однако, характер распределения оценок был иной: больше – у дерева № 7 ($2,00 \pm 0,12$ балла), меньше – у дерева № 3 ($1,70 \pm 0,12$ балла). Это сгенерировало их превышение на 0,300 балла или в 1,176 раза при абсолютном диапазоне 2,5 балла и соотношении лимитов 3,5/1.

Таблица 4. – Статистики содержания жиров в ксилеме годовичных побегов¹

Вариант	N	M	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	20	1,95	0,76	3,00	1,00	2,00	0,17	38,93	11,49	8,71
Дерево 2	20	1,78	0,68	3,50	1,00	2,50	0,15	38,20	11,71	8,54
Дерево 3	20	1,70	0,55	3,00	1,00	2,00	0,12	32,22	13,88	7,20
Дерево 4	20	1,83	0,52	3,00	1,00	2,00	0,12	28,49	15,70	6,37
Дерево 5	20	1,80	0,64	3,00	1,00	2,00	0,14	35,37	12,65	7,91
Дерево 6	20	1,95	0,67	3,00	1,00	2,00	0,15	34,20	13,08	7,65
Дерево 7	20	2,00	0,54	3,00	1,00	2,00	0,12	26,90	16,62	6,02
Total	140	1,86	0,62	3,50	1,00	2,50	0,05	33,45	35,37	2,83

Содержание жиров в камбиальной зоне (см. табл. 5) носило специфичный характер. Больше их было у дерева № 5 ($2,70 \pm 0,18$ балла) и у дерева № 7 ($2,70 \pm 0,17$ балла), меньше – у дерева № 4 ($2,28 \pm 0,18$ балла). Разница средних значений составила 0,425 балла или в 1,187 раза, а соотношение лимитов – 4/1.

Таблица 5 – Статистики содержания жиров в камбиальной зоне¹

Вариант	N	M	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	20	2,65	0,88	4,00	1,00	3,00	0,20	33,02	13,54	7,38
Дерево 2	20	2,63	1,01	4,00	1,00	3,00	0,23	38,53	11,61	8,62
Дерево 3	20	2,65	0,81	4,00	1,00	3,00	0,18	30,67	14,58	6,86
Дерево 4	20	2,28	0,79	4,00	1,00	3,00	0,18	34,55	12,94	7,73
Дерево 5	20	2,70	0,80	4,00	2,00	2,00	0,18	29,68	15,07	6,64
Дерево 6	20	2,35	0,75	4,00	1,00	3,00	0,17	31,71	14,10	7,09
Дерево 7	20	2,70	0,75	4,00	1,00	3,00	0,17	27,79	16,09	6,21
Total	140	2,56	0,83	4,00	1,00	3,00	0,07	32,31	36,62	2,73

Интегральным показателем физиологического состояния исследуемых растений выступало суммарное содержание жиров в их тканях (см. табл. 6). Учетное дерево № 3 опережало других в указанном плане ($21,95 \pm 1,12$ балла). Меньший наименьший результат отмечен у дерева № 4 ($18,05 \pm 0,89$ балла). Преимущество первого над вторым составило 3,900 балла или в 21,216 раза. В этом случае диапазон лимитов достиг 20,50 балла, а их соотношение – 2,783.

Таблица 6 – Статистики суммарного содержания жиров в тканях побега¹

Вариант	N	M	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv,%	t	P,%
Дерево 1	20	18,50	4,00	26,00	13,00	13,00	0,90	21,64	20,67	4,84
Дерево 2	20	20,68	3,38	29,00	13,00	16,00	0,76	16,35	27,35	3,66
Дерево 3	20	21,95	4,99	32,00	11,50	20,50	1,12	22,74	19,66	5,09
Дерево 4	20	18,05	3,99	26,00	11,50	14,50	0,89	22,10	20,23	4,94
Дерево 5	20	19,85	4,91	29,50	11,50	18,00	1,10	24,75	18,07	5,53
Дерево 6	20	18,63	4,33	28,50	11,50	17,00	0,97	23,22	19,26	5,19
Дерево 7	20	20,38	3,34	27,00	13,50	13,50	0,75	16,39	27,28	3,67
Total	140	19,72	4,29	32,00	11,50	20,50	0,36	21,76	54,37	1,84

Выводы:

1. Учетные растения тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) в условиях интродукции при их размещении на одном участке с выровненным фоном экологических условий характеризуются выраженной внутривидовой изменчивостью в содержании жиров в тканях побегов.

2. Количество жиров, присутствующее в разных тканях при его одновременном учете, неодинаково, а также обладает значительным разбросом значений между учетными деревьями. Наиболее контрастно различия проявились по суммарному содержанию жиров в учетных зонах и тканях побега.

Список литературы:

1. Бабаев Р.Н., Бессчетнова Н.Н. Перспективы лесных культур березы карельской в Российской Федерации и Республике Беларусь // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международного научно-практ.конф.: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 78–82.
2. Бабаев Р.Н., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Лигнификация ксилемы разных видов березы при интродукции в условиях Нижегородской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 235. С. 40–56. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.235.40-56
3. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной методами многомерного анализа // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 2/326. С. 58–64.
4. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Образование и лигнификация ксилемы плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. № 2 / 332. С. 45–52.
5. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов П.В. Наследственная обусловленность видоспецифичности тополей по содержанию крахмала в тканях // Вестник Московского

- государственного университета леса – Лесной вестник / Forestrybulletin. 2021. Т. 25, № 1. С. 22–31. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-1-22-31
6. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Горелов А.Н. Влияние технологического режима на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной при кассетном выращивании в теплицах // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 87–93.
 7. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Есичев А.О. Оценка физиологического состояния представителей рода лиственница (*Larix Mill.*) в условиях Нижегородской области // Лесной журнал. 2018. № 1. С. 9–17. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.1.9
 8. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Пигментный состав хвои сеянцев сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 36–51.
 9. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Храмова О.Ю., Клишина Л.И., Печникова Н.Д., Бессчетнов П.В. Показатели химического и гранулометрического состава дерново-подзолистых почв под сосновыми лесами на территории заповедника «Керженский» Нижегородской области // Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №: 2 (26). С. 34–42.
 10. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Яханова Е.А., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Развитие ксилемы и лигнификация её клеток у сеянцев сосны с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 25–35.
 11. Бессчетнов В.П., Кентбаев Е.Ж. Опыт зеленого черенкования облепихи крушиновидной в условиях юго-востока Казахстана // Лесной журнал. Известия высших учебных заведений. 2018. № 4. С. 56–62. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.56.
 12. Бессчетнов П.В., Бессчетнова Н.Н., Корреляция параметров листового аппарата тополей в условиях городских посадок // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (48). С. 5–10.
 13. Бессчетнов, П.В., Бессчетнова Н.Н. Видоспецифичность тополей по содержанию жиров в тканях побегов // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (27). С. 21–33.
 14. Бессчетнов, П.В., Бессчетнова Н.Н. Специфика содержания крахмала в тканях побегов разных видов тополей // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (26). С. 23–34.
 15. Бессчетнов П.В., Бессчетнова Н.Н., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Состояние и перспективы использования представителей рода тополь (*Populus L.*) в городских посадках в России, Беларуси и Казахстане // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практ. конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 93–100.
 16. Бессчетнова Н.Н. Водоудерживающая способность хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2007 г. Вып. 17. – Брянск: БГИТА, 2007. С. 13–16.
 17. Бессчетнова Н.Н. Скорость сезонного роста ксилемы в годичных побегах клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной печатная // Лесной вестник/Forestrybulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008. № 2 (59). 2008. С. 4–10.

18. Бессчетнова Н.Н. Содержание основных пигментов в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestrybulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2010. № 6 (75). С. 4–10.
19. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала в побегах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 2 (9). С. 49–55.
20. Бессчетнова Н.Н. Содержание водорастворимых сахаров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2011 г. Выпуск 28. – Брянск: БГТА, 2011е. С. 15–19.
21. Бессчетнова Н.Н. К методике определения периода критического обезвоживания хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinussylvestris* L.) // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2011. № 2 (12). С. 3–12.
22. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной по темпам водопотери хвои // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, № 3 (79). 2011. С. 36–41.
23. Бессчетнова Н.Н. Пигментный состав хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной в архивах клонов // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: Сборник науч. статей. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. № 1 (1). С. 56–65.
24. Бессчетнова Н.Н. Содержание сухого вещества в хвое клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestrybulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2011. № 5 (81). С. 15–19.
25. Бессчетнова Н.Н. Корреляция показателей баланса воды и содержания сухого вещества в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1 (15). С. 28–36.
26. Бессчетнова Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высш. учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 4/328. С. 48–55.
27. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского государственного агроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
28. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
29. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinussylvestris* L.) по показателям пигментного состава хвои // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. № 1 (17). С. 5–14.
30. Бессчетнова Н.Н. Индекс неидентичности в селекционной оценке плюсовых деревьев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2013. № 07. С. 11–15.
31. Бессчетнова Н.Н. Генотипическая неидентичность плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала // Известия Оренбургского аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 20–23.
32. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinussylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2016. 464 с.
33. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Сосна обыкновенная (*Pinussylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. 368 с.

34. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Влияние водоудерживающей способности как фактор повышения устойчивости и биологической продуктивности сосновых лесов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. Сборник научных статей / отв. ред. проф. Э.А. Курбанов [Электронный ресурс]. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. С. 132–141.
35. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Индекс генотипического несходства плюсовых деревьев как критерий их совместимости на лесосеменных плантациях // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2016 г. Выпуск 44. Брянск: БГИТУ, 2016. С. 13–16.
36. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Бессчетнов П.В. Содержание и баланс запасных веществ в тканях побегов тополей в Нижегородском Поволжье // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 232. С. 92–104. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.232.92-104
37. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Храмова О.Ю., Дорожкина Л.А. Стимулирующий эффект препарата ЭкоФус в предпосевной обработке семян ели европейской (*Picea abies* (L.) N. Karst.) // Агрохимический вестник. 2017. № 2. С. 41–44.
38. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Черных В.Л. Генотипическое несходство плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по физиологическому состоянию побегов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 4 (28). С. 35–49.
39. Бессчетнова Н.Н., Кулькова А.В., Вышегородцев А.В., Широков А.И. Укореняемость черенков тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) в экологических условиях Нижегородского Поволжья // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практ. конф.: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 139–145.
40. Вилков М.В., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Орнатский А.Н. Выращивание саженцев сосны горной (*Pinus mugo*) в Нижегородской области / М.В. Вилков, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов, А.Н. Орнатский // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 13–15.
41. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Содержание жиров в тканях побегов лиственницы сибирской в условиях интродукции в Нижегородскую область // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. XXXIX, № 3. С. 180–190.
42. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Видоспецифичность пигментного состава хвои представителей рода лиственница // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. XXXIX, № 4. С. 313–321.
43. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Наследственная обусловленность пигментного состава хвои представителей рода лиственница // Лесной вестник / Forestrybulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2021. Т. 25, № 5. С. 5–13. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-5-5-13
44. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Внутривидовая изменчивость состояния ксилемы побегов лиственницы сибирской при интродукции в Нижегородскую область // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2021. № 3 (51).
45. Котынова М.Ю., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Укоренение черенков декоративных форм туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в теплицах // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Междунар. научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 147–149

46. Оганян Т.А., Бессчетнов В.П. Эффективность черенкования видов из рода можжевельник в защищенном грунте // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общ. ред. Е.А. Памфилова.: Сборник науч. трудов по итогам международной научно-практической конференции, 1-30 ноября 2020 г. Вып. 58. Брянск: БГИТУ, 2020. С. 120–124.
47. Улитин М.М., Бессчетнов В.П. Сравнительная оценка таксационных показателей лесных культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) при интродукции в Нижегородской области // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2020. № 6. С. 33–41. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-33-41

Сведения об авторах:

Вышегородцев Алексей Владимирович, аспирант кафедры "Лесные культуры", федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, alexeyvysh52@gmail.com.

УДК 632.937.31:630*273:712(571.63)

ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫЕ ИНТРОДУЦЕНТЫ В ХУДОЖЕСТВЕННО – ЛАНДШАФТНОМ ОФОРМЛЕНИИ Г. УССУРИЙСКА

Гамаева С.В., Оверин А.Д., Плужник М.А.

Аннотация. В статье на основании маршрутного обследования декоративных посадок, расположенных вдоль проезжей части главных улиц города Уссурийск, определена адаптационная способность используемых в озеленении новых сортов и видов растений - интродуцентов. Выявлены основные факторы, негативно влияющие на их сохранность и жизненное состояние.

Ключевые слова: древесно-кустарниковые интродуценты, декоративные насаждения, адаптационная способность, сохранность, жизненное состояние, факторы урбоэкосреды.

TREE AND SHRUB INTRODUCED SPECIES IN THE ARTISTIC AND LANDSCAPE DESIGN OF USSURIYSK

Gamaeva S.V., Averin A.D., Pluzhnik M.A.

Abstract. Based on a route survey of ornamental plantings located along the traffic road of the main streets of the city of Ussuriysk, the adaptive capacity of new varieties and species of introduced plants used in landscaping was determined. The main factors negatively affecting on their safety and living condition are identified.

Key words: tree and shrub introduced species, ornamental plantings, adaptive capacity, preservation, living condition, factors of urban environment.

Введение. Зеленые насаждения г. Уссурийск, созданные преимущественно в 50-60-х годах прошлого века с использованием доступных в то время пород древесных растений, таких как ильм мелколистный (*Ulmus parvifolia* (Jacq.) Spach), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), абрикос маньчжурский (*Armeniaca mandshurica* Maxim.Scvorts.) клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), уже не отвечают современным требованиям озеленения населенных мест. Согласно оценкам [1,2,8] большая часть насаждений древесных растений,

расположенных на улицах города, по своим декоративным качествам, общему габитусу и жизненному состоянию относятся к категории деградирующих и требуют постепенной замены.

Последние тенденции в ландшафтной архитектуре предполагают создание высокодекоративных посадок, отвечающих не только санитарно-гигиеническим требованиям, но и эстетическим потребностям жителей города [9]. Использование новых интродуцентов, видов и сортов деревьев и кустарников, прошедших испытание в других частях страны, открывает неограниченные возможности для ландшафтного дизайна территорий общего пользования. Работы по интродукции древесно-кустарниковых культур в Приморском крае проводятся Ботаническим садом-институтом ДВО РАН [3], в дендрарии горнотележной станции ДВО РАН [4], а также в частных питомниках.

Лимитирующими факторами среды для существования древесных интродуцентов в России, в том числе и в Приморском крае, являются низкие температуры и сложный комплекс внешних условий, которым растения подвергаются во время перезимовки: критические для многих растений понижения температуры зимой, ожоги и иссушение побегов в ясные солнечные дни в конце зимы и ранней весной; выпирание растений из почвы при замерзании грунта, морозобоины на штамбах, а также многие другие явления. В условиях городской среды к перечисленным факторам можно добавить техногенное загрязнение снежного покрова и почвы вдоль автодорог, загазованность воздуха, высокий антропогенный пресс. В этой связи важнейшим условием для создания городских насаждений является подбор ассортимента из устойчивых пород растений-интродуцентов.

В 2019 - 2020 гг. на главных улицах города Уссурийск были выполнены работы по созданию декоративных посадок в основном из не прошедших испытания в условиях урбоэкосистемы высокодекоративных сортов и видов растений-интродуцентов. Расположенные вдоль проезжей части главных улиц города насаждения в максимальной степени были подвержены антропогенному и техногенному воздействию, перенесли условия суровой бесснежной зимы 2019 - 2020 года и аномальную жару лета 2021 года.

Цель исследования – выявление адаптационных возможностей новых видов и сортов высокодекоративных растений-интродуцентов к условиям урбоэкосреды, а также факторов, негативно воздействующих на них.

Задачи исследования: установить ассортимент древесно-кустарниковых интродуцентов, используемых в художественно-ландшафтном оформлении улиц города Уссурийск; определить сохранность насаждений и их жизненное состояние; выявить наличие болезней и вредителей; определить факторы урбоэкосреды, негативно влияющие на сохранность и жизненное состояние растений; дать рекомендации по дальнейшему использованию видов и сортов интродуцентов в городском озеленении.

Материалы и методы. Объектами исследования явились декоративные посадки, расположенные вдоль проезжей части главных улиц города Уссурийск – Краснознаменная, Комсомольская, а также насаждения, прилегающие к торговым центрам по ул. Некрасова.

В ходе выполнения работы для мобилизации исходного материала была собрана информация, включающая названия и данные о происхождении и качестве исходного посадочного материала [5]. Для определения сохранности посадок использовались акты выездной проверки МКУ УГО «Управление благоустройства» за ноябрь 2020 года, июнь 2021 и результаты собственных исследований, проведенных в сентябре 2021 года. Диагностика жизненного состояния насаждений выполнялась в соответствии с методами и приемами, традиционно используемыми в лесопатологии [7], а также при оценке степени деградации древостоев, подверженных промышленному воздействию, модифицированные Шиховой Н.С. применительно к городским насаждениям [10]. При проведении исследования жизненное состояние оценивалось визуально по пятибалльной шкале: 1 балл – здоровое растение; 2 балла – поврежденное (ослабленное) растение; 3 балла – сильно поврежденное (сильно ослабленное) растение; 4 балла – отмирающее растение; 5 баллов – сухостой.

Параллельно диагностике жизненного состояния оценивалась степень повреждения растений вредителями и пораженности болезнями глазомерно по 3-х балльной шкале (слабая – до 30 %, средняя – 30–60 %, высокая – свыше 60 %).

Результаты исследования. Проект озеленения указанных территорий был выполнен по заказу администрации города. Посадочные работы осуществляли выигравшие тендер компании. Закупки посадочного материала проводились в частных питомниках «Желтый ильм», «Дикоросс», расположенных на территории Уссурийского городского муниципального округа, «Сад-Лад» в п. Новый и в питомнике г. Находка. Использовался посадочный материал с закрытой корневой системой или с комом земли, упакованным в жесткую тару. Посадки на разных объектах озеленения выполнялись в летний и осенний периоды и сопровождалась частичной заменой почвы.

Для художественно-ландшафтного оформления улиц были использованы 46 видов и сортов декоративных древесно-кустарниковых растений (17 видов и сортов - хвойных, 29 – лиственно-декоративных), из которых 28 составили растения-интродуценты, ранее не применявшиеся в насаждениях такого типа.

В общей сложности было высажено 5771 единиц декоративных растений (по пересчету на октябрь 2020 года). По результатам проверки, проведенной в июне 2021 года, сохранилось 4243 единицы, по результатам пересчетов, выполненных в сентябре этого же года, – 4160 единиц. Таким образом, отпад после зимнего периода 2020-21 года составил 26,4%, и только 2% после летнего периода 2021 года. Анализ причин, вызвавших столь значительные потери культур показал, что 739 саженца декоративных растений, т.е. 47,6% от общего отпада были выкопаны неустановленными лицами. Ими был нанесен значительный ущерб насаждениям из розы чайно-гибридной (*Rosa Hybrid Tea*), розы спрей (*Rosa sprej*), вейгелы обильноцветущей «Ред эмперор» (*Weigela florida «Red Emperor»*), пузыреплодника калинолистного «Диаболо» (*Physocarpus opulifolius «Diablo»*), миндаля трехлопастного краснолистного «Роял Бургунди» (*Prunus triloba «Royal Burgundy»*), гортензии древовидной «Аннабель» (*Hydrangea arborescens «Annabele»*), спиреи японской «Голдмаунд» (*Spiraea japonica*

«*Goldmaund*») и др. Причиной гибели 813 (52,4 %) саженцев стали разнообразные факторы урбоэкосреды, один из важнейших среди них – близость насаждений к проезжей части улиц и их незащищенность от работы снегоуборочной техники.

Наиболее уязвимыми к посадкам вдоль транспортной линии оказались хвойные породы декоративных растений. Низкую устойчивость показали различные виды и формы можжевельника. Так, сохранность можжевельника пирамидального (*Juniperus chinensis* L.) составила всего 19,4%, можжевельника китайского шаровидной формы – 30%, а можжевельника китайского с бонсаевидной формой кроны – 0%.

Отпад лиственных пород декоративных растений напрямую зависит от их удаленности от проезжей части. Так, достаточно устойчивые в аналогичных насаждениях ильм золотой (*Ulmus montana* v. *aurea* hort.) и пузыреплодник калинолистный «Диаболо» в определенной части посадок оказались уничтоженными снегоуборочной техникой, а складирование обработанных реагентами снежных масс привело к значительному отпаду спиреи японской «Литл Принцесс» (88%), гортензии метельчатой (*Hydrangea paniculata* Sieb.) (59%), сливы Писсарда (*Prunus pissardii* Carr.) (29%) и спиреи японской «Голдмаунд» (25%).

Причиной гибели саженцев гортензии древовидной, отпад которой составил 37,7%, является использование ослабленного посадочного материала, купленный в питомнике г. Находка и перенесший длительную транспортировку.

Высокую устойчивость к неблагоприятным факторам среды показали сорта чайно-гибридной розы и розы спрей, черемухи виргинской краснолистной «Шуберт» (*Padus virginiana* «Schubert»), пузыреплодника калинолистного «Диаболо», пузыреплодника калинолистного «Лютееус», миндаля трехлопастного краснолистного «Роял Бургунди», вейгелы обильноцветущей «Red Emperor», яблони краснолистной «Роялти» (*Malus hybridus purpurea* «Royalty»). Наиболее устойчивыми из хвойных пород оказались сосна горная (*Pinus mugo* Turra.), тис ягодный (*Taxus baccata* L.), ель голубая «Мисти Блю» (*Picea pungens* «Misty Blue».) и ель обыкновенная (*Picea abies* L.).

Анализ жизненного состояния показал, что подавляющее большинство обследованных растений относятся к категории здоровых и ослабленных. Самую высокую категорию жизненного состояния имеют сорта розы чайно-гибридной. Самую низкую – туи западной «Смаранд» (*Thuja occidentalis* «Smarand»), насаждения которой получили значительные ожоги в весенне-летний период и к сентябрю 2021 года состояли исключительно из сильно поврежденных (25%), отмирающих (25%) и погибших (50%) экземпляров. Низкое качество посадочного материала и высокие летние температуры негативно сказались на жизненном состоянии гортензии древовидной, 25% растений отнесены к категории сильно поврежденных и отмирающих, 8% – сухостой.

Самый высокий зимний (63%) и летний (12,5%) отпад, самое низкое жизненное состояние отмечено в насаждениях, расположенных по ул. Краснознаменная (рис. 1а). К категории здоровых здесь отнесены только 43,5% растений,

что объясняется небольшой шириной посадочной площади и близким расположением растений к проезжей части (от 1,5-2 м.).

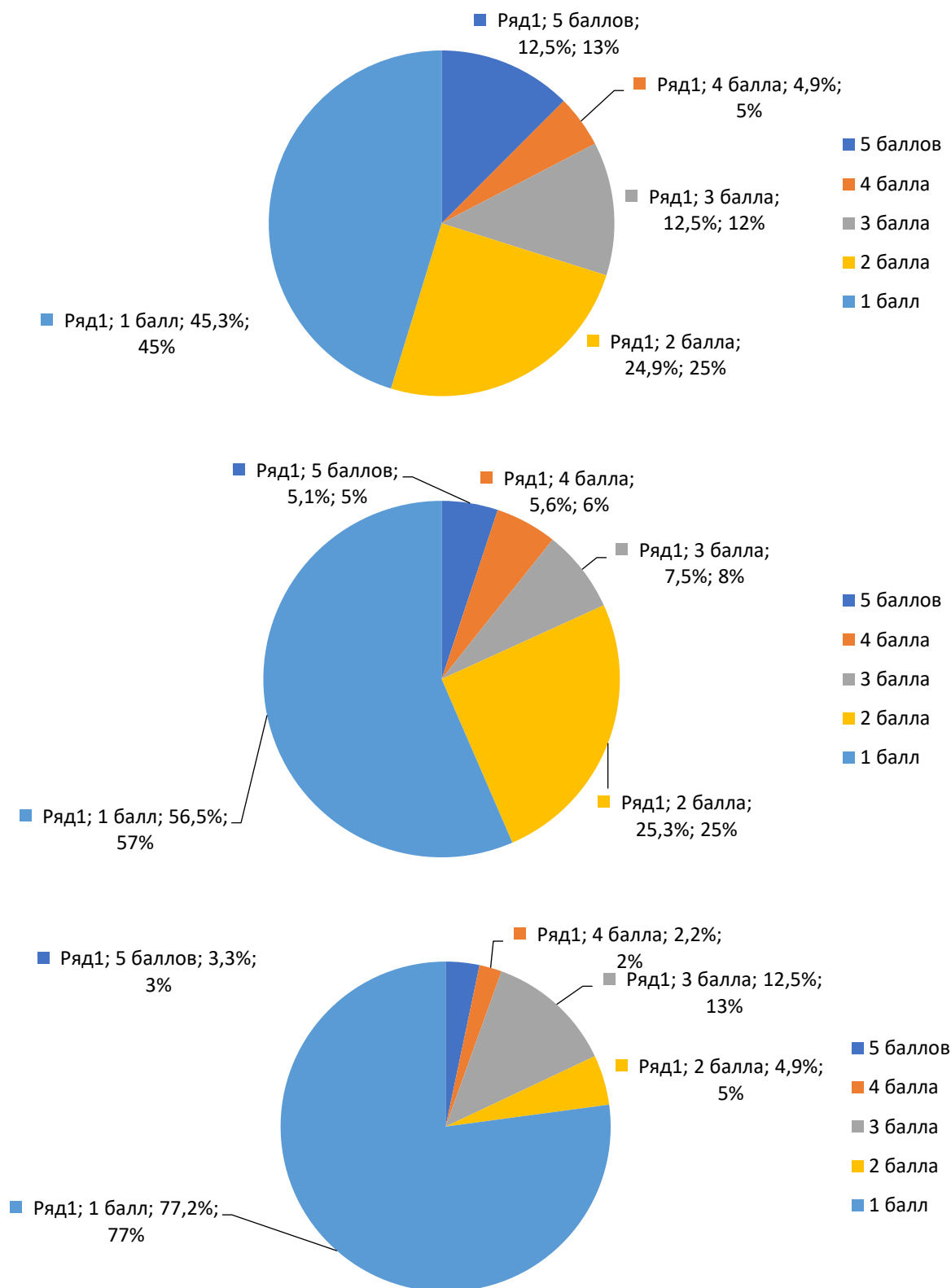


Рисунок 1 - Показатели жизненного состояния растений-интродуцентов в насаждениях г. Уссурийска:

А – ул. Краснознаменная; Б – ул. Комсомольская; В – ул. Некрасова

В насаждениях декоративных интродуцентов, расположенных по ул. Комсомольская, где ширина посадочной площади составляет более 5 метров, к категории здоровых отнесено 56,5% растений, летний отпад составил только 5,1% (рис. 1б). Самый низкий отпад (3,3%) и самое высокое жизненное состояние характерно для насаждений, расположенных у торговых центров по ул. Некрасова, которые отделены от проезжей части тротуаром (рис. 1в).

При глазомерном обследовании насаждений повреждения растений вредителями отмечены не были. Выявлено высокое поражение шиповника сизого (*Rosa caesia* Smith) мучнистой росой.

Выводы:

1. Большинство видов и сортов декоративных растений-интродуцентов показали достаточно высокую адаптационную способность к условиям урбоэко-среды г. Уссурийск. Однако их использование вдоль проезжей части дорог имеет определенные риски, связанные с отсутствием ограждений, защищающих растения от работы снегоуборочной техники и негативного воздействия противогололедных реагентов;

2. Анализ жизненного состояния показал, что подавляющее большинство обследованных растений по ул. Комсомольская и Некрасова относятся к категории здоровых и ослабленных. Самую высокую категорию жизненного состояния имеют сорта розы чайно-гибридной, а самую низкую – туи западной «Smaragd» и гортензии древовидной. Насаждения по ул. Краснознаменная отнесены к категории ослабленных и угнетенных;

3. При глазомерном обследовании насаждений повреждения растений вредителями отмечены не были. Выявлено высокое поражение шиповника сизого мучнистой росой;

4. В силу низкой адаптационной способности к условиям с высоким уровнем техногенного пресса в озеленении придорожного полотна не следует использовать дорогостоящие виды и сорта таких декоративных растений, как можжевельник китайский, микробиота перекрестнопарная, туя западная, гортензия метельчатая, спирея японская «Литл Принцесс» и «Голдмаунт», слива Писсарда;

5. Основными факторами, влияющими на сохранность и жизненное состояние насаждений из декоративных интродуцентов, являются:

- выкопка растений неустановленными лицами;
- складирование снега на посадки растений при расчистке дорожного полотна и их уничтожение снегоуборочной техникой;
- близость насаждений к проезжей части улиц с интенсивным автомобильным движением и, как следствие, попадание в почву используемых для борьбы с гололедом химических реагентов и тяжелых металлов от выхлопных газов;
- высокий уровень инсоляции на открытых участках и несвоевременное применение укрывного материала для некоторых хвойных пород;
- использование ослабленного посадочного материала.

Список литературы:

1. Безрукова, И.В. Современное состояние насаждений города Уссурийска / И.В. Безрукова // Аграрный вестник Приморья. - 2020. - № 1 (17). - С. 48-51.

2. Гамаева, С.В. Декоративные качества и жизненное состояние ильма мелколистного в линейных посадках на магистральных улицах города Уссурийска / С.В. Гамаева, А.А. Удовенко // Аграрный вестник Приморья. - 2016. - №4.- С. 44-47.
3. Денисов, Н.И. Новые интродуцированные виды кустарников и лиан для Приморского края / Н.И. Денисов // Вестник ДВО РАН. - 2004. - № 4. - С. 84-94. – Текст: электронный: botsad.ru: [сайт]. – URL: <https://botsad.ru/menu/activity/articles/denisov-ni/ivkl/> (дата обращения: 25.09.2021).
4. Коляда, Н.А. Редко используемые в культурных ландшафтах юга Дальнего Востока России высокодекоративные древесные растения, произрастающие в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН / Н.А. Коляда // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. - №4(30). – С. 97 – 101. – Текст: электронный // Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/redko-ispolzuemye-v-kulturnyh-landshaftah-yuga-dalnego-vostoka-rossii-vysokodekorativnye-drevesnye-rasteniya-proizrastayushchie-v> (дата обращения 25.09.2021).
5. Мингажева, А. М. Методики интродукции древеснокустарниковых пород: метод. пособие / А.М. Мингажева. – Уфа: ГБУ ДО РДЭБЦ, 2017. - 72 с.
6. Нормативно-справочные материалы для оценки объектов озеленения городов Приморского края: учебно-методическое пособие / сост.: А.Н. Гриднев, В.А.Полещук, Н.В. Гриднева, Т.Н. Полещук. – Владивосток: Дальнаука, 2007. - 166 с.: ил, цв. ил., табл. - ISBN 978-5-8044-0871-9.
7. Санитарные правила в лесах Российской федерации: утв. приказом Комитета по лесу Министерства экологии и природных ресурсов Российской Федерации от 18 мая 1990 г. N 90 / Министерство экологии и природных ресурсов. - М.: Экология, 1992. – 26 с.
8. Сидоренко, А.Н. История и анализ озеленения Уссурийска / А.Н. Сидоренко, О.В. Храпко // Аграрный вестник Приморья. – 2016. - № 2 (2). - С. 20-22.
9. Сычева, А.В. Ландшафтная архитектура: учеб. пособие для вузов / А. В. Сычева. – 2-е изд., испр. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век», 2004. – 87 с.: ил. - ISBN 5-329-01057-8.
10. Шихова, Н.С. Оценка жизненного состояния древесных видов в условиях городской среды / Н.С. Шихова // Труды международной конференции по анатомии и морфологии растений: посвящ. 150-летию им. В.Л. Комарова, Санкт-Петербург, 02 – 06 июня 1997 г. / РАН [и др.]; отв. ред. Е.А. Мирославов. – Санкт-Петербург, 1997. - ISBN 5864570273. - С. 332-333

Сведения об авторах:

Гамаева Светлана Васильевна, старший преподаватель, Институт лесного и лесопаркового хозяйства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8(4234) 26-54-65, E-mail: gamaeva56@mail.ru;

Оверин Александр Дмитриевич, магистрант направления подготовки 35.04.01 Лесное дело, Институт лесного и лесопаркового хозяйства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8(4234) 26-54-65, E-mail: eirikrya@mail.ru.

Плужник Мария Алексеевна, магистрант направления подготовки 35.04.01 Лесное дело, Институт лесного и лесопаркового хозяйства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8(4234) 26-54-65, E-mail: taay@inbox.ru.

УДК 712.42:635.92 (571.63)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. УССУРИЙСКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Гамаева С.В., Крутоголовый А.Д.

Аннотация. На основании натурных обследований выявлен ассортимент многолетних цветочно-декоративных растений, применяемых в озеленении придомовых территорий г. Уссурийска. По результатам четырехлетних фенологических наблюдений установлены сроки их цветения и устойчивость к болезням и факторам внешней среды. Предложены рекомендации по использованию данных культур в озеленении территорий общего пользования.

Ключевые слова: многолетние цветочные культуры, придомовые территории, цветочное оформление, сроки цветения.

PROSPECTS FOR THE USE OF PERENNIAL FLOWER CROPS IN LANDSCAPING THE CITY OF USSURIYSK PRIMORSKY TERRITORY

Gamaeva S.V., Krutogolovy A.D.

Abstract. On the basis of field surveys, an assortment of perennial floral and ornamental plants used in landscaping the adjacent territories of the city of Ussuriysk was revealed. According to the results of three-year phonological observations, the timing of their flowering was established. Recommendations on the use of these crops in the landscaping of public areas are offered.

Key words: perennial flower crops, adjoining territories, flower decoration, flowering time.

Введение. В современном благоустройстве и озеленении городского пространства цветочное оформление имеет большое значение и выполняет ряд важных функций: экологических, санитарно-гигиенических, эстетических и художественных. Цветники являются одним из основных средств декоративного оформления площадей, подходов к общественным зданиям, входов на объекты озеленения, развязок автомобильных дорог, а также самих объектов: садов, скверов, бульваров, парков, лесопарков [8].

Качество цветочного оформления во многом определяется подбором ассортимента декоративных растений [2-5]. В современном цветочном оформлении города Уссурийска преобладают композиции регулярного стилевого направления – одноярусные рабатки, бордюры, цветочные и ковровые клумбы, при оформлении которых применяются преимущественно культуры односезонного использования. Площадь таких посадок составляет 97,2% от общей площади цветников [1]. Несмотря на достаточно богатый современный ассортимент зимостойких, долговечных и неприхотливых многолетних красивоцветущих и лиственно-декоративных культур, способных произрастать и успешно зимовать в данных климатических условиях, в цветочном оформлении территорий общего пользования до 2021 года использовались только 2 вида травянистых многолетников – хоста и живучка ползучая. Они встречались на ограниченной части цветников и составляли всего 2% от общей площади посадок при норме 55% [7]. Вместе с тем, использование многолетних цветочных культур, которые не

требуют пересадки на протяжении 3–4 и более лет, позволяет снизить затраты на создание цветочно-декоративного оформления города, что немаловажно при незначительном бюджете, выделяемом на озеленение.

Цель исследования – подобрать ассортимент перспективных к использованию в условиях юга Приморского края травянистых многолетних цветочных культур с учетом периодов их наибольшей декоративности для повышения эстетических и рекреационных функций насаждений.

Задача исследования: установить сроки цветения, декоративные качества и устойчивость к воздействию негативных факторов среды многолетних цветочных культур, используемых в озеленении города Уссурийска.

Методы исследования. Исследования проводились в течение четырех вегетационных периодов (2018–2021 гг.). Объектами исследований являлись местные и интродуцированные виды и сорта многолетних цветочно-декоративных травянистых растений, произрастающие на придомовых территориях города Уссурийска. Методика исследований предусматривала проведение фенологических наблюдений с установлением сроков декоративности цветочных культур, выявлением их устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [6].

Результаты исследования. К числу основных принципов подбора ассортимента многолетних травянистых растений для создания элементов цветочного оформления территорий общего пользования могут быть отнесены: устойчивость к негативному воздействию урбоэкологии, неприхотливость в уходе, зимостойкость, высокие декоративные качества.

В ходе исследований были проведены фенологические наблюдения и определена устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов среды у 95 видов и сортов травянистых декоративных многолетников, выращиваемых на придомовых территориях города. Большинство из них обладают высокой адаптационной способностью, не требуют укрытия, легко переносят поздневесенние и ранневесенние заморозки, ежегодно цветут и легко размножаются, сохраняют декоративные качества на протяжении всего вегетационного периода.

Анализ результатов показал, что основой для озеленения придомовых территорий являются традиционные садовые культуры, они составляют 14%, от общего числа отмеченных растений. Весьма перспективными среди классических сортовых многолетних травянистых растений оказались представители родов: бадан (*Bergenia* Moench.), дельфиниум (*Delphinium* L.), гелиопсис (*Heliopsis* L.), гелениум (*Helenium* L.), астильба (*Astilbe* Hamilt.), гвоздика (*Dianthus* L.), золотарник (*Solidago* L.), ирис (*Iris* L.), колокольчик (*Campanula* L.), лилия (*Lilium* L.), люпин (*Lupinus* L.), нивяник (*Leucanthemum* Mill.), пион (*Paeonia* L.), седум (*Sedum* L.), спаржа (*Asparagus* L.), флокс (*Phlox* L.), хризантема (*Dendranthema* (DC) DesMoul.), астра (*Aster* L.), хоста (*Funkia* Spreng), лилейник (*Hemerocallis* L.) и др.

Растения этой группы отличаются высокой декоративностью, которую способны поддерживать в течение всего вегетационного периода. Достаточно часто используемые аквилегия (*Aquilegia* L.), дицентра (*Lamprocapnos* Endl.), мак

восточный (*Papaver orientale* L.), примула (*Primula* L.) относятся к группе нестабильно декоративных растений и требуют особого подхода при их размещении в цветниках.

В меньшей степени при озеленении придомовых территорий жители города используют виды травянистых многолетников местной флоры, такие как: красоднев Миддендорфа (*Hemerocallis middendorffii* Trautv. et Mey.), водосбор острочашелистный (*Aquilegia oxysepala* Trautv. et Mey.) адонис амурский (*Adonis amurensis* Rgl. Et Radde), косоплодник сомнительный (*Plagiorhegma dubia* Maxim.), лесной мак весенний (*Hylomecon vernalis* Maxim), будра плющевидная (*Glechoma hederaceae* L.), гвоздика пышная (*Dianthus superbus* L.), пион молочно-цветковый (*Peonia lactiflora* Pall.) и др. (всего 13 видов). Большинство из природных видов показали высокую адаптационную способность к условиям городской среды, а главное отвечают ряду требований: долговечность, неприхотливость в культуре, устойчивость к болезням и вредителям, высокая декоративность.

Проведенные фенологические наблюдения позволили выделить из них четыре отличающихся по срокам цветения группы.

Первую группу образуют раннецветущие многолетники, объединяющие большей частью виды природной флоры. Цветение большинства из них начинается с середины апреля и начала мая. Продолжительность цветения в среднем составляет от 10 (косоплодник сомнительный) до 30 дней (примула отклоненная). Самым ранним цветением отличается адонис амурский, в зависимости от погодных условий оно может начаться как с 8.03 (в 2019 году), так и в более поздние сроки (обычно 24.03) и продолжается, как правило, более трех недель. Более продолжительным цветением отличаются дицентра великолепная (с 6.05 по 7.06) и флокс шиловидный (с 7.05 по 10.06).

Недостатком большинства раннецветущих растений является то, что, относясь к группе эфемероидов, они к концу июня, а некоторые виды и ранее, уходят в состояние покоя. Из данной группы многолетников стабильной декоративностью отличаются бадан толстолистный, косоплодник сомнительный, фиалка маньчжурская, флокс шиловидный. Тем не менее, многие из них (мускари гроздевидный, тюльпан волосистотычинковый, примула отклоненная) могут быть использованы для оформления приствольных кругов, а лютик Франше и лесной мак весенний - цветущих лужаек на территориях парков и скверов города, что в значительной степени повысит их эстетическую и рекреационную функцию.

Вторую группу растений составляют многолетники, основной период цветения которых приходится на конец мая – июнь. Первостепенное значение в ней играют различные сорта ириса бородатого как низкорослого, так и средне- и высокорослого, а также ирис болотный и ирис восточный. Продолжительность цветения ирисов от 12 до 24 дней зависит от сортовых особенностей и возраста растений. Наибольшую продолжительность цветения – 26 дней имеет ирис болотный, при условии его выращивания на увлажненных участках. Июнь – месяц цветения смолки клейкой, сортовых и природных пионов, лилии пенсильванской, водосбора острочашелистного, люпина многолистного, время начала цветения нивяника обыкновенного, гвоздики перистой, гвоздики пышной, гелиопсиса

подсолнечниковидного, дельфиниума культурного и колокольчика рапунцелевидного.

Третья группа – это многолетние цветочные культуры с пиком декоративности в июле-августе. Композиционный центр в этот сезон могут формировать большинство видов и сортов хосты, различные гибридные сорта лилии восточной и азиатской, лилейника буро-желтого, а также гибридные сорта астильбы Арендса. Со второй декады июля начинается цветение флокса метельчатого и раннецветущих сортов хризантемы корейской, декоративные качества которых при должном уходе могут сохраняться до первых заморозков. В августе их цветовую гамму могут добавить физостегия виргинская, лиатрис колосовидный, тимьян ползучий и некоторые сорта хосты (Уайт Брим).

Таблица 1 - Сроки цветения многолетних цветочных культур, 2018-21гг.

Наименование растения	Начало цветения	Окончание цветения
Адонис амурский	08.03 - 24.03	16.04 - 22.04
Косоплодник сомнительный	15.04 - 18.04	22.04 - 01.05
Лютик Франше	13.04 - 18.04	03.05 - 08.05
Хохлатка бледная	20.04 - 27.04	10.06 - 29.06
Наименование растения	Начало цветения	Окончание цветения
Тюльпан волосистотычинковый	20.04 - 28.04	11.05 - 13.05
Мускари гроздевидный	23.04 - 29.04	18.05 - 22.05
Лесной мак весенний	27.04 - 4.05	16.05 - 7.05
Примула отклоненная	04.05 - 09.05	04.06 - 19.06
Дицентра великолепная	06.05 - 13.05	30.05 - 08.06
Флокс шиловидный	06.05 - 17.05	02.06 - 09.06
Ирисы бородастые (сорта)	14.05 - 04.06	26.05 - 24. 06
Водосбор остроchasелистный	25.05 - 29.05	29.06 - 03.07
Люпин многолистный	27.05 - 11.06	03.07 - 07.07
Ирис восточный	08.06 - 12.06	25.06 - 30.06
Ирис болотный	04.06 - 09.06	25.06 - 30.06
Нивяник обыкновенный	10.06 - 16.06	25.07 - 02.08
Пион молочноцветковый (сорта)	11.06 - 19.06	15.06 - 04.07
Лилия пенсильванская	13.06 - 18.06	4.07 - 09. 07
Гелиопсис подсолнечниковидный	20.06 - 25.06	до заморозков
Дельфиниум культурный	21.06 - 23.06	10.07 - 20.07
Астильба Арендса(сорта)	21.06 - 04.07	10.07 - 23.07
Колокольчик рапунцелевидного	27.06 - 04.07	17.07 - 08.08
Лилейник буро-желтый	29.06 - 03.07	28.07 - 08.08
Флокс метельчатый (сорта)	01.07 - 13.07	до заморозков
Лилии гибридные (сорта)	03.07 - 06.08	22.07 - 14.08
Хризантема корейская (ранние сорта)	17.07 - 27.07	до заморозков
Физостегия виргинская	20.07 - 25.07	20.08 - 24.08
Лиатрис колосовидный	01.08 - 06.08	20.08 - 28.08
Гелениум осенний	18.07 -20.07	21.09 -25.09
Астра итальянская	25.08 - 27.08	до заморозков
Хризантема Мультифлора	28.08 - 30.08	до заморозков
Очиток видный	02.09 - 05.09	до заморозков
Астра новоанглийская	05.09 - 09.09	до заморозков
Астра новобельгийская	05.09 - 10.09	до заморозков
Хризантема корейская (поздние сорта)	28.09 - 30.09	до заморозков

Четвертая группа декоративных многолетников – это растения, цветение которых приходится на последние месяцы вегетационного периода – сентябрь и октябрь. Разнообразная окраска различных сортов астры итальянской, новоанглийской и новобельгийской, окитка великолепного, сортов хризантемы корейской и многоцветковой позволяет создать неповторимую по красоте палитру осенних цветников, сохраняющуюся до заморозков (20 октября).

Из перечисленных культур, используемых в озеленении придомовых территорий, наиболее продолжительным периодом цветения (от начала цветения до заморозков) отличаются гелиопсис подсолнечниковидный, флокс метельчатый, хризантема корейская, астры итальянская и новоанглийская, тимьян ползучий.

Приведенные в таблице 1 сроки цветения наиболее распространенных цветочных культур могут варьировать в пределах 3-5 дней в зависимости от специфических условий произрастания растений в урбосреде – степени освещенности, экспозиции цветника по отношению к стороне света, близости теплотрассы и других факторов, включая климатические.

Выводы. Основу цветочно-декоративного оформления общественных территорий города должны составлять многолетние цветочные культуры. Большой ассортимент, разнообразие размеров, форм габитуса, сроков цветения, устойчивость и неприхотливость в культуре, долговечность в посадках позволяют использовать их для создания цветников различной колористической гаммы как регулярного, так и пейзажного стиля. Полученные в результате исследований данные позволяют осуществить грамотный подбор культур для создания тематических садов, а также отдельных цветочно-декоративных композиций непрерывного цветения (рокариев, миксбордеров, цветочных групп) с правильной расстановкой акцентных растений на весь вегетационный период в условиях юга Приморского края.

Список литературы:

1. Гамаева, С.В. Анализ использования цветочных культур в архитектурно-пространственной организации ландшафтной среды г. Уссурийска / С.В. Гамаева, В. В. Соснова // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию со дня образования ФГБОУ ВО «Приморская ГСХА», Уссурийск, 01 – 03 нояб. 2017 г. / Приморская ГСХА; отв. ред. С.В. Иншаков. – Уссурийск, 2017. – ISBN 978-5-4281-0066-2. – Ч. II. - С. 52-58.
2. Качура, Н. Н. Декоративные растения для зеленого строительства в Приморье / Н. Н. Качура, П. В. Кузина. — Владивосток: Дальиздат, 1965. – 87 с.
3. Недолужко, А. И. Луковичные цветочные растения для Южного Приморья / А. И. Недолужко. — Владивосток: ДВО РАН СССР, 1991. - 108 с. – ISBN 5744202226.
4. Недолужко, А.И. Перспективы использования дальневосточного генофонда диких родичей цветочно-декоративных многолетников в селекции / А.И. Недолужко // Вестник ДВО РАН. - 2013. - № 2. - С. 55-60
5. Павлюк, Н. А. Флокс метельчатый (*Phlox paniculata*) — перспективы использования в ландшафтном дизайне на юге Приморского края / Н. А. Павлюк // Проблемы озеленения населенных пунктов: материалы городской научно-практической конференции, г. Владивосток, 1 декабря 2011 г. / Админ. г. Владивостока. – Владивосток: ДВФУ, 2011. - ISBN 978-5-7444-2659-0.

6. Семенкова, Е.В. О методике проведения обследования цветочного оформления различных элементов планировочной структуры города / Е.В. Семенкова // Лесной вестник – Forestry bulletin. - 2017. - Т.21., № 2. - С. 15 – 19.
7. Свод правил 42. 13330. 2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01 – 89* (с Поправкой): утв. приказом Мин-ва регион. развития Российской Федерации (Минрегион России) от 28 декабря 2010г. №820: дата введ. 20 мая 2011 г. / Минрегион России. – Текст: электронный // www.know-house.ru: [сайт]. - URL: http://www.know-house.ru/gost/sp_2013/sp_42.13330.2011.pdf (дата обращения: 12.09.2021).
8. Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство: учебник / В.С. Теодоронский. - 3-е изд. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. - 336 с. - ISBN 5-8135-0164-9.

Сведения об авторах:

Гамаева Светлана Васильевна, старший преподаватель, Институт лесного и лесопаркового хозяйства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8(4234) 26-54-65, E-mail: gamaeva56@mail.ru;

Крутоголовый Александр Дмитриевич, обучающийся направления 35.04.01 Лесное дело, Институт лесного и лесопаркового хозяйства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8(4234) 26-54-65, E-mail: eirikrya@mail.ru.

УДК 630*1

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКА СУВОРОВА В Г.УССУРИЙСКЕ

Головкина Т.В., Гриднева Н.В.

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос жизненном и возрастном состоянии древесно-кустарниковых пород в парке Суворова г. Уссурийск. Представлены результаты инвентаризации пород.

Ключевые слова: жизненное состояние, парк, озеленение, зеленые насаждения.

ASSESSMENT OF THE LIVING CONDITION OF THE PLANTINGS OF SUVOROV PARK IN USSURIYSK

Golovkina T.V., Gridneva N.V.

Annotation. This article discusses the issue of the vital and age-related condition of tree and shrub species in the Suvorov Park, Ussuriysk. The results of the inventory of breeds are presented.

Keywords. Living condition, park, landscaping, green spaces.

Введение. Оценка состояния зеленых насаждений – это набор действий по сбору информации о качественных и количественных характеристиках текущего состояния зеленых насаждений. Эти действия нужны для контроля за такими

насаждениями, разрабатывания своевременных методов по их сохранению и восстановлению, а также для прогнозирования их дальнейшего состояния, учитывая экологическую ситуацию в городах. По продолжительности жизни существования насаждений в условиях города нередко сокращается в три или даже пять раз по сравнению с естественной средой. На растительность крайне негативно влияют нарушения водно-воздушного режима почвенных структур, засорение отходами и прочее. Именно поэтому городская растительность требует достаточно частого обновления. Растения сами по себе служат индикаторами состояния окружающей среды, поэтому необходимо знать, как и в какой мере сама среда сказывается на их состоянии и, следовательно, влияет на качество выполняемых функций [3].

В связи с возрастающей урбанизацией нашего города, все меньше остается мест для отдыха горожан. Инвентаризация мест отдыха и приведение их в порядок в настоящее время являются актуальными задачами. Поэтому мы решили провести оценку состояния насаждений самобытного городского парка Победы. В отличие от городского парка ДОРА этот менее обустроенный, в нем практически отсутствует инфраструктура, жители города его используют для проведения фотосессий, занятий спортом, выгула домашних животных и другое.

Материалы и методы. Проведя анализ исторической информации, нами установлено, что в июне 1894 г. военное ведомство (гарнизон) открыло для николячан (жителей с. Никольское) небольшой сад (ныне парк Суворова), где можно было отдохнуть в тени деревьев под пение военного хора. Устройством сада занимался генерал Линевиц со своими дочерьми. Сад в селе был неким оазисом. В нем проходили народные гуляния с лотереей, организованной дочерьми генерала. Играли военные духовые оркестры. На летней сцене солдаты «ломали комедию» для собравшихся. Отсюда и другие названия парка – парк Победы, Кадетский парк [2].

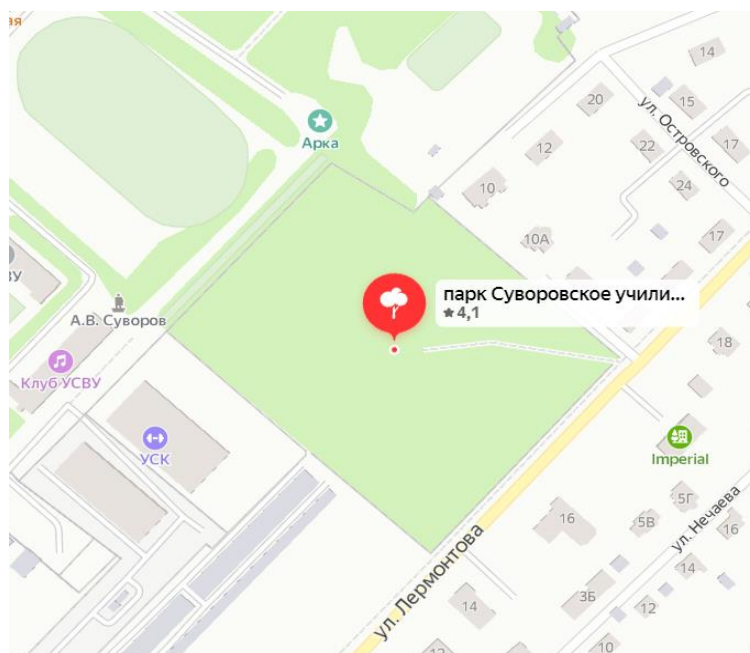


Рисунок 1 – Схема расположения парка Суворова в г. Уссурийске

Таким образом, мы решили провести анализ состояния насаждений в парке, созданном еще в прошлом веке. В процессе работы нами была использована общепринятая в лесоводстве методика фитопатологического глазомерного обследования поврежденных вредителями зеленых насаждений. Для более полного охвата исследованиями зеленых насаждений парка дополнительно был использован такой прибор, как мерная вилка для измерения диаметра.

Эколого-диагностические обследования растительности были выполнены в соответствии с методикой, разработанной В.А. Алексеевым и модифицированной применительно к городским условиям Н.С. Шиховой, для многокомпонентной оценки состояния растительности в условиях антропогенно-техногенного пресса [1, 4].

Результаты исследования. В процессе работы установлено, что на площади парка 3,8 га произрастает 1911 деревьев, из них 1869 лиственных и 42 хвойных.

Таблица 1 – Жизненное состояние древесных пород произрастающих в парке

Наименование вида	Показатель жизненного состояния		
	здоровое растение	ослабленное растение	сильно ослабленное растение
Абрикос маньчжурский	-	3	-
Береза плосколистная	402	25	4
Ильм мелколистный	110	105	50
Клен ясенелистный	28	21	11
Тополь Максимовича	10	3	-
Черемуха обыкновенная	20	38	1
Сосна обыкновенная	-	31	1
Бархат амурский	4	2	-
Береза ребристая	1	-	-
Боярышник перестонадрезный	1	-	-
Бересклет	1	-	-
Вишня войлочная	1	9	-
Груша уссурийская	-	1	-
Жимолость Маака	1	-	-
Ива вавилонская	2	2	-
Ива пьеро	7	12	1
Ильм японский	89	36	1
Клен ложнозибольдов	1	-	-
Клен приречный	8	2	-
Клен ясенелистный	30	21	9
Липа амурская	6	4	-
Сосна Банкса	1	-	-
Сосна корейская	9	-	-
Тополь дрожащий	8	4	-
Яблоня ягодная	3	2	1
Пузыреплодник	-	-	768
Всего	743	321	847

На исследуемой территории проводили сплошной пересчет древесных растений, с разделением их по породам и измерением диаметра ствола на высоте 0,5 и 1,3 метра.

Помимо этого, у каждой древесной породы оценивали возрастное состояние, определяли повреждения ствола и листьев, давали оценку жизненного состояния по трехбалльной шкале. Оценка жизненного состояния древесных пород проводили визуально с отнесением обследуемого дерева к одной из категорий: здоровое, ослабленное, сильно ослабленное.

Проходя последовательно этапы онтогенеза, разные особи играют различную роль в трансформации энергии и круговороте веществ в сообществе. Эта роль отражается в характерных морфологических признаках растений, совокупность которых называется возрастным состоянием. Мы оценили возрастное состояние насаждений парка и пришли к выводу, что большинство растений, произрастающих в нем, относится к молодым генеративным особям.

Таблица 1 – Возрастное состояние древесных пород в парке

Наименование вида	Возрастное состояние			в среднем по виду
	g ₁	g ₂	g ₃	
Абрикос маньчжурский	3	-	-	g ₁
Береза плосколистная	431	-	-	g ₁
Ильм мелколистный	-	262	3	g ₂
Клен ясенелистный	2	8	50	g ₂
Тополь Максимовича	2	1	10	g ₃
Черемуха обыкновенная	54	4	1	g ₁
Сосна обыкновенная	-	32	-	g ₂
Бархат амурский	6	-	-	g ₁
Береза ребристая	1	-	-	g ₁
Боярышник перестонадрезный	1	-	-	g ₁
Бересклет	1	-	-	g ₁
Вишня войлочная	-	10	-	g ₂
Груша уссурийская	1	-	-	g ₁
Жимолость Маака	1	-	-	g ₁
Ива вавилонская	2	1	1	g ₂
Ива Пьеро	16	3	1	g ₁
Ильм японский	-	81	45	g ₂
Клен ложнозибольдов	1	-	-	g ₁
Клен приречный	12	-	-	g ₁
Клен ясенелистный	2	8	50	g ₃
Липа амурская	-	3	7	g ₃
Сосна Банкса	1	-	-	g ₁
Сосна корейская	9	-	-	g ₁
Тополь дрожащий	2	7	1	g ₂
Яблоня ягодная	-	5	1	g ₂
Пузыреплодник	-	-	768	g ₃
Всего	548	425	938	

Выводы. Проведенные нами исследования показали, что древесные растения на обследуемом участке большей частью относятся к категории здоровых или умеренно ослабленных. Высокий уровень жизненного состояния объясняется относительно молодой возрастной структурой растений, так как в молодом возрасте древесные растения обладают высокой устойчивостью к пагубному влиянию окружающей среды. Однако необходимо отметить, что в парке практически не проводится надзор за санитарным состоянием зеленых насаждений, в результате чего решение о проведении защитных мероприятий принимается, когда распространение вредителей или болезней принимает массовых характер. Поэтому проведение надзорных мероприятий является одной из главных задач по повышению устойчивости древесных растений в городской среде.

Список литературы:

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. 1989. №4. С. 51 – 57.
2. Гамаева, С.В. Из истории озеленения и благоустройства города Уссурийска / С.В. Гамаева, М.С. Онищенко // Уссурийские чтения: сборник работ участников краеведческих чтений 2009-2011 годов. Уссурийск: издательство Дальневосточного федерального университета (филиал в г.Уссурийске), 2011. – 260 с.
3. Фролов, А.К. Окружающая среда крупного города и жизнь растений в нём / А.К. Фролов. СПб.: Наука, 1998. С. 57.
4. Шихова, Н.С. Оценка жизненного состояния древесных видов в условиях загрязнения среды / Н.С. Шихова // Тр. межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб., 1997. С. 332-333.

Сведения об авторах:

Головкина Татьяна Владимировна, обучающийся по направлению подготовки 35.03.01 «Лесное дело», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск.

Гриднева Наталья Владимировна, кандидат биол. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск, E: mail: gridnevavn1959@mail.ru.

УДК: 630*582.475.2+631.811.98

ПАРАМЕТРЫ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЛЕСОСЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Горелов А.Н.

Аннотация. В статье приведены результаты исследования таксационных показателей плюсовых деревьев сосны обыкновенной, клоны которых сосредоточены на лесосеменной плантации № 36 на территории Нижегородской области. Установлена выраженная фенотипическая неоднородность клонового состава плюсовых деревьев, которая проявилась как между их вегетативными потомствами, так и внутри последних. По высоте ствола средние величины принимали значения от $103,02 \pm 7,26$ см до $151,90 \pm 7,24$ см, а обобщенное среднее составило $129,29 \pm 1,12$ см.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, селекционное совершенствование, плюсовое дерево, клоны, лесосеменные плантации.

PARAMETERS OF PLUS TREES OF SCOTS PINE ON A FOREST SEED PLANTATION IN THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Gorelov A.N.

Abstract. The taxational indicators of plus-sized Scots pine, the clones of which are concentrated on the forest seed plantation No. 36 in the Nizhny Novgorod region, were studied. A pronounced phenotypic heterogeneity of the clone composition of plus trees was established, which manifested itself both between their vegetative offspring and within the latter. In terms of trunk height, the average values ranged from 103.02 ± 7.26 cm to 151.90 ± 7.24 cm, and the generalized average was 129.29 ± 1.12 cm.

Key words: Scots pine, breeding improvement, plus tree, clones, forest seed plantations.

Введение. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, принятая правительством страны, предусматривает последовательный переход к интенсивным формам ведения лесного хозяйства, основанным на его инновационном характере, устойчивом управлении лесами, непрерывном и неистощительном лесопользовании. В этом контексте приоритет отдается главным лесообразователям, к числу которых с полным основанием можно отнести и сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris* L.) [34–36]. Уникальный комплекс полезных признаков и свойств вызывает интерес к ней со стороны специалистов [10,34–36,50–53]. Детальному анализу подвергается её селекционный потенциал, внутривидовая изменчивость и полиморфизм по признакам, имеющим хозяйственное, адаптационное и идентификационное значение [12,16,18–20,39]. Предметом исследований выступают её биология [27,28] и общее физиологическое состояние [40,48], способность противостоять испарению воды [15,25,26,41], пигментный состав [11,21,24,31,33,40,50,56] и размеры хвои [5,13,36,42], параметры семян и шишек [2–4,6,34,37,38,40,44,45], содержание запасных веществ [1,22,23,29,32], особенности развития ксилемы [7,9,17,30], другие не менее важные и, подчас, сложные вопросы [10,14, 34–36].

Цель исследования: дать сравнительную оценку таксационных показателей плюсовых деревьев сосны обыкновенной, вегетативные потомства которых размещены в составе лесосеменных плантаций.

Материалы и методы. Объектом исследования выступали клоны 50 плюсовых деревьев сосны обыкновенной на лесосеменной плантации (ЛСП) первого порядка № 36. Она расположена в Нижегородской области и имеет координаты N 56.74161° E 44.35436°. Для данной породы здесь сложились вполне благоприятные климатические и почвенные условия [8], о чем свидетельствуют масштабы работ по искусственному лесовосстановлению и успешное создание объектов постоянной лесосеменной базы и единого генетико-селекционного комплекса [43,46,51–55]. Проведен сплошной пересчет, в ходе которого высота растений устанавливалась мерной рейкой с точностью до 1 см, а диаметр у шейки корня – электронным штангенциркулем с точностью до 0,1 мм.

Таблица 1 – Высота ствола плюсовых деревьев сосны обыкновенной¹

Клоны	М	СКО	max.	min.	$\Delta_{lim.}$	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
K-107	103,02	46,49	205,00	22,00	183,00	7,26	45,12	14,19	7,05
K-119	117,84	51,48	218,00	43,00	175,00	7,76	43,69	15,18	6,59
K-120	135,65	45,61	223,00	60,00	163,00	7,21	33,62	18,81	5,32
K-95	131,13	51,08	257,00	66,00	191,00	7,37	38,96	17,78	5,62
K-312	127,43	51,05	237,00	50,00	187,00	7,45	40,06	17,11	5,84
K-105	141,64	49,78	234,00	67,00	167,00	7,42	35,15	19,09	5,24
K-313	121,09	47,53	205,00	39,00	166,00	7,17	39,25	16,90	5,92
K-304	130,18	51,25	213,00	37,00	176,00	8,21	39,37	15,86	6,30
K-317	131,58	39,13	207,00	72,00	135,00	5,83	29,74	22,56	4,43
K-97	143,09	48,19	219,00	55,00	164,00	7,18	33,68	19,92	5,02
K-329	137,70	48,67	204,00	56,00	148,00	7,70	35,35	17,89	5,59
K-328	125,02	41,21	204,00	67,00	137,00	6,14	32,96	20,35	4,91
K-322	120,21	47,40	206,00	57,00	149,00	7,31	39,43	16,44	6,08
K-321	127,38	52,53	207,00	60,00	147,00	8,11	41,24	15,71	6,36
K-300	131,26	48,78	217,00	59,00	158,00	7,44	37,16	17,65	5,67
K-301	126,35	55,66	206,00	20,00	186,00	8,21	44,06	15,39	6,50
K-98	125,21	55,27	211,00	41,00	170,00	8,43	44,14	14,86	6,73
K-302	125,71	55,18	229,00	41,00	188,00	8,23	43,89	15,28	6,54
K-306	140,05	45,17	222,00	52,00	170,00	7,14	32,25	19,61	5,10
K-307	118,20	51,09	228,00	34,00	194,00	7,62	43,22	15,52	6,44
K-308	142,02	55,25	248,00	49,00	199,00	8,33	38,91	17,05	5,87
K-305	116,45	50,33	202,00	16,00	186,00	7,77	43,22	15,00	6,67
K-196	137,53	58,46	285,00	70,00	215,00	9,48	42,51	14,50	6,90
K-121	124,00	52,67	207,00	47,00	160,00	8,54	42,48	14,51	6,89
K-309	132,15	46,88	229,00	62,00	167,00	6,91	35,47	19,12	5,23
K-168	116,44	59,75	226,00	29,00	197,00	9,96	51,31	11,69	8,55
K-117	139,00	57,74	233,00	45,00	188,00	9,76	41,54	14,24	7,02
K-96	116,45	51,40	214,00	58,00	156,00	7,75	44,14	15,03	6,65
K-29	126,90	52,96	220,00	45,00	175,00	7,49	41,74	16,94	5,90
K-99	124,02	49,36	205,00	54,00	151,00	7,62	39,80	16,29	6,14
K-17	127,87	48,88	217,00	53,00	164,00	6,78	38,23	18,86	5,30
K-102	118,61	46,58	203,00	51,00	152,00	7,27	39,27	16,31	6,13
K-39	124,76	54,95	213,00	49,00	164,00	8,58	44,05	14,54	6,88
K-200	138,98	52,51	219,00	39,00	180,00	7,92	37,78	17,56	5,70
K-213	139,61	50,29	221,00	67,00	154,00	7,85	36,02	17,77	5,63
K-319	131,72	51,87	243,00	52,00	191,00	7,65	39,38	17,22	5,81
K-320	133,10	62,37	224,00	35,00	189,00	9,62	46,86	13,83	7,23
K-167	125,83	52,80	219,00	49,00	170,00	8,15	41,96	15,44	6,48
K-118	151,90	46,34	287,00	75,00	212,00	7,24	30,51	20,99	4,76
K-101	138,30	56,47	247,00	47,00	200,00	8,51	40,83	16,24	6,16
K-111	131,91	50,96	202,00	49,00	153,00	7,77	38,63	16,97	5,89
K-112	121,00	47,94	191,00	31,00	160,00	6,92	39,62	17,49	5,72
K-110	133,22	54,38	215,00	59,00	156,00	8,49	40,82	15,69	6,37
K-299	117,33	58,92	204,00	20,00	184,00	9,09	50,22	12,90	7,75
K-208	139,93	52,40	215,00	50,00	165,00	7,99	37,45	17,51	5,71
K-207	137,74	59,30	215,00	49,00	166,00	10,65	43,05	12,93	7,73
K-212	116,40	49,11	220,00	40,00	180,00	7,32	42,19	15,90	6,29
K-211	133,93	57,79	239,00	46,00	193,00	9,14	43,15	14,66	6,82
K-169	138,98	58,35	270,00	60,00	210,00	8,51	41,99	16,33	6,12
K-316	133,13	54,87	223,00	40,00	183,00	8,90	41,21	14,96	6,69
Total	129,29	51,99	287,00	16,00	271,00	1,12	40,21	114,93	0,87

¹Обозначения: М – среднее арифметическое значение, см; СКО – среднеквадратическое отклонение, см; max. – максимальное значение, см; min. – минимальное значение, см; $\Delta_{lim.}$ – диапазон лимитов, см; $\pm m$ – ошибка репрезентативности выборочного среднего (абсолютная ошибка), см; Cv – коэффициент вариации, %; t – критерий Стьюдента ($t_{05} = 1,96$; $t_{01} = 2,58$); P – точность опыта (относительная ошибка), %; число учтенных параметров (первичных единиц выборки) по каждому таксационному показателю – 2136 шт.

При этом учитывали ранее накопленный опыт таксации подобных селекционно-семеноводческих объектов [20,43,46,51]. Предварительно выполнена ревизия соответствия состава ЛСП проектным схемам смешения по критерию сходства величины угла крепления ветвей к стволу [35,47,49].

Таблица 2 – Диаметр ствола плюсовых деревьев сосны обыкновенной (на 1.3 м)¹

Клоны	М	СКО	max.	min.	$\Delta_{lim.}$	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
K-107	19,07	8,79	39,90	6,50	33,40	1,37	46,11	13,89	7,20
K-119	23,16	11,66	43,00	5,50	37,50	1,76	50,36	13,17	7,59
K-120	30,35	10,98	53,90	9,00	44,90	1,74	36,17	17,49	5,72
K-95	28,23	13,26	59,00	9,70	49,30	1,91	46,99	14,74	6,78
K-312	27,46	13,02	58,50	7,00	51,50	1,90	47,41	14,46	6,92
K-105	31,54	13,03	65,90	10,90	55,00	1,94	41,32	16,23	6,16
K-313	28,17	13,79	60,10	6,90	53,20	2,08	48,96	13,55	7,38
K-304	28,64	13,09	52,70	7,00	45,70	2,10	45,71	13,66	7,32
K-317	28,40	12,14	61,90	10,70	51,20	1,81	42,73	15,70	6,37
K-97	30,10	11,65	53,60	9,80	43,80	1,74	38,70	17,34	5,77
K-329	30,37	14,31	59,50	5,50	54,00	2,26	47,13	13,42	7,45
K-328	27,19	12,35	57,50	5,00	52,50	1,84	45,42	14,77	6,77
K-322	25,69	14,46	56,80	5,00	51,80	2,23	56,31	11,51	8,69
K-321	28,25	14,03	57,20	6,00	51,20	2,16	49,66	13,05	7,66
K-300	28,44	13,44	49,90	5,50	44,40	2,05	47,27	13,87	7,21
K-301	28,77	14,80	64,00	5,20	58,80	2,18	51,46	13,18	7,59
K-98	25,94	13,52	51,10	6,10	45,00	2,06	52,14	12,58	7,95
K-302	27,45	12,69	51,00	4,00	47,00	1,89	46,22	14,51	6,89
K-306	29,85	12,52	57,00	6,50	50,50	1,98	41,95	15,08	6,63
K-307	25,09	12,47	63,00	7,50	55,50	1,86	49,71	13,50	7,41
K-308	31,50	15,54	63,80	4,00	59,80	2,34	49,35	13,44	7,44
K-305	25,83	12,91	52,10	6,00	46,10	1,99	49,97	12,97	7,71
K-196	29,76	13,42	63,70	9,20	54,50	2,18	45,09	13,67	7,31
K-121	25,76	12,74	48,80	5,50	43,30	2,07	49,45	12,46	8,02
K-309	28,32	12,22	57,00	9,40	47,60	1,80	43,16	15,71	6,36
K-168	25,09	14,25	54,00	4,00	50,00	2,38	56,82	10,56	9,47
K-117	30,32	17,15	72,90	9,90	63,00	2,90	56,55	10,46	9,56
K-96	23,58	13,15	67,00	5,00	62,00	1,98	55,75	11,90	8,41
K-29	27,40	14,99	70,00	6,00	64,00	2,12	54,71	12,92	7,74
K-99	25,95	11,75	44,90	8,60	36,30	1,81	45,29	14,31	6,99
K-17	27,60	11,48	47,50	8,40	39,10	1,59	41,59	17,34	5,77
K-102	25,93	12,96	53,10	8,00	45,10	2,02	49,98	12,81	7,81
K-39	26,94	13,30	56,80	8,00	48,80	2,08	49,37	12,97	7,71
K-200	30,86	13,64	62,60	7,00	55,60	2,06	44,21	15,00	6,67
K-213	30,30	13,81	69,80	9,10	60,70	2,16	45,58	14,05	7,12
K-319	28,51	12,78	60,50	9,00	51,50	1,88	44,82	15,13	6,61
K-320	30,41	15,42	69,50	6,90	62,60	2,38	50,69	12,79	7,82
K-167	28,15	15,36	59,50	5,90	53,60	2,37	54,59	11,87	8,42
K-118	32,84	13,70	64,00	10,50	53,50	2,14	41,71	15,35	6,51
K-101	30,08	14,79	63,00	9,50	53,50	2,23	49,15	13,50	7,41
K-111	29,82	12,91	51,00	4,20	46,80	1,97	43,28	15,15	6,60
K-112	26,55	12,37	62,00	6,00	56,00	1,79	46,61	14,86	6,73
K-110	29,37	14,44	60,10	8,00	52,10	2,25	49,16	13,02	7,68
K-299	25,19	16,62	69,10	5,00	64,10	2,56	65,95	9,83	10,18
K-208	30,29	14,68	66,70	8,00	58,70	2,24	48,46	13,53	7,39
K-207	29,72	16,55	64,90	6,20	58,70	2,97	55,69	10,00	10,00
K-212	25,53	13,83	67,00	4,50	62,50	2,06	54,17	12,38	8,08
K-211	30,18	15,23	66,00	7,00	59,00	2,41	50,48	12,53	7,98
K-169	29,63	14,84	63,00	7,30	55,70	2,16	50,08	13,69	7,30
K-316	29,58	14,01	58,00	8,50	49,50	2,27	47,36	13,02	7,68
Total	28,04	13,64	72,90	4,00	68,90	0,30	48,66	94,98	1,05

Результаты исследования. Зафиксирована выраженная фенотипическая неоднородность клонового состава плюсовых деревьев, которая проявилась как между их вегетативными потомствами, так и внутри последних (табл. 1).

Так, по высоте ствола (см. табл. 1) средние величины принимали значения от $103,02 \pm 7,26$ см (клон К-107) до $151,90 \pm 7,24$ см (клон К-118), что сформировало превышение в 1,47 раза или на 48,88 см. Обобщенное для всего массива среднее составило $129,29 \pm 1,12$ см. При этом отношение лимитов составило 17,94, а их диапазон достиг 271 см. Характер распределения значений диаметра ствола тех же плюсовых деревьев (см. табл. 2) в основных чертах был адекватен картине, сложившейся в ходе статистического анализа их высот.

В этом случае (см. табл. 2) наибольшее среднее было $32,84 \pm 2,14$ мм (клон К-118), а наименьшее – $19,07 \pm 1,37$ мм (клон К-107). Такие оценки образовали превышение в 1,72 раза или на 13,77 мм, притом что обобщенное для всего массива среднее составило $28,04 \pm 0,30$ мм. Диапазон лимитов достиг 68,90 мм, а их отношение – 18,23.

Выводы. Плюсовые деревья сосны обыкновенной, представленные своими вегетативными потомствами на лесосеменной плантации № 36 в Семеновской районном лесничестве Нижегородской области, заметно различались между собой по основным таксационным показателям ствола: высоте, диаметру на высоте 1.3 м, сбегу, а также по отношению высоты ствола к площади поперечного сечения, выступающее показателем напряженности роста деревьев.

Список литературы

1. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной методами многомерного анализа // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 2/326. С. 58–64.
2. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по параметрам шишек // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 06. С. 13–16.
3. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Многомерная идентификация плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в кластерном анализе по параметрам шишек // Известия Оренбургского аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 8–11.
4. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по параметрам семян // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1 (14). С. 3–11.
5. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Комплексная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по параметрам хвои // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (24). С. 88–91.
6. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по морфометрическим параметрам семян // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2013. № 3 (95). С. 11–16.
7. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Образование и лигнификация ксилемы плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. № 2 / 332. С. 45–52.
8. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Храмова О.Ю., Клишина Л.И., Печникова Н.Д., Бессчетнов П.В. Показатели химического и гранулометрического состава дерново-

- подзолистых почв под сосновыми лесами на территории заповедника «Керженский» Нижегородской области // Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (26). С. 34–42.
9. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Яханова Е.А., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Развитие ксилемы и лигнификация её клеток у семян сосны с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 25–35.
 10. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Горелов А.Н. Влияние технологического режима на рост и развитие семян сосны обыкновенной при кассетном выращивании в теплицах // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / Под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 87–93.
 11. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Пигментный состав хвои семян сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 36–51.
 12. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Орнатский А.Н. Селекционно-генетические аспекты лесного семеноводства // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: сборник научных статей. – Нижний Новгород: НГСХА, 2011. № 1 (1). С. 5–34.
 13. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Орнатский А.Н. Параметры хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на лесосеменных плантациях Нижегородской области // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, Брянск, 2011 г. Выпуск 31. Брянск: БГТА, 2012. С. 105–108.
 14. Бессчетнов В.П., Лугинина Л.И. Развитие саженцев с закрытой корневой системой в условиях лесосеменных плантаций сосны обыкновенной // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (43). С. 15–20.
 15. Бессчетнова Н.Н. Водоудерживающая способность хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2007 г. Вып. 17. Брянск: БГИТА, 2007. С. 13–16.
 16. Бессчетнова Н.Н. К вопросу об оценке общей комбинационной способности плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008. № 6 (63). С. 4–12.
 17. Бессчетнова Н.Н. Скорость сезонного роста ксилемы в годичных побегах клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной печатная // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008 № 2 (59). 2008. С. 4–9.
 18. Бессчетнова Н.Н. Оценка эффективности отбора плюсовых деревьев сосны обыкновенной в испытательных культурах в Нижегородской области // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2009. № 2 (65). С. 31–36.
 19. Бессчетнова Н.Н. Оценка общей комбинационной способности плюсовых деревьев сосны обыкновенной в Нижегородской области // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2009. № 4 (67). С. 4–10.
 20. Бессчетнова Н.Н. Поликросс-тест в определении оценок общей комбинационной способности сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2009 г. / Под общей редакцией Е.А. Памфилова: Выпуск 22. Брянск: БГИТА, 2009. С. 10–14.
 21. Бессчетнова Н.Н. Содержание основных пигментов в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2010. № 6 (75). С. 4–10.

22. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала в побегах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 2 (9). С. 49–5.
23. Бессчетнова Н.Н. Содержание водорастворимых сахаров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2011 г. Выпуск 28. Брянск: БГТА, 2011. С. 15–19.
24. Бессчетнова Н.Н. Пигментный состав хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной в архивах клонов // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: Сборник научных статей. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. № 1 (1). С. 56 – 65.
25. Бессчетнова Н.Н. К методике определения периода критического обезвоживания хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 2 (12). С. 3–12.
26. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной по темпам водопотери хвои // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2011. № 3 (79). С. 36–41.
27. Бессчетнова Н.Н. Содержание сухого вещества в хвое клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2011. № 5 (81). С. 15–19.
28. Бессчетнова Н.Н. Корреляция показателей баланса воды и содержания сухого вещества в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2012. № 1 (15). С. 28–36.
29. Бессчетнова Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 4/328. С. 48–55.
30. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
31. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по показателям пигментного состава хвои // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 1 (17). С. 5–14.
32. Бессчетнова Н.Н. Генотипическая неидентичность плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала // Известия Оренбургского аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 20–23.
33. Бессчетнова Н.Н. Индекс неидентичности в селекционной оценке плюсовых деревьев // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2013. № 07. С. 11–15.
34. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Репродуктивный потенциал плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. 586 с.
35. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. 382 с.
36. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. 368 с.

37. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Оценка генотипического несходства плюсовых деревьев сосны обыкновенной по выходу семян из шишек // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 209. С. 16–30.
38. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по выходу семян из шишек // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (32). С. 82–84.
39. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Проблемы и перспективы развития отечественной лесной селекции // Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, Заслуженного деятеля науки Российской Федерации Сочнева В.В.: Нижний Новгород, 23–25 сентября 2015 года. Нижний Новгород: БИКАР, 2016. С. 116–120.
40. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Индекс генотипического несходства плюсовых деревьев как критерий их совместимости на лесосеменных плантациях // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2016 г. Выпуск 44. Брянск: БГИТУ, 2016. С. 13–16.
41. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Влияние водоудерживающей способности как фактор повышения устойчивости и биологической продуктивности сосновых лесов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. Сборник научных статей / Отв. ред. Э.А. Курбанов [Электронный ресурс]. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. С. 132–141.
42. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Изменчивость морфометрических признаков хвои на клоновой плантации плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Том 21, № 2. С. 198–206. DOI: 10.18699/VJ17.237
43. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Горелов А.Н. Рост клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной, отобранных в нижегородской области по смолопродуктивности // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2021. Т. 25, № 4. С. 5–14. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-4-5-14
44. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Денисов С.А., Черных В.Л. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны Обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по выходу семян из шишек // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 2 (22). С. 21–35.
45. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Морфометрические параметры семян, шишек и показатели выхода из шишек нормально развитых семян плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 79–98.
46. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Оганян Т.А. Таксационные показатели вегетативного потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в архивах клонов в Нижегородской области // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практ. конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / Под общ. ред. Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 115–122.
47. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Терешанцев Н.А. Варьирование угла крепления боковых побегов к стволу плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (27). С. 23–32.
48. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Черных В.Л. Генотипическое несходство плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по физиологическому состоянию побегов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 4 (28). С. 35–49.

49. Бессчетнова Н.Н., Горелов Н.И., Козлов Н.А., Идентификационное значение угла крепления ветвей при изучении вегетативного потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесоводство Нижегородской области на рубеже веков: Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. С. 28–43.
50. Бессчетнова Н.Н., Есичева Н.А. Оценка фотосинтетической способности хвои клонов плюсовых деревьев сосны лапландской (*Pinus sylvestris* L. Subsp. *Lapponica* Fries.) в условиях Нижегородской // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / Под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 123–131.
51. Горелов А.Н., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Таксационные показатели испытательных культур сосны обыкновенной в Нижегородской области // Актуальные проблемы лесного комплекса: / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, 1-30 ноября 2020 г. Выпуск 58. Брянск: БГИТУ, 2020. С. 87–90.
52. Коваленко И.П., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Эффективность создания лесных культур сосны обыкновенной посевом семян в Нижегородской области // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Ответственный редактор С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 60–62.
53. Лабутин А.Н., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Эффективность лесных культур сосны и ели, созданных в Нижегородской области в рамках реализации проекта «Леса Киото» // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. Ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 72–74.
54. Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П. Лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в республике Татарстан, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой // Леса России: политика, промышленность, наука, образование / Под редакцией В.М. Редько. Материалы международной научно-технической конференции: г. Санкт-Петербург, 24-26 мая 2017 г. Том 1. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. С. 106–109.
55. Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П. Сравнительный анализ лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в республике Татарстан // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Материалы третьей международной научно-технической конференции: г. Санкт-Петербург, 23-24 мая 2018 г. Том 2 / Под редакцией В.М. Гедько. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. С. 106–109.
56. Самойлова Л.И., Бессчетнов В.П. Содержание пигментов в хвое сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), выращенной по различным технологиям в Республике Татарстан // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общ. ред. Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 212–219.

Сведения об авторах:

Горелов Алексей Николаевич – аспирант кафедры лесных культур Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии; 603107, г. Нижний Новгород, Гагарина, 97.
E-mail: alex05.55@list.ru

УДК 630*3:343.9

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОХРАНЕ ЛЕСОВ ОТ НЕЗАКОННЫХ РУБОК

С. С. Лукашова

Аннотация. В статье анализируются проблемы нарушения требований законодательства в сфере использования лесов и лесных ресурсов, оцениваются результаты негативного воздействия антропогенной деятельности и раскрываются особенности криминальной деятельности в данной сфере. Дана краткая характеристика специально-криминологического уровня профилактики преступлений в сфере незаконного оборота леса.

Ключевые слова: незаконная рубка, негативное воздействие, охрана лесов, специально-криминологический уровень профилактики лесонарушений.

THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF THE FOREST MANAGEMENT BODIES OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE PROTECTION OF FORESTS FROM ILLEGAL CUTTING

S. S. Lukashova

Resume. The article analyzes the problems of violations of the requirements of legislation in the field of the use of forests and forest resources, evaluates the results of the negative impact of anthropogenic activities and reveals the features of criminal activity in this area. A brief description of the special-criminological level of crime prevention in the sphere of illegal forest trafficking is given.

Key words: illegal logging, negative impact, forest protection, specially-criminological level of forest violation prevention.

В современной России острой проблемой являются нарушения правил пользования лесами и лесными ресурсами. Государственное регулирование отношений в сфере лесопользования в Российской Федерации на протяжении длительного времени носило неоднозначный характер, что во многом способствовало росту криминализации лесного комплекса страны. Наибольшая часть выявляемых нарушений в лесном комплексе связана с загрязнениями лесных участков, захватом и использованием лесов с нарушением установленной процедурой получения разрешений на тот или иной род деятельности. В особенной степени стоит отметить значительный рост теневого сектора экономики в сфере заготовки древесины [4].

Наиболее подверженными данной проблеме регионами являются приграничные субъекты Российской Федерации и субъекты, в которых произрастают ценные породы древесины, а также регионы, богатые древесными ресурсами. В настоящее время, несмотря на принимаемые меры, отмечается рост организованной преступности в сфере незаконных рубок лесных насаждений и в целом незаконного оборота леса и лесоматериалов. Для современной лесной преступности характерно объединение лесонарушителей в устойчивые организованные преступные группы, целью которых является получение прибыли от незаконной

реализации древесины. Такая тенденция связана, прежде всего, со сложным многоуровневым процессом незаконного оборота леса: незаконная рубка, транспортировка древесины, поиск покупателей, оформление фиктивных документов, непосредственная реализация древесины [1,2].

Лесные ресурсы во многом оказывают существенное влияние на развитие экономики Российской Федерации, в частности значительный вес в экономическом секторе имеют регионы с большими запасами леса, в которых соответствующая продукция ежегодно составляет от 10 до 50 % от общего объема всей производимой промышленной продукции. Являясь добывающей и перерабатывающей отраслью экономики, лесной комплекс представляет собой сложную многоуровневую многофункциональную систему, в которой сопряжены различные формы хозяйственной деятельности, а также различные формы собственности [5].

Доходность незаконного оборота леса и лесоматериалов, низкий уровень организации государственного контроля за данной сферой хозяйственной деятельности способствуют тому, что незаконные рубки леса, его оборот приобретают организованный характер, что является ключевой особенностью современного состояния незаконного оборота леса. При этом субъекты преступной деятельности при совершении своих деяний, используют несовершенство законодательной базы, а также развитую систему коррупционных связей. Из общего числа зарегистрированных экологических преступлений незаконные рубки леса составляют 34 %, незаконная охота – 8 %, незаконное занятие рыбными промыслами – 55 %. За период с 2014 по 2020 год число фактов незаконной рубки лесных насаждений снизилось на 8,45 %; ущерб лесам за тот же период сократился на 26,4 % [6].

Незаконные рубки лесных насаждений в основном являются длящимися преступлениями и зачастую охвачены единым преступным умыслом нескольких лиц. В связи с недостаточным уровнем взаимодействия следственных подразделений и оперативных служб часто остаются без внимания организаторы этих преступлений, а к ответственности привлекаются исполнители, застигнутые непосредственно на месте незаконной рубки или при вывозе древесины из лесного массива. Таким образом, для организаторов остается возможным продолжение преступной деятельности.

Специально-криминологический уровень профилактики преступлений в сфере незаконного оборота леса – это государственные органы и общественные организации, должностные лица и граждане, целенаправленно осуществляющие на различных уровнях и в различных масштабах меры, направленные на выявление и устранение причин, способствующих совершению преступлений в сфере использования лесов [3]. Так, к основным субъектам специально-криминологического уровня профилактики преступности в сфере незаконного оборота леса следует отнести:

1) государственные органы, выполняющие правоохранительные функции: Министерство внутренних дел Российской Федерации, Федеральную службу

безопасности Российской Федерации, Федеральную таможенную службу Российской Федерации, органы прокуратуры, суды;

2) территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства (департаменты лесного хозяйства по федеральным округам, отделы лесной охраны, отделы контроля и анализа использования лесов и контроля за оборотом древесины, отделы контроля ведения государственного лесного реестра и земельных отношений, отделы контроля исполнения переданных полномочий в области лесных отношений) и др.;

3) общественные структуры, содействующие выполнению правоохранительных задач.

В рамках своей деятельности территориальные органы Федерального агентства лесного хозяйства выполняют следующие функции:

- надзор за правовым регулированием органами государственной власти субъектов Российской Федерации вопросов осуществления переданных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений;

- федеральный государственный лесной надзор и федеральный государственный пожарный надзор в лесах, расположенных на землях обороны и безопасности;

- подготовку аналитических материалов по вопросам реализации субъектами Российской Федерации полномочий в сфере лесного хозяйства;

- осуществление международного сотрудничества в сфере лесного хозяйства.

Согласно статье 81 Лесного кодекса Российской Федерации к основным полномочиям органов государственной власти Российской Федерации в области лесных отношений относятся, в числе прочих:

1. Утверждение порядка проектирования, создания, содержания и эксплуатации объектов лесной инфраструктуры;

2. Установление перечня видов (пород) деревьев, кустарников, заготовка древесины которых не допускается;

3. Утверждение формы лесной декларации, порядка ее заполнения и подачи;

4. Установление правил заготовки древесины;

5. Установление правил заготовки живицы;

6. Установление правил использования лесов для осуществления рекреационной деятельности;

7. Установление формы отчета об использовании лесов и порядка представления этого отчета;

8. Осуществление лесозащитного районирования;

9. Осуществление государственной инвентаризации лесов;

10. Установление порядка и форм ведения государственного лесного реестра.

Лесничества осуществляют объемную работу по формированию аналитических и обзорных документов по использованию лесов и соблюдению федерального и регионального законодательства в сфере лесопользования. К

основным задачам лесничеств, к примеру, относятся подбор, обследование, ограничение в натуре лесных насаждений для использования, подготовка документов для проведения аукционов по продаже права на заключение договоров аренды лесных участков, обеспечение соблюдения юридическими лицами и гражданами правил использования лесов, контроль за соблюдением договорных обязательств, рассмотрение и регистрация лесных деклараций, отвод делян, их проверка, прием по окончании лесозаготовительных работ, выявление лесонарушений. Выявляемые лесничествами лесонарушения зачастую носят криминальный характер, поэтому при обнаружении указанных фактов к проведению проверок привлекаются территориальные подразделения органов внутренних дел, которые согласно УПК РФ, в порядке статей 144–145 проводят предварительную проверку и принимают соответствующие решения: при наличии состава преступления – возбуждение уголовного дела, при отсутствии состава преступления – постановление об отказе в возбуждении уголовного дела [2,3].

Список литературы:

1. Гагарин Ю. Н., Добровольский А. А., Смирнов А. П. Состояние и перспективы охраны лесов от незаконных рубок в Российской Федерации [Электронный ресурс] // «Вопросы лесной науки». 2019. № Т. 2, № 4. С. 3–4. URL: http://jfsi.ru/2-4-2019-gagarin_et_al/ (дата обращения: 06.12.2020).
2. Каплунов В. Н. Преступления, посягающие на лесные ресурсы: уголовно-правовая и криминологическая характеристика (по материалам дальневосточного федерального округа) [Текст]: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.08: Уголовное право и криминология, уголовно-исполнительное право / Виталий Николаевич Каплунов. – Хабаровск, 2011. – 207 с.
3. Максимова Е. А. Особенности государственной политики в области использования и охраны лесов в Российской Федерации // Изв. Саратов. ун.-та. Нов. сер. Сер. Социология. Политология. 2019. Т. 19, вып. 3. С. 341–345.
4. Официальный сайт Рослесхоз Российской Федерации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.rosleshoz.gov.ru> (дата обращения: 20.11.2019).
5. Селяков, Н. А. Криминологические и уголовно-правовые меры противодействия незаконной рубке, уничтожению или повреждению лесных насаждений [Текст]: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.08: Уголовное право и криминология, уголовно-исполнительное право / Николай Анатольевич Селяков. – Санкт-Петербург
6. WWF: Из-за рубок Россия Теряет полмиллиона гектаров первозданных лесов в год. [Электронный ресурс] // WWF: [сайт]. URL: <https://wwf.ru/resources/news/lesa/wwf-iz-za-rubok-rossiya-teryayet-polmilliona-gektarov-pervozdannyykh-lesov-v-god/> (дата обращения: 06.12.2020).

Сведения об авторе:

Лукашова Снежана Сергеевна, магистрант института лесного и лесопаркового хозяйства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44 тел. 8(4234) 26-07-03

УДК 630*914

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФОНДА ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Лысун Е.В., Гриднев А.Н.

Аннотация. В статье рассматриваются основные проблемы подбора и оценки участков фонда лесовосстановления на территории Сахалинской области с применением различных источников данных дистанционного зондирования Земли.

Ключевые слова: дистанционные наблюдения, дистанционное зондирование Земли, фонд лесовосстановления.

PROBLEMS OF REMOTE SENSING DATA APPLICATION FOR ASSESSMENT OF REFORESTATIONAL AREAS IN THE SAKHALIN REGION

Lysun E.V., Gridnev A.N.

Abstract. The article discusses the main problems of the selection and assessment of reforestation areas in the Sakhalin region using various sources of remote sensing data.

Key words: remote observations, remote sensing, reforestation areas.

Введение. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) – наблюдение поверхности Земли наземными, авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры. Таким образом, к методам дистанционных наблюдений можно отнести использование данных, получаемых с космических аппаратов (искусственных спутников Земли), авиации как пилотируемой, так и беспилотной, и наземной автоматизированной бесконтактной съёмки.

По данным государственного лесного реестра на 01.01.2021 площадь земель лесного фонда Сахалинской области составила 6978,5 тыс. га, из которых 361,1 тыс. га занимают лесные земли, не занятые лесной растительностью и образующие фонд лесовосстановления. В отличие от многих других регионов Дальневосточного федерального округа, основная площадь фонда лесовосстановления в Сахалинской области приходится не на гари (132,2 тыс. га), а на пустыри и прогалины (182,2 тыс. га). Также в фонд лесовосстановления Сахалинской области по состоянию на 01.01.2021 входили погибшие насаждения (34,3 тыс. га) и вырубки (12,4 тыс. га) [3].

Вместе с тем, в Сахалинской области остро стоит проблема наличия участков фонда лесовосстановления, доступных для хозяйственного воздействия, в особенности – для проведения искусственного лесовосстановления. Так, площадь условно доступных участков лесокультурного фонда на 01.01.2021 равнялась всего лишь 6,5 тыс. га, что составляло менее 2% от площади фонда лесовосстановления.

Вместе с тем, с учётом вступления в силу в 2018 году Федерального закона от 19 июля 2018 г. № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс

Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения», согласно которому лица, использующие леса в соответствии со статьями 43 - 46 Лесного Кодекса Российской Федерации, обязаны обеспечить лесовосстановление или лесоразведение на площади, равной площади вырубленных лесных насаждений, в том числе при установлении или изменении зон с особыми условиями использования территорий, а также лица, в интересах которых осуществляется перевод земель лесного фонда в земли иных категорий, в том числе без принятия решения о переводе земельных участков из состава земель лесного фонда в земли иных категорий, обязаны обеспечить лесовосстановление или лесоразведение на площади, равной площади лесных земель, находящихся на таком земельном участке, исключаемом из состава земель лесного фонда [1], потребность в участках фонда лесовосстановления, доступных для хозяйственного воздействия, значительно возросла. Одними из основных видов использования лесов на Сахалине и Курильских островах были и остаются осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых, а также строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов, что подразумевает возникновение обязательств у лесопользователей по проведению компенсационного лесовосстановления.

Материалы и методы. Для определения участков фонда лесовосстановления применяются разные методы: как правило, сотрудниками лесничеств производится подбор участков по материалам лесоустройства с последующим натурным обследованием. Вместе с тем, из-за давности материалов лесоустройства данные теряют актуальность: к примеру, на старых гарях могут успешно происходить процессы естественного зарастивания.

Более детально оценка фонда лесовосстановления происходит по космическим снимкам при проведении лесоустройства в ходе работ по таксации лесов. При проведении работ глазомерным и глазомерно-измерительным способами предварительно определённые по данным дистанционного зондирования Земли участки фонда лесовосстановления в дальнейшем обследуются в натуре. Однако, с учётом темпов проведения лесоустройства на территории Сахалинской области по-прежнему остаются большие территории, не обеспеченные современными данными.

Результаты исследования. В последние годы (2019-2021) в рамках национального проекта «Экология» в Сахалинской области, как и в других субъектах Российской Федерации, силами ФБУ «Рослесозащита» проводится работа по выявлению (инвентаризации) земель, не занятых лесными насаждениями и требующих лесовосстановления, с использованием технологий дистанционного зондирования Земли в рамках государственного мониторинга воспроизводства лесов. Площадь работ составила в 2019 году 805,7 тыс. га в Поронайском и Корсаковском лесничествах, в 2020 году – 1950,1 тыс. га в Холмском, Невельском, Анивском, Смирныховском, Макаровском, Долинском, Южно-Сахалинском лесничествах, в 2021 году – 575,9 тыс. га в Тымовском лесничестве [2]. Несмотря на то что данная работа специально направлена на актуализацию сведений о

фонде лесовосстановления, результаты инвентаризации фонда лесовосстановления мало применимы на практике до проведения наземной верификации из-за несовершенства технологии проведения работ (использование космических снимков с пространственным разрешением от 10 m/pix и ниже, схожее отображение на снимках участков с наличием подроста и кустарника, невозможность полноценно исключить заболоченные участки и т.п.). При этом в выборку потенциального фонда лесовосстановления попадают участки, находящиеся на крутых склонах и заросшие курильским бамбучником, а также, несмотря на просмотр результатов и финальную обработку в ручном режиме, могут попасть редины. В рамках ИФЛ не учитывается разделение фонда лесовосстановления по степени доступности, поэтому полученные результаты могут быть применимы региональными органами управления лесным хозяйством только после проведения наземных обследований и определения транспортной доступности участков.

Выводы. Несмотря на раскрытые выше проблемы применения данных дистанционного зондирования Земли для подбора и оценки участков фонда лесовосстановления, необходимо отметить, что дистанционные методы всё же являются довольно эффективными для наполнения государственного лесного реестра актуальными данными. Для получения достоверных сведений с возможностью использования их на практике необходимо соблюдение следующих условий: 1) использование космических снимков сверхвысокого разрешения либо данных аэрофотосъёмки, в т.ч. с беспилотных летательных аппаратов; 2) максимальное проведение наземной верификации данных либо использование дешифрирования в сочетании с натурными обследованиями; 3) использование полученных сведений о выявленном фонде лесовосстановления для планирования мест и объёмов работ только после анализа транспортной доступности участков; 4) учёт региональных природных особенностей.

Список литературы:

1. Лесной кодекс Российской Федерации (Федеральный закон 04.12.2006 № 200-ФЗ), http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/;
2. Отчёты о результатах работ по выявлению (инвентаризации) земель, не занятых лесными насаждениями и требующих лесовосстановления, с использованием технологий дистанционного зондирования Земли в рамках государственного мониторинга воспроизводства лесов;
3. Данные государственного лесного реестра на 01.01.2021.

Сведения об авторах:

Лысун Екатерина Викторовна, аспирант ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия». 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, e-mail: kalyok@yandex.ru.
Гриднев Александр Николаевич, канд. с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44; старший научный сотрудник ГТС – филиал ФНЦ биоразнообразия ДВО РАН, e-mail: gridnevan1956@mail.ru.

УДК 630*27 (571.63)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛИСТВЕННОЙ ЛЮБАРСКОГО (LARIX LUBARSKII SUKACZEVI) В ЛИНЕЙНЫХ ПОСАДКАХ Г. УССУРИЙСКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ»

Минхайдаров В.Ю.

Аннотация. На основании маршрутного обследования линейных посадок лиственницы Любарского на магистральной улице г. Уссурийска дается анализ декоративных качеств и оценка жизненного состояния насаждения. В полевых работах использовалась методика по таксации городских насаждений. Эколого-диагностические обследования растительности выполнялись по методике Шиховой Н.С. для многокомпонентной оценки состояния растительности в условиях антропогенно-техногенного пресса. Отмечена высокая степень ослабления растений вследствие несвоевременного проведения работ по уходу за насаждениями, а также с высоким уровнем техногенного и антропогенного влияния на них. Использование лиственницы в линейных посадках улиц с сильной антропогенной нагрузкой не позволяет в полной мере использовать их декоративные и санитарно-экологические качества.

Ключевые слова: лиственница Любарского, линейные посадки, жизненное состояние.

ASSESSMENT OF THE STATE OF LYUBARSKY LARCH (LARIX LUBARSKII SUKACZEVI) IN LINEAR PLANTINGS IN THE CITY OF USSURIYSK, PRIMORSKY TERRITORY.

Minkhaidarov V.Y.

Abstract. On the basis of a route survey of linear plantings of Lyubarsky larch on the main street of Ussuriysk, an analysis of decorative qualities and an assessment of the life state of the plantation are given. In the field work, the methodology for taxation of urban plantings was used. Ecological and diagnostic examinations of vegetation were carried out according to the method of Shikhova N.S. for a multicomponent assessment of the state of vegetation under conditions of anthropogenic and technogenic pressure. A high degree of weakening of plants was noted due to untimely maintenance of plantations, as well as with a high level of technogenic and anthropogenic influence on them. The use of larch in linear planting of streets with a strong anthropogenic load does not allow full use of their decorative and sanitary-ecological qualities.

Key words: Lyubarsky larch, linear planting, vital state.

Введение. Рост численности городского населения является объективной тенденцией современности. Это порождает множество проблем, связанных с оптимизацией городской среды, повышением ее устойчивости, безопасности и комфортности для человека. Важная роль в их решении должна принадлежать озеленению городских территорий, призванному не только способствовать поддержанию физического здоровья человека, но и благотворно воздействовать на его эмоциональную сферу [9].

Введение в озеленение городской среды хвойных пород во многом может решить эти проблемы [3,6,8]. Однако в современной практике озеленения, хвойные деревья высаживаются вдоль трасс, где они часто погибают. В свою очередь питомники заняты в основном выращиванием лиственных пород деревьев и

кустарников, с наибольшей очищающей способностью, учитывая их быстрый рост. В то же время в озеленении частных придомовых участков приоритет отдаётся зачастую родам хвойных пород: сосне (*Pinus*), ели (*Picea*), лиственнице (*Larix*), пихте (*Abies*), туи (*Thuja*). Тем самым подтверждается возможность использования хвойных в озеленение города [6].

Немаловажным вопросом является и фито-санитарное состояние хвойных насаждений в условиях агрессивной городской среды. Считается, что в крупных городах к различным антропогенным воздействиям характерен ограниченный набор массовых видов растений, а применение хвойных для оздоровления городской среды проблематично [6,8,9].

Цель исследований - проведение обследования линейной посадки с участием одного из видов хвойных пород аборигенной флоры – лиственницы Любарского (*Larix lubarskii* Sukaczew), и дать оценку ее жизненного состояния, при использовании в озеленении города.

Задачи исследования: дать заключение о жизненном состоянии лиственницы Любарского в городских условиях и предложить ряд рекомендаций по дальнейшему использованию её в качестве породы используемой в озеленении; определить наиболее часто встречаемые повреждения, вредители и болезни.

Объекты и методы исследований. При проведении полевых работ использовалась методика по таксации городских насаждений [2]. Эколого-диагностические обследования растительности были выполнены в соответствии с методикой, разработанной Шиховой Н.С для многокомпонентной оценки состояния растительности в условиях антропогенно-техногенного пресса [8]. Оценка жизненного состояния была рассчитана по формуле В.А. Алексеева [1].

Результаты исследования. Лиственница не является распространенной породой в посадках города Уссурийска, общее количество ее не превышает 1% из древесных растений используемых в озеленении. В остальной части города лиственница встречается отдельными растениями в придомовых и внутри дворовых посадках.

Исследования по оценке жизненного состояния лиственницы Любарского проводились на одной из центральных городских улиц с большой транспортной нагрузкой. Общая протяженность изучаемого участка улицы составила 260м.

Посадка лиственницы двухсторонняя и проходит с обеих сторон улицы, расположенная в непосредственной близости к проезжей части дорожного полотна и отделена от нее рядовой посадкой пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.) (рис.1).

Всего по результатам перечета нами были учтено 87 деревьев. При исследовании древостоя было обнаружено, что изначально посадка была больше, и было высажено 140 шт., с шагом посадки 3 м. В настоящее время сохранилось 75 деревьев, что составляет 53,6%. По мере удаления растений проводились дополнения (12 шт.). Кроме лиственницы, среди подсаженных растений, в посадке было обнаружено молодое растение ели корейской (*Picea koraiensis* Nakai). Возраст посадки, определялся по годовым кольцам на пне найденном на месте

посадки (78 лет), но учитывая уровень разрушения тканей, возраст первоначально высаженных растений превышает 80 лет. Средний диаметр посадки составляет 23,1 см., средняя высота 12,7 м.



Рисунок 1 – Внешний вид линейной посадки лиственницы Любарского

Возраст дополнения колеблется в пределах от 22 до 9 лет. Исходя из чего, посадка в настоящее время разновозрастная характеризующаяся двумя возрастными состояниями древесных растений (рис.2).



Рисунок 2 – Возрастными состояниями древесных растений

Не проводились работы по формированию ствола и кроны деревьев в насаждении. Развитие крон происходит в сторону свободного пространства. В ряду развитие крон ограничено рядом растущими растениями. В сторону проезжей части кроны подвергались обрезке наиболее крупных ветвей. В сторону пешеходной дорожки ветви не обрезались и достигают длины 3-4 метров, нависая над последней, из-за чего в верхней проекции крона приобретает «каплевидную» форму у 57,3% обследуемых растений.

Единственными видами работ примерно направленными на формирование кроны у лиственницы была обрезка сучьев снизу ствола. Такие работы проводились с санитарными целями, так как ветви обрезаны на разной высоте без явной цели в формировании кроны и наблюдается у 92,4% деревьев (рис. 3)



Рисунок 2 – формы обрезки сучье на левом рисунке и средняя охвоенность кроны на правом

По общему габитусу растений (соотношение протяженности кроны к длине ствола). У большинства наблюдается средняя крона размеры которой колеблются от 6 до 7 метров. (табл. 1).

Таблица 1 - Протяженность кроны лиственницы Любарского по длине ствола

Протяженность кроны	Количество деревьев, шт.
Минимальная	12
Средняя	56
Максимальная	19
Итого:	87

На эстетическое восприятие оказывает влияние и густота кроны. По нашим исследованиям у 59,7% деревьев лиственницы Любарского кроны разреженные, слабо и средне охвоенные (рис. 2).

В насаждении лиственницы Любарского были выявлены следующие виды болезней и повреждений ствола: рак ствола (1 дерево), механические повреждения (3 дерева), усыхание ветвей (26 деревьев). Общее количество растений имеющих повреждение составляет 30 шт., что составляет 34,5% от общего количества.

Анализ жизненного состояния показал, что насаждение относится к категории здоровое (83,6%). (табл. 2)

Таблица 2 - Жизненное состояние Лиственницы Каяндера

Вид	Количество, шт.	Индекс жизненного состояния
Лиственница Любарского	75	83,6

Учитывая все растения, индекс жизненного состояния изменяется незначительно и увеличивается до 84,5%.

Обсуждение результата.

Лиственница относится летне-зеленым хвойным деревьям с опадающей осенью хвоей семейства сосновых (*Pinaceae*). Лиственница Любарского представляет собой один из аборигенных видов лиственницы, произрастая в западной части Приморского края. Встречается в основном в горах, поднимаясь на высоту 400-1000 метров над уровнем моря, образуя небольшие массивы или группы. Изредка в долинах горных рек и на плато, как в чистых лиственничках, так и в составе дубово-лиственничных лесов.

Введение ее в озеленение, в городах Приморского края, началось в первой половине XX века наряду другими дальневосточными видами лиственниц, такими как лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.) и лиственница Комарова (*Larix komarovii* B. Kolesn.). Наблюдается условная географическая приуроченность введения этих видов лиственницы в озеленение в населенных пунктах Приморского края. Лиственница Любарского получила распространение в его южных и западных районах.

Массовая посадка хвойных в г. Уссурийск, по архивным данным проводилась в 60 годах прошлого столетия [10]. Однако имея возраст примерно в 80 лет, лиственница была высажена в 40-50 годах прошлого столетия., что свидетельствует о том, что данная посадка одна из старейших, из хвойных в городе Уссурийске.

Сохранность лиственницы относительно низкая, что связано с тяжелой экологической обстановкой центральной части города и пагубному влиянию факторов городской среды.

Произрастая в условиях города Уссурийска, лиственница характеризуется снижением габитуса и общего развития. Так, в возрасте примерно 80 лет средняя высота посадки составляет всего 12,7 м. В естественных условиях произрастания, в этом возрасте при данном диаметре, ее высота может достигать 20-23 м., что почти в два раза превышает высоту нашего насаждения.

Насаждение не подвергалось глубокой обрезке и кронированию и большинство деревьев имеют не правильную форму кроны. Самым распространенным типом повреждения ствола является усыхание ветвей.

Большинство из оставшихся обследованных деревьев имеют высокий индекс жизненного состояния и отнесены к категории здоровых.

Заключение. В результате проведенных исследований, у большей части насаждения лиственницы Любарского в линейных посадках на улицах города Уссурийска наблюдается общее снижение показателей состояния.

Лиственница очень декоративное растение, и как листопадное растение не нуждается в дополнительных мероприятиях по уходу, которые должны проводиться для других хвойных пород. Однако вообще без ухода и формирования внешнего облика они тоже не должны оставаться.

Правильный выбор древесных растений для озеленения неразрывно связан с их биологическими особенностями. Лиственница Любарского хорошо себя чувствует, произрастая внутри жилой застройки - в садах, парках и линейных посадках на менее оживленных улицах. Сильная антропогенная нагрузка оказывает негативное воздействие на ее рост и развитие, что необходимо учитывать при реконструкции зеленых насаждений.

Список литературы:

1. Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. -Л., 1990. - С. 38-51.
2. Артемов О.С. Методы таксации городских насаждений / О.С. Артемов. -Красноярск: СибГТУ, 2003. – 100с.
3. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде: монография / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварничина, К.Е. Ведерников.– Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007.– 216 с.
4. Головач, В.П. Использование городских, пригородных лесов и зелёных зон в культурно-оздоровительных целях / В.П. Головач // Лесное хозяйство. - 1988. - №10. - С. 53.
5. Сидоркина З.И., Оценка состояния и возможностей восстановления аборигенных видов хвойных в городском ландшафте г. Владивостока /З.И. Сидоркина, Р.А. Макаревич //Псковский региональный журнал – г. Псков, Вып. №23, 2015. – С. 52-57.
6. Урусов, В.М. Деревья, кустарники и лианы Приморского края / В.М. Урусов, И.И. Лобанова; Тихоокеанский институт географии ДВО РАН.- Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2018.- 475с.
7. Ухваткина, О. Н. Оценка состояния городских насаждений на юге Дальнего Востока / О.Н. Ухваткина, Н. И. Денисов // Лесоведение.- 2010.- №1.- С. 61-77.
8. Шихова, Н.С. Накопление тяжелых металлов ассимиляционными органами дальневосточных древесных пород / Н.С. Шихова // Вестник ДВО РАН.- 1994.- №5-6.- С.143-148.
9. Шихова Н.С., Оценка жизненного состояния древесных видов в условиях загрязнения среды / Н.С. Шихова, Е.В. Полякова // г. Владивосток, Бюл. ГБС. – 2003. – Вып. 185. – С. 14-27.
10. [Электронный ресурс]. URL: http://adm-ussuriisk.ru/ussuri_borough/history_ugo [Дата обращения 02.02.2021г.].

Сведения об авторе:

Минхайдаров Владислав Юрьевич, канд. биол. наук, преподаватель, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская Государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 914 677 98 46, E-mail: minh72@mail.ru;

УДК: 630*582.475.2+631.811.98

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Мишанова М.И.

Аннотация. В статье исследовали реакцию кондиционных нормальных семян сосны обыкновенной на стимулирующее воздействие биологически активными препаратами. Семена заготовлены в нормальных насаждениях естественного происхождения на территории Нижегородской области. Установлен эффект стимулирующего воздействия на семена сосны обыкновенной биологически активными препаратами. Препараты обладают специфической биологической активностью и вызывают неодинаковый стимулирующий эффект. Лучшие результаты дало применение препаратов «Гетероауксин», «Корневин» и «Циркон». Препарат «Силиплант» обладал ингибирующим действием на семена.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, семена, стимуляторы роста, техническая всхожесть, энергия прорастания.

APPLICATIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE PREPARATIONS IN THE PROCESSING OF PINE SEEDS

Mishanova M. I.

Annotation. The reaction of conditioned normal pine seeds to the stimulating effect of biologically active preparations was studied. The seeds were harvested in normal natural plantings on the territory of the Nizhny Novgorod region. The effect of stimulating effect on the seeds of Scots pine with biologically active preparations has been established. The drugs have specific biological activity and cause unequal stimulating effect. The best results were obtained by the use of the drugs "Heteroauxin", "Kornevin" and "Zircon". The drug "Siliplant" had an inhibitory effect.

Keywords: Scots pine, seeds, growth stimulants, technical germination, germination energy.

Введение. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года предусматривает последовательный переход к интенсивным формам лесного хозяйства, основанным на инновационном характере его ведения, устойчивом управлении лесами, непрерывном и неистощительном лесопользовании. Ключевым условием такого перехода является обеспечение отрасли объективной информацией о многоплановых характеристиках основных лесобразующих пород. К их числу, бесспорно, относится и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Она весьма востребована в хозяйственном плане [10,34–36,51,52], вследствие чего постоянно находится в поле зрения исследователей [34–36]. Детальному анализу подвергается её селекционный потенциал, внутривидовая изменчивость и полиморфизм по признакам, имеющим хозяйственное, адаптационное и идентификационное значение [12,16,18–20,39]. Предметом глубоких исследований выступают её биология [27,28], водоудерживающая способность [15,25,26,41], пигментный состав [11,21,24,31,33,40,49,55] и морфология хвои [5,13,36,42], семенная репродукция [2–4,6,34,37,38,40,44,45], физиологическое состояние [40,48], включая содержание запасных веществ [1,22,23,29,32],

развитие ксилемы и лигнификацию её клеток [7,9,17,30], другие не менее важные и, подчас, сложные вопросы [34–36]. Многосторонний анализ свойств семян наиболее значимых в хозяйственном отношении древесных растений, поиск стимуляторов ростовых процессов важен при выращивании посадочного материала [10,14,47].

Цель исследования: установить реакцию кондиционных нормальных семян сосны обыкновенной на стимулирующее воздействие биологически активными препаратами.

Материалы и методы. Объектом исследования выступали нормальные семена сосны обыкновенной, заготовленные в естественных насаждениях Нижегородской области, входящих в район хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации (зона хвойно-широколиственных лесов), а по лесосеменному районированию отнесенных ко второму лесосеменной район сосны. Для данной породы здесь сложились вполне благоприятные для произрастания и семеношения климатические и почвенные условия [8], о чем свидетельствует активная лесокультурная деятельность на обширных площадях и успешность создания многочисленных объектов постоянной лесосеменной базы и единого генетико-селекционного комплекса [43,46,50–54]. Определяли посевные качества семян: энергию прорастания и техническую всхожесть. Испытаны водные растворы биоактивных препаратов в концентрациях, указанных их производителями, при стабильной экспозиции 24 часа. Контролем служило намачивание семян в воде. Протестированы 9 препаратов: гетероауксин (индолил-3-уксусной кислоты калиевая соль) – 50 г/кг; корневин (4-индолил-3-масляная кислота) – 5 г/кг; профистим (комплекс гуминовых и фульвовых кислот, фитогормонов, витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов) – нормированный раствор; силиплант (кремнийсодержащее удобрение в легко доступной для растений хелатной форме) – нормированный раствор; феровит (комплекс из общего азота 40 г/л, железа (хелат) 75 г/л) – нормированный раствор; циркон (0,1 г/л гидроксикоричный кислотат) – нормированный раствор; экофус (жидкое органоминеральное удобрение на основе бурых морских водорослей *fucus vesiculosus*) – нормированный раствор; экстрасол (штамм ризосферных азотфиксирующих бактерий *basillus subtilis* и их метаболиты) – нормированный раствор; эпин (2,4-эпибрассинолид) – 0,025 г/л.

Анализ выполнен в действующими требованиями (ГОСТ 13056.6-97). Контрольными показателями служили техническая всхожесть и энергия прорастания семян. Помимо стандартных показателей, определяли абсолютную всхожесть, абсолютную энергию прорастания и средний семенной покой. Применение указанных относительных признаков является общепризнанным подходом и практикуется весьма широко [47].

Результаты исследования. Воздействие на семена сосны обыкновенной биологически активными препаратами дает стимулирующий эффект (рис. 1 – 5). Так, по показателям энергии прорастания семян (см. табл. 1) лучшие результаты зафиксированы в вариантах применения препаратов «Гетероауксин» ($78,50 \pm 1,19$ %) и «Эпин экстра» ($78,00 \pm 0,41$ %). Их оценки превысили контроль ($75,25 \pm 2,46$ %).

%) соответственно на 3,25% и 2,75 % или в 1,043 и 1,037 раза. Препараты «Альбит» и «Экофус» не вызвали ощутимых изменений того же показателя по отношению к контролю, и их оценки составили $75,25 \pm 0,25$ % и $76,00 \pm 3,49$ %.

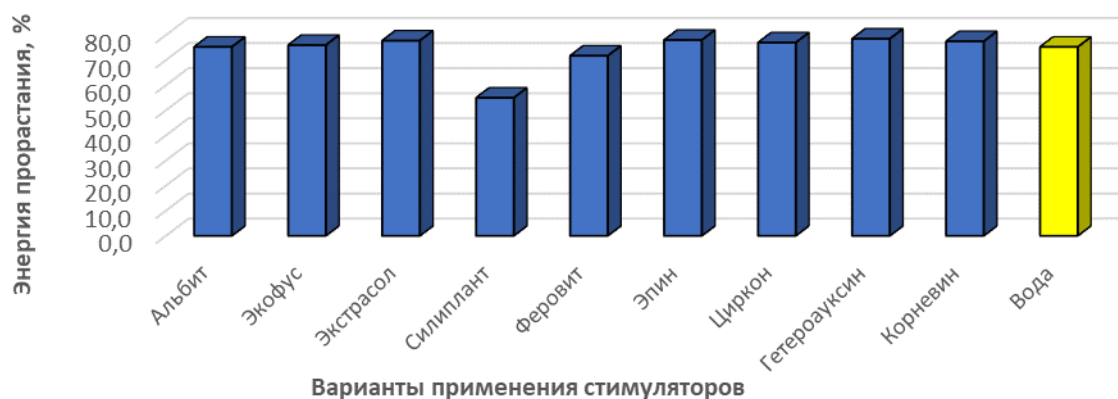


Рисунок 1 – Энергия прорастания семян сосны обыкновенной

Препарат «Силиплант» вызывал некоторый ингибирующий эффект: показатель энергии прорастания снизился до $55,00 \pm 1,08$ %, что на 20,25 % или в 1,368 раза меньше, чем в контроле.

Техническая всхожесть (см. рис. 2) демонстрировала большую отзывчивость на воздействие на семена стимуляторами жизненно важных процессов. Наиболее высокий результат ($83,00 \pm 0,71$ %) наблюдался при обработке семян гетероауксином. Он превысил контроль 4,50 % или в 1,075 раза.

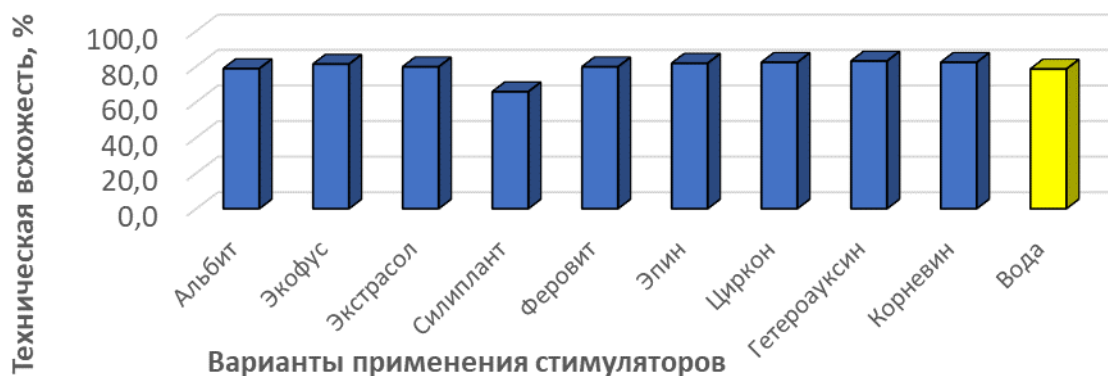


Рисунок 2 – Техническая всхожесть семян сосны обыкновенной

Применение «Циркона» и «Корневина» также дало достаточно высокие оценки: $82,25 \pm 0,75$ % и $82,25 \pm 0,25$ % соответственно. Препарат «Альбит», не влиял сколь-нибудь заметно на проявление технической всхожести, которая составила $78,75 \pm 0,75$ % при $78,50 \pm 1,55$ % в контроле. Применение препарата «Силиплант» привело к снижению оценок технической всхожести до $65,75 \pm 1,31$ %, что также можно рассматривать как проявление ингибирующего эффекта.

Абсолютная всхожесть семян (см. рис. 3) адекватным образом отражала их реакцию на применение обработки биологически активными веществами,

установленную в расчетах гостовских показателей. В подавляющем большинстве случаев оценки высоки и сравнительно выравнены.

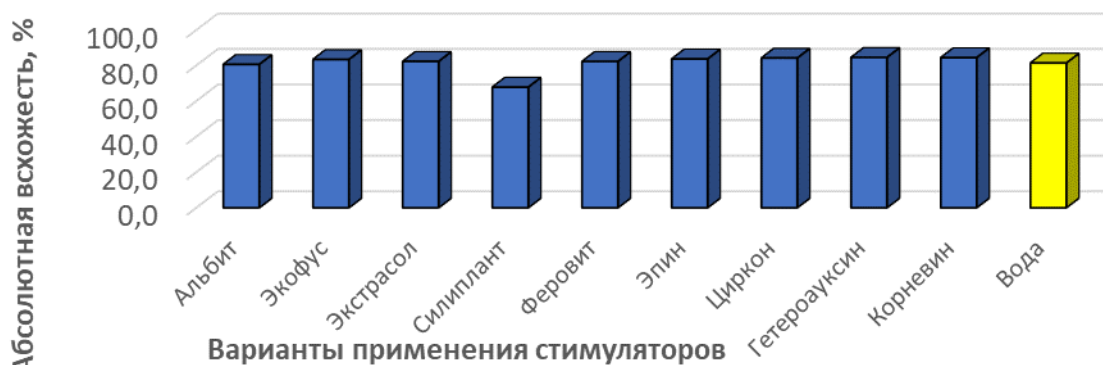


Рисунок 3 – Абсолютная всхожесть семян сосны обыкновенной

Наибольшие результаты отмечались в вариантах с применением таких препаратов, как «Циркон», «Гетероауксин», «Корневин»: $84,14 \pm 0,67$ %, $84,48 \pm 0,28$ % и $84,36 \pm 0,43$ % соответственно. При этом препарат «Альбит» показал незначительное снижение оценки ($80,57 \pm 0,90$ %) по отношению к контролю ($81,34 \pm 1,33$ %). Как и по всем другим показателям посевных качеств семян, препарат «Силиплант» вызвал замедление процессов прорастания и, как следствие, снижение величины абсолютной всхожести до $67,77 \pm 1,15$ %.

Средний семенной покой (см. рис. 4, в целом, соответствовал логике ранее полученных результатов. В среднем, быстрее, чем в других вариантах опыта, семена прорастали в случае их обработки препаратами «Эпин» (7,46 дн.), «Альбит» (7,50 дн.), «Корневин» (7,76 дн.). Их учетный период ощутимо короче, чем в контроле (9,87 дн.), к которому близок результат применения препарата «Силиплант» (9,21 дн.). Остальные занимали промежуточное положение.

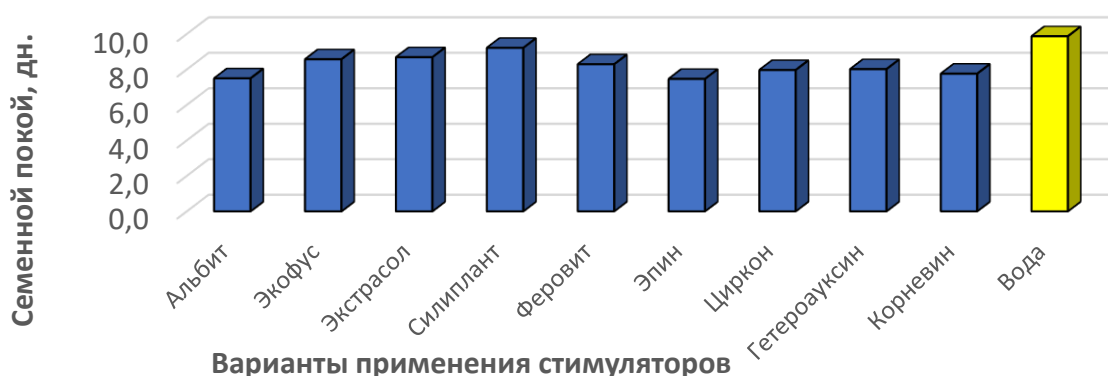


Рисунок 4 – Средний семенной покой

Выводы. Семена сосны обыкновенной отзывчивы к применению стимулирующей обработки используемыми в лесных питомниках биологически активными веществами. Различные препараты обладают специфической

биологической активностью и вызывают неодинаковый стимулирующий эффект, выразившийся, в большинстве случаев в повышении энергии прорастания и технической всхожести семян. Лучшие результаты дало применение препаратов «Гетероауксин», «Корневин» и «Циркон». Препарат «Силиплант» обладал выраженным ингибирующим действием на семена.

Список литературы:

1. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной методами многомерного анализа // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 2/326. С. 58–64.
2. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по параметрам шишек // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 06. С. 13–16.
3. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Многомерная идентификация плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в кластерном анализе по параметрам шишек // Известия Оренбургского аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 8–11.
4. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по параметрам семян // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1 (14). С. 3–11.
5. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Комплексная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по параметрам хвои // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (24). С. 88–91.
6. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по морфометрическим параметрам семян // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2013. № 3 (95). С. 11–16.
7. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Образование и лигнификация ксилемы плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. № 2 / 332. С. 45–52.
8. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Храмова О.Ю., Клишина Л.И., Печникова Н.Д., Бессчетнов П.В. Показатели химического и гранулометрического состава дерново-подзолистых почв под сосновыми лесами на территории заповедника «Жерженский» Нижегородской области // Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (26). С. 34–42.
9. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Яханова Е.А., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Развитие ксилемы и лигнификация её клеток у сеянцев сосны с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 25–35.
10. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Горелов А.Н. Влияние технологического режима на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной при кассетном выращивании в теплицах // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 87–93.
11. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Пигментный состав хвои сеянцев сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 36–51.
12. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Орнатский А.Н. Селекционно-генетические аспекты лесного семеноводства // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской

- государственной сельскохозяйственной академии: сборник научных статей. – Нижний Новгород: НГСХА, 2011. № 1 (1). С. 5–34.
13. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Орнатский А.Н. Параметры хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на лесосеменных плантациях Нижегородской области // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, Брянск, 2011 г. Выпуск 31. Брянск: БГТА, 2012. С. 105–108.
 14. Бессчетнов В.П., Лугинина Л.И. Развитие саженцев с закрытой корневой системой в условиях лесосеменных плантаций сосны обыкновенной // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (43). С. 15–20.
 15. Бессчетнова Н.Н. Водоудерживающая способность хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2007 г. Вып. 17. Брянск: БГИТА, 2007. С. 13–16.
 16. Бессчетнова Н.Н. К вопросу об оценке общей комбинационной способности плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008. № 6 (63). С. 4–12.
 17. Бессчетнова Н.Н. Скорость сезонного роста ксилемы в годичных побегах клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной печатная // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008 № 2 (59). 2008. С. 4– 0.
 18. Бессчетнова Н.Н. Оценка эффективности отбора плюсовых деревьев сосны обыкновенной в испытательных культурах в Нижегородской области // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2009. № 2 (65). С. 31–36.
 19. Бессчетнова Н.Н. Оценка общей комбинационной способности плюсовых деревьев сосны обыкновенной в Нижегородской области // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, № 4 (67). 2009. С. 4–10.
 20. Бессчетнова Н.Н. Поликросс-тест в определении оценок общей комбинационной способности сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2009 г. / Под общей редакцией Е.А. Памфилова: Выпуск 22. Брянск: БГИТА, 2009. С. 10–14.
 21. Бессчетнова Н.Н. Содержание основных пигментов в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2010. № 6 (75). С. 4–10.
 22. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала в побегах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 2 (9). С. 49– 5.
 23. Бессчетнова Н.Н. Содержание водорастворимых сахаров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2011 г. Выпуск 28. – Брянск: БГТА, 2011. С. 15–19.
 24. Бессчетнова Н.Н. Пигментный состав хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной в архивах клонов // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: Сборник науч. статей. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. № 1 (1). С. 56 – 65.
 25. Бессчетнова Н.Н. К методике определения периода критического обезвоживания хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2011. № 2 (12). С. 3–12.
 26. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной по темпам водопотери хвои // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, № 3 (79). 2011. С. 36–41.

27. Бессчетнова Н.Н. Содержание сухого вещества в хвое клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2011. № 5 (81). С. 15–19.
28. Бессчетнова Н.Н. Корреляция показателей баланса воды и содержания сухого вещества в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2012. № 1 (15). С. 28–36.
29. Бессчетнова Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учеб. заведений. Лесной журнал. 2012. № 4/328. С. 48–55.
30. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
31. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по показателям пигментного состава хвои // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 1 (17). С. 5–14.
32. Бессчетнова Н.Н. Генотипическая неидентичность плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала // Известия Оренбургского аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 20–23.
33. Бессчетнова Н.Н. Индекс неидентичности в селекционной оценке плюсовых деревьев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2013. № 07. С. 11–15.
34. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Репродуктивный потенциал плюсовых деревьев Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. 586 с.
35. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. 382 с.
36. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. 368 с.
37. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Оценка генотипического несходства плюсовых деревьев сосны обыкновенной по выходу семян из шишек // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 209. С. 16–30.
38. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по выходу семян из шишек // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. № 2 (32). С. 82–84.
39. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Проблемы и перспективы развития отечественной лесной селекции // Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, Заслуженного деятеля науки Российской Федерации Сочнева В.В.: Нижний Новгород, 23–25 сентября 2015 года. Нижний Новгород: БИКАР, 2016. С. 116–120.
40. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Индекс генотипического несходства плюсовых деревьев как критерий их совместимости на лесосеменных плантациях // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2016 г. Выпуск 44. Брянск: БГИТУ, 2016. С. 13–16.
41. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Влияние водоудерживающей способности как фактор повышения устойчивости и биологической продуктивности сосновых лесов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. Сборник научных статей / отв. ред. проф. Э.А. Курбанов [Электронный

- ресурс]. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. С. 132–141.
42. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Изменчивость морфометрических признаков хвои на клоновой плантации плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. Том 21, № 2. С. 198–206. DOI: 10.18699/VJ17.237
 43. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Горелов А.Н. Рост клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной, отобранных в нижегородской области по смолопродуктивности // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2021. Т. 25, № 4. С. 5–14. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-4-5-14
 44. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Денисов С.А., Черных В.Л. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны Обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по выходу семян из шишек // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 2 (22). С. 21–35.
 45. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Морфометрические параметры семян, шишек и показатели выхода из шишек нормально развитых семян плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 79–98.
 46. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Оганян Т.А. Таксационные показатели вегетативного потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в архивах клонов в Нижегородской области // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практ. конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общ. ред. Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 115–122.
 47. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Храмова О.Ю., Дорожкина Л.А. Стимулирующий эффект препарата ЭкоФус в предпосевной обработке семян ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) // Агрохимический вестник. 2017. № 2. С. 41–44.
 48. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Черных В.Л. Генотипическое несходство плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по физиологическому состоянию побегов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 4 (28). С. 35–49.
 49. Бессчетнова Н.Н., Есичева Н.А. Оценка фотосинтетической способности хвои клонов плюсовых деревьев сосны лапландской (*Pinus sylvestris* L. Subsp. *Lapponica* Fries.) в условиях Нижегородской // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общ. ред. Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 123–131.
 50. Горелов А.Н., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Таксационные показатели испытательных культур сосны обыкновенной в Нижегородской области // Актуальные проблемы лесного комплекса: / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, 1-30 ноября 2020 г. Выпуск 58. Брянск: БГИТУ, 2020. С. 87–90.
 51. Коваленко И.П., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Эффективность создания лесных культур сосны обыкновенной посевом семян в Нижегородской области // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Матер. XVIII Междунар. научно-технической конф.: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. Ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 60–62.
 52. Лабутин А.Н., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Эффективность лесных культур сосны и ели, созданных в Нижегородской области в рамках реализации проекта «Леса Киото» // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Матер. XVIII Междунар. науч.-тех. конф.: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 72–74.

53. Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П. Лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в республике Татарстан, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой // Леса России: политика, промышленность, наука, образование / Под редакцией В.М. Редько. Материалы международной научно-технической конференции: г. Санкт-Петербург, 24-26 мая 2017 г. Том 1. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2017. С. 106–109.
54. Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П. Сравнительный анализ лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в республике Татарстан / Л.И. Лугинина, В.П. Бессчетнов // Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Материалы третьей международной научно-технической конференции: г. Санкт-Петербург, 23-24 мая 2018 г. Том 2 / Под редакцией В.М. Редько. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. С. 106–109.
55. Самойлова Л.И., Бессчетнов В.П. Содержание пигментов в хвое сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), выращенной по различным технологиям в Республике Татарстан // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общ. ред. Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 212–219.

Сведения об авторах:

Мишанова Марина Ивановна – аспирантка кафедры лесных культур Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии; 603107, г. Нижний Новгород, Гагарина, 97.
E-mail: marina_selidon@mail.ru

УДК 632.937.31:582:625.77(571.63)

ИНТРОДУЦЕНТЫ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ УЛИЦ ГОРОДА УССУРИЙСКА

Просова Д.Э, Гриднева Н.В.

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о использовании интродуцированных растениях в озеленении центральных улиц города Уссурийск. Представлены результаты инвентаризации, дальнейшего распределения и классификации древесно-кустарниковых пород по систематической принадлежности.

Ключевые слова: интродукция, интродуцент, озеленение, зеленые насаждения, период декоративности.

INTRODUCTIONS IN THE LANDSCAPING OF THE CENTRAL STREETS OF THE CITY OF USSURIYSK

Prosova D.E, Gridneva N.V.

Annotation. This article discusses the use of introduced plants in landscaping the central streets of the city of Ussuriysk. The results of the inventory, further distribution and classification of tree and shrub species by systematic affiliation are present.

Keywords. Introduction, introduction, gardening, green spaces, decorative period.

Введение. Под интродукцией растений понимают целенаправленную деятельность человека по введению в культуру новых видов, форм и сортов путем

разведения их за пределами естественного ареала (виды, подвиды, разновидности) или продвижения в новые районы сортов. Интродуцированные растения называют *интродуцентами*, или *экзотами*, в отличие от местных видов, которые относят к *аборигенным* или *автохтонным*.

Интродукция древесных растений включает распространение семян, черенков, а иногда и молодых растений целиком. Семенной способ разведения интродуцентов является более эффективным, так как обеспечивает лучшую адаптацию интродуцируемых древесных растений к новым условиям внешней среды. Во всех случаях при интродукции человек имеет дело не с видом в целом (вид как система популяций существует только в своем естественном ареале), а лишь с определенными представителями его популяций. Интродукция растений своими корнями уходит в глубокую древность, но с каждым десятилетием она осуществляется во все возрастающих масштабах.

Но особенно популярны интродуценты при озеленении. В городских насаждениях нашей страны суммарный состав древесных экзотов превышает 500 видов, а с учетом декоративных форм и сортов эту цифру практически можно удвоить. Почти всюду в озеленительных посадках интродуценты явно доминируют над древесными видами местной флоры (аборигенными видами).

Интродуценты ценятся за быстроту роста, засухоустойчивость и солевыносливость, способность предотвращать водную и воздушную эрозию (разрушение) почвы, закреплять пески и склоны оврагов. Широкое распространение получили древесные экзоты при облесении карьеров, отвалов, терриконов.

Большое внимание к интродуцентам в практике озеленения обусловлено тем, что в условиях урбанизированной среды они во многих случаях оказываются более устойчивыми и долговечными, чем местные виды; их использование обеспечивает существенное повышение эстетических и санитарно-гигиенических свойств озеленительных посадок, способствует сокращению затрат на выращивание посадочного материала, содержание городских зеленых насаждений [1, 2, 3].

В ходе нашей работы была проведена инвентаризация древесно-кустарниковых пород на главных улицах города Уссурийска, таких как ул. Комсомольская (от ул. Ленинградская до ул. Волочаевская); ул. Краснознаменная (от ул. Агеева до ул. Пушкина).

Цель исследования: определить основной состав древесно-кустарниковых пород, используемых в озеленении города Уссурийск, их возрастное состояние, фенофазу на момент проведения исследований, повреждения растений.

Материалы и методы. Всего нами было обследовано 2663 древесно-кустарниковых пород. В составе зеленых насаждений растения-интродуценты составили 1437 экземпляров, что занимает 53,96% от всех насаждений.

Результаты и их обсуждение. Большую часть составляют представители семейства Розовые (*Rosaceae*) – 80%, виды семейства Кипарисовые (*Cupressaceae*) занимает – 8%, семейство Кленовые (*Aceraceae*) – 7%, семейство Сосновые (*Pinaceae*) составляет 4%, на семейство Ивовые (*Salicaceae*) и Барбарисовые (*Berberidaceae*) приходится по 1% (рис. 1).



Рисунок 1 - Процентное соотношение семейств среди используемых в озеленении интродуцентов

Также было проведено распределение древесно-кустарниковых пород семейства Розовые (*Rosaceae*) по видам. Основную часть составил миндаль трехлопастной (*Prunus triloba* Lindl) – 46,9 %, пузыреплодник калинолистный (*Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim.) – 42,8%, 4,7% - спирея японская (*Spiraea japonica* L.F.), яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.) занимает 1,7%, абрикос маньчжурский (*Prunus mandshurica* (Maxim.) Koehne) 1,4%, черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.) 1,2%, меньше 1% составляют такие породы как шиповник морщинистый (*Rosa rugosa* Thunb.), шиповник даурский (*Rosa davurica* Pall.), боярышник Максимовича (*Crataegus maximowiczii* Pojark.), рябина похушаньская (*Sorbus aucuparia* L.) (рис. 2).

Представители семейства Розовые

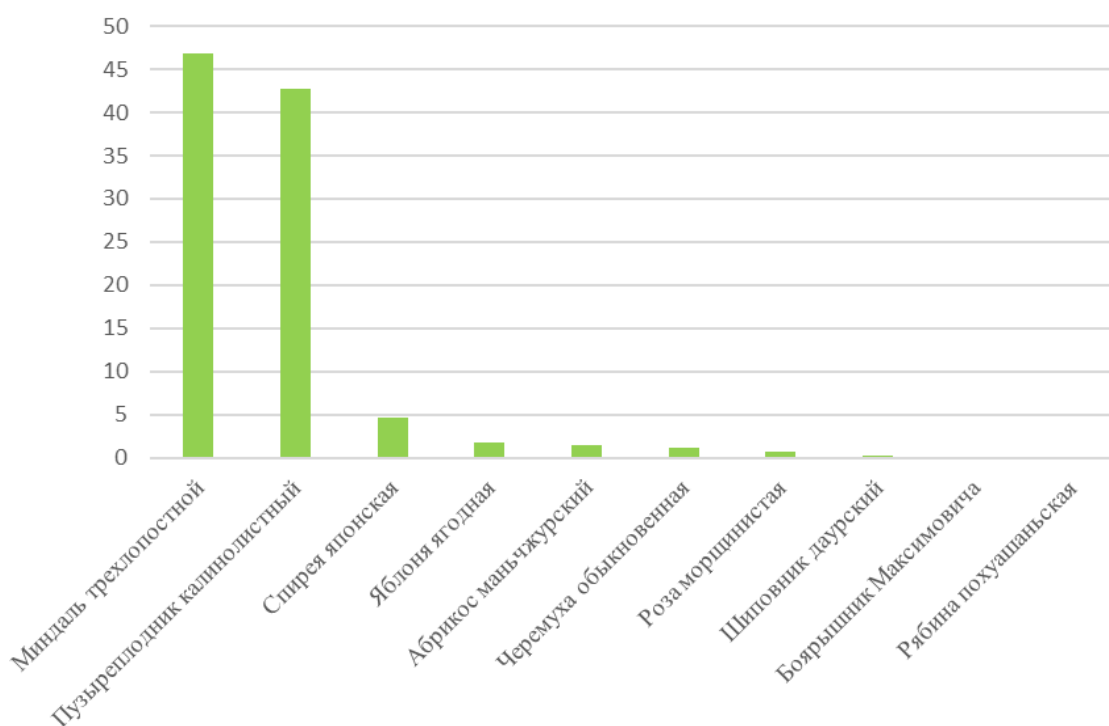


Рисунок 2 - Распределение пород семейства Розовые

Несмотря на то что исследования проводились в конце лета, некоторые виды растений находились в фенофазе цветения. На ул. Комсомольская также расположены круговые посадки культурных роз, цветение которых длится до середины осени, тем самым увеличивается период декоративности насаждений.

Выводы. Интродуцированные растения, обогащая зеленый фонд городских насаждений, дополняют их защитные и декоративные характеристики, повышают устойчивость урбоэкосистемы, усиливают эстетическое воздействие на человека [4]. Хотелось бы отметить необходимость правильно подбирать места расположения интродуцентов в городской среде на территории с уже существующими посадками, используя такие биологические особенности, как теневыносливость, светолюбие, дымогазоустойчивость.

Список литературы:

1. Булыгин Н. Е. Дендрология: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / Булыгин Н.Е. - 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. – 352 с., ил.
2. Баханова М. В. Основы интродукции растений: учеб. пособие / М. В. Баханова, Б. Б. Намзалов, Н. М. Ловцова. — Изд. 2, перераб. и доп. — Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2017. — 212 с.
3. Дроздов И. И., Дроздов Ю. И. Лесная интродукция: учебное пособие для вузов. М.: МГУЛ, 2002. 134 с.
4. Токарева Т.Г. Интродуценты в городских зеленых насаждениях г. Волгограда // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2018. №147. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/introdutsenty-v-gorodskih-zelenyh-nasazhdeniyah-g-volgograda>

Сведения об авторах:

Просова Дарья Эдуардовна, обучающаяся по направлению бакалавриата ИЛХ, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, г. Уссурийск, E: mail: dasha31-11@mail.ru

Гриднева Наталья Владимировна, кандидат биол. наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», г. Уссурийск, E: mail: gridnevavn1959@mail.ru.

УДК 630:181

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ВЕРХНЕ-ПЕРЕВАЛЬНИНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Стригин Р.Н.

Аннотация. Лесовосстановление осуществляется в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов и должно обеспечивать возобновление лесных насаждений, сохранение биологического разнообразия лесов, сохранение их полезных функций. Рассмотрены способы лесовосстановления на территории Верхне-Перевальнинского лесничества в зависимости от количества жизнеспособного подроста и молодняка главных лесных древесных пород. Установлены критерии и требования к посадочному материалу лесных древесных пород и молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям занятым лесными насаждениями.

Ключевые слова: естественное восстановление лесов, искусственное лесовосстановление, комбинированное лесовосстановление, древесные породы.

FOREST RESTORATION ON THE TERRITORY OF VERKHNE-PEREVALNINSKY FORESTRY, PRIMORSKY KRAI

Strigin R.N.

Abstract. Reforestation is carried out in order to restore felled, dead, damaged forests and should ensure the renewal of forest plantations, the preservation of the biological diversity of forests, the preservation of their useful functions. The methods of reforestation in the territory of Verkhne-Perevalninsky forestry are considered, depending on the amount of viable undergrowth and young growth of the main forest tree species. Criteria and requirements for planting material of forest tree species and young stands, the areas of which are to be classified as lands occupied by forest plantations, have been established.

Key words: natural reforestation, artificial reforestation, combined reforestation, tree species.

Введение. Важное место в достижении положительной динамики лесного фонда занимает проведение лесовосстановительных мероприятий, позволяющих снизить негативное влияние рубок леса, лесных пожаров, биологических вредителей, ветровалов, сократить площади непокрытых лесной растительностью земель [5,7].

Способы лесовосстановления делятся на естественное, искусственное и комбинированное.

В целях содействия естественному лесовосстановлению осуществляются следующие мероприятия: сохранение при проведении рубок лесных насаждений ценных лесных древесных пород жизнеспособных лесных насаждений, хорошо укоренившихся, участвующих в формировании главных лесных древесных пород, высотой более 2,5 метров (молодняк); уход за подростом лесных насаждений ценных лесных древесных пород на площадях, не покрытых лесной растительностью; минерализация поверхности почвы; огораживание площадей.

Искусственное лесовосстановление проводится, когда невозможно обеспечить естественное или нецелесообразно комбинированное лесовосстановление хозяйственно ценными лесными древесными породами, а также на лесных участках, на которых погибли лесные культуры. Искусственное лесовосстановление проводится методом посадки лесных культур и методом посева семян.

Комбинированное лесовосстановление осуществляется путем посадки и посева на лесных участках, где естественное лесовосстановление лесных насаждений ценных лесных древесных пород не обеспечивается [4, 4, 6, 8].

Цель работы – определить успешность способов лесовосстановления на территории Верхне-Перевальнинского лесничества

Методы. Анализировали официальные документы по Министерству лесного хозяйства и охраны объектов животного мира Приморского края. На основе анализа статистической базы данных, дана обобщенная оценка лесовосстановления на территории лесничества и согласно правилам лесовосстановления [3].

Таблица 1 – Способы лесовосстановления в зависимости от количества жизнеспособного подроста и молодняка главных лесных древесных пород (Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район)

Способы лесовосстановления	Древесные породы	Группы типов леса, типы лесорастительных условий	Количество жизнеспособного подроста и молодняка, тыс.шт / 1 га
Естественное лесовосстановление путем мероприятий по сохранению подроста, ухода за подростом	Кедр, пихта цельнолистная	Для всех условий	более 0,4
	Ель, пихта почкочешуйная (белокорая)	Для всех условий	более 0,75
	Сосна, лиственница	Для всех условий	более 0,75
	Дуб, клен, липа, диморфант, мелкоплодник, граб, абрикос, груша	Для всех условий	более 0,5
	Ясень, орех, ильм, бархат, маакия	Для всех условий	более 0,75
	Береза ребристая (желтая), береза Эрмана (каменная, шерстистая), береза даурская	Для всех условий	более 1,0
	Береза плосколистная, осина, тополь, чозения, ольха, ива	Для всех условий	более 1,0
Естественное лесовосстановление путем минерализации почвы Комбинированное лесовосстановление	Кедр, пихта цельнолистная	Для всех условий	0,3 - 0,2
	Ель, пихта почкочешуйная (белокорая)	Для всех условий	0,7 - 0,4
	Сосна, лиственница	Для всех условий	0,7 - 0,4
	Дуб, клен, липа, диморфант, мелкоплодник, граб, абрикос, груша	Для всех условий	0,4 - 0,3
	Ясень, орех, ильм, бархат, маакия	Для всех условий	0,7 - 0,4
	Береза ребристая (желтая), береза Эрмана (каменная, шерстистая), береза даурская	Для всех условий	0,9 - 0,6
	Береза плосколистная, осина, тополь, чозения, ольха, ива	Для всех условий	0,9 - 0,6
Искусственное лесовосстановление	Кедр, пихта цельнолистная	Для всех условий	менее 0,1
	Ель, пихта почкочешуйная (белокорая)	Для всех условий	менее 0,3
	Сосна, лиственница	Для всех условий	менее 0,3
	Дуб, клен, липа, диморфант, мелкоплодник, граб, абрикос, груша	Для всех условий	менее 0,3
	Ясень, орех, ильм, бархат, маакия	Для всех условий	менее 0,3
	Береза ребристая (желтая), береза Эрмана (каменная, шерстистая), береза даурская	Для всех условий	менее 0,5
	Береза плосколистная, осина, тополь, чозения, ольха, ива	Для всех условий	менее 0,5

Результаты и их обсуждение. При выполнении мероприятий по лесовосстановлению, в обязательном порядке разрабатывается проект

лесовосстановления, согласно которому последовательно осуществляются все технологические этапы, соответствующие способу лесовосстановления.

В целях лесовосстановления обеспечивается ежегодный учет площадей вырубок, гарей, прогалин, иных не занятых лесными насаждениями или пригодных для лесовосстановления земель, при котором, в зависимости от состояния и количества на них подроста и молодняка, определяются способы лесовосстановления. При этом отдельно учитываются площади лесных участков, подлежащие естественному лесовосстановлению вследствие природных процессов, содействию естественному лесовосстановлению, искусственному лесовосстановлению и комбинированному лесовосстановлению.

Способы лесовосстановления, применяемые в зависимости от количества жизнеспособного подроста и молодняка главных лесных древесных пород, в условиях Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного района приведены в табл. 1 [2].

Для искусственного и комбинированного лесовосстановления используется посадочный материал, соответствующий критериям и требованиям, указанным в табл. 2.

На срок действия лесохозяйственного регламента устанавливается следующий ежегодный объем лесовосстановительных мероприятий:

создание лесных культур – 230 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 161 га);

содействие естественному возобновлению леса – 1200 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 1200 га);

комбинированное лесовосстановление – 50 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 50 га);

агротехнический уход за лесными культурами – 230 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 161 га);

дополнение лесных культур – 46 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 33 га);

проведение лесоводственного ухода за лесными культурами – в первые пять лет 70 га, оставшиеся пять лет 115 га (в т.ч. на арендуемых территориях – в первые пять лет 49 га, оставшиеся пять лет 81 га);

подготовка лесных участков под лесовосстановление – 230 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 161 га);

обработка почвы под лесовосстановление – 230 га (в т.ч. на арендуемых территориях – 161 га).

При подготовке лесного участка для создания лесных культур проводятся мероприятия по созданию условий для качественного выполнения всех последующих технологических операций, а также для уменьшения пожарной опасности и улучшения санитарного состояния лесных культур. Подготовка лесного участка включает:

- обследование лесного участка;
- проектирование лесовосстановления;
- отвод лесного участка;

Таблица 2 – Критерии и требования к посадочному материалу лесных древесных пород и молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям занятым лесными насаждениями (Приамурско-Приморский хвойно-широколиственный район)

Древесные породы	Требования к посадочному материалу			Требования к молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям, занятым лесными насаждениями			
	возраст не менее, лет	диаметр стволика у корневой шейки, см	высота стволика, м	группа типов леса или типов лесорастительных условий	возраст (к молоднякам, созданным искусственным или комбинированным способом) не менее, лет	количество деревьев главных пород не менее, тыс. шт. на 1 га	средняя высота деревьев главных пород не менее, м
Ели аянская, корейская и сибирская	3 - 4	2,5	12	для всех условий	10	1,5	1,0
Лиственницы Каяндера, Гмелина (даурская, амурская)	2	3,0	20	для всех условий	6	1,9	2,5
Сосна густоцветковая (могильная)	-	-	-	для всех условий	-	1,9	1,4
Сосна кедровая корейская	2 - 3	3,5	12	для всех условий	9	1,3	1,4
Пихта цельнолистная	3 - 4	2,5	15	для всех условий	9	1,3	1,4
Дубы монгольский, зубчатый, курчавый	1 - 2	3,0	12	для всех условий	6	1,5	1,3
Ясень маньчжурский	1 - 2	5,0	30	для всех условий	6	2,0	1,7
Орех маньчжурский	1	6,0	25	для всех условий	6	1,5	1,5
Клен мелколистный, клен маньчжурский, ильм японский, ильм носолистный, диморфант, мелкоплодник, граб, абрикос, груша, яблоня	-	-	-	для всех условий	-	1,5	1,3
Береза ребристая (желтая), Эрмана (каменная, шерстистая), береза даурская (черная), береза Шмидта	1 - 2	3,0	25	для всех условий	-	1,8	1,4
Липа амурская, липа маньчжурская, липа Таке	1 - 2	4,0	15	для всех условий		1,5	1,5
Бархат амурский	1 - 2	3,0	20	для всех условий		2,0	1,5
Береза плосколистная, осина, тополь, чозения, ольха, маакия, рябина, ива	-	-	-	для всех условий	-	1,5	2,0

- маркировку линий будущих рядов лесных культур или полос, обработки почвы и обозначение мест, опасных для работы техники;
- полосную расчистку площади от валежа, камней, нежелательной древесной растительности, мелких пней, стволов усохших деревьев;
- корчевку пней или уменьшение их высоты до уровня, не препятствующего движению техники.

При отводе лесного участка проводится его геодезическая съемка с привязкой к границам квартала, дорогам и другим постоянным ориентирам.

Предполагается проведение частичной механической обработки почвы путем полосной вспашки или нарезки борозд на склонах до 12° , при этом обеспечивается их прямолинейность и параллельность. На склонах выше 12° обработка почвы проводится вручную площадками. Допускается создание лесных культур без предварительной обработки почвы на хорошо очищенных вырубках при отсутствии опасности возобновления быстрорастущими малоценными древесными породами и при условии использования крупномерного посадочного материала.

Выводы. Естественное восстановление лесов осуществляется вследствие как природных процессов, так и мер содействия лесовосстановлению: путем сохранения подроста лесных древесных пород при проведении рубок лесных насаждений, минерализации почвы, огораживании. Искусственное восстановление лесов осуществляется путем создания лесных культур: посадки семян, саженцев, в том числе с закрытой корневой системой, черенков или посева семян лесных растений, в том числе при реконструкции малоценных лесных насаждений. Искусственное лесовосстановление проводится в случае, если невозможно обеспечить естественное лесовосстановление или нецелесообразно комбинированное лесовосстановление хозяйственно ценными лесными древесными породами, а также на лесных участках, на которых погибли лесные культуры. При обследовании лесного участка определяются его состояние и пригодность для выращивания лесных насаждений, устанавливаются количество и размещение жизнеспособного подроста и молодняка главных лесных древесных пород, уровень захламленности валежной древесиной и лесосечными отходами, количество и высота пней, пригодность участка для работы техники, заселенность почвы вредными организмами, уточняется тип лесорастительных условий и определяется технология создания лесных культур. Основным методом создания лесных культур является посадка, которая осуществляется различными видами посадочного материала. При комбинированном лесовосстановлении первоначальная густота посадки (посева) главной лесной древесной породы на единице площади устанавливается в зависимости от количества имеющегося жизнеспособного подроста и молодняка главной лесной древесной породы. Комбинированное лесовосстановление под пологом лесных насаждений проводится в зеленых зонах в целях повышения санитарно-гигиенических функций, в противоэрозионных и других защитных лесах.

Список литературы:

1. Бычкова, Т. А. Современное состояние лесовосстановления в Приморском крае / Т. А. Бычкова, О. Ю. Приходько // Молодые ученые - агропромышленному комплексу Дальнего Востока: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и специалистов, Уссурийск, 30–31 марта 2020 года / Отв. редактор С.В. Иншаков. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 69-76.
2. Лесохозяйственный регламент Верхне-Переувальнинского лесничества: сайт. – URL: <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/forestry/docs.php> (дата обращения 10.10.2021 г.)
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2020 г. № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений»: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74983471/> (дата обращения 07.06.2021)
4. Приходько, О. Ю. Современное состояние лесного фонда Дальневосточного федерального округа / О. Ю. Приходько, Т. А. Бычкова, Г. Е. Ким // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 21-29. – DOI 10.15372/SJFS20210103.
5. Приходько, О.Ю. Лесовосстановление в Приморском крае: история и современное состояние / О.Ю. Приходько // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. – Хабаровск, 2014. – С. 332-335.
6. Приходько, О.Ю. Современное состояние лесного фонда Дальневосточного федерального округа / О.Ю. Приходько, Т.А. Бычкова, Г.Е. Ким // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 21 – 29.
7. Смагин, А. Ю. Состояние лесных культур в Кербинском лесничестве Хабаровского края / А. Ю. Смагин, О. Ю. Приходько, Р. Х. Ортиков // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 2(22). – С. 82-85.
8. Технологическое обеспечение работ по лесовосстановлению / Г.И. Иванюшева, В.И. Казаков, А.Б. Калякин, Е.Н. Лобанова, А.М. Межибовский, Н.В. Пентелькина, Н.Е. Проказин, С.А. Родин, С.А. Румянцева, Н.Г. Рыбальченко, В.И. Суворов – Пушкино: ВНИИЛМ. – 2012. – 212 с.

Сведения об авторе:

Стригин Роман Николаевич, обучающийся магистратуры Института лесного и лесопаркового хозяйства Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, E-mail: aspirantura_pgasa@mail.ru.

УДК 630*181

СОДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОМУ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЮ В ВЕРХНЕ-ПЕРЕВАЛЬНИНСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ КГКУ «ПРИМОР- СКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Стригин Р.Н.

Аннотация. В статье проанализированы способы содействия естественного лесовосстановления на территории ВерхнеСодействие естественному лесовозобновлению способствует

сохранению уже имеющегося подроста хозяйственно-ценных пород одновременно с проведением рубок лесных насаждений. В этом случае рубка проводится в зимнее время по снежному покрову. Содействие путем минерализации проводится на площадях, на которых имеются источники обсеменения, площадь минерализации составляет не менее 25 – 30 % поверхности почвы до начала опадения семян главных лесных древесных пород.

Ключевые слова: естественное восстановление лесов, сохранение подроста, минерализация почвы.

PROMOTING NATURAL RESTORATION IN VERKHNE-PERVALNINSKY FORESTRY KSKU "PRIMORSKOE FORESTRY"

Strigin R.N.

Abstract. The promotion of natural reforestation contributes to the preservation of the already existing undergrowth of economically valuable species simultaneously with the felling of forest stands. In this case, felling is carried out in winter on snow cover. Assistance through mineralization is carried out in areas where there are sources of seeding, the area of mineralization is at least 25 – 30% of the soil surface before the seeds of the main forest tree species begin to fall.

Key words: natural forest restoration, preservation of undergrowth, soil mineralization.

Введение. Содействие естественному возобновлению леса – это комплекс лесохозяйственных мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для появления самосева ценных древесных пород под пологом лесных насаждений, а также для сохранения подроста, оставленного после рубки насаждения. Положительные результаты содействия естественному возобновлению чаще всего получаются в зоне хвойно-широколиственных лесов и в таежной зоне [1, 4].

В целях содействия естественному лесовосстановлению осуществляются следующие мероприятия: сохранение возобновившегося под пологом лесных насаждений жизнеспособного поколения основных лесных древесных пород, способного образовывать в данных природно-климатических условиях новые лесные насаждения (подрост). Древесные растения в возрасте до двух лет (самосев) в числе подроста не учитываются; сохранение при проведении рубок лесных насаждений ценных лесных древесных пород жизнеспособных лесных насаждений, хорошо укоренившихся, участвующих в формировании главных лесных древесных пород, высотой более 2,5 метров (молодняк); уход за подростом лесных насаждений ценных лесных древесных пород на площадях, не покрытых лесной растительностью; минерализация поверхности почвы и огораживание площадей [6].

Цель работы: проанализировать способы содействия естественного лесовосстановления на территории Верхне-Перевальнинского лесничества Приморского края.

Методы. Подрост всех древесных пород подразделяется: 1) по высоте – на три категории крупности: мелкий до 0,5 метра, средний – 0,5 – 1,5 метра и крупный – более 1,5 метра. Подлежащий сохранению молодняк учитывается вместе с крупным подростом; 2) по густоте – на четыре категории: редкий – до 2 тысяч, средней густоты – 2 –

8 тысяч, густой – более 8 тысяч растений на 1 гектаре; 3) по распределению по площади – на три категории в зависимости от встречаемости (встречаемость подроста – это отношение количества учетных площадок с растениями к общему количеству учетных площадок, заложенных на пробной площади или лесосеке, выраженное в процентах): равномерный – встречаемость свыше 65%, неравномерный – встречаемость 40 – 65%, групповой (не менее 10 штук мелких или 5 штук средних и крупных экземпляров жизнеспособного и сомкнутого подроста).

При проведении выборочных рубок учету и сохранению подлежит весь имеющийся под пологом леса подрост и молодняк, независимо от количества, степени жизнеспособности и характера их размещения по площади [7].

При отводе лесных насаждений в сплошную рубку выделяются участки леса площадью более 1 гектара, на которых имеется подрост и молодняк в количестве, достаточном для обеспечения естественного восстановления леса с преобладанием лесных насаждений ценных лесных древесных пород, и участки, где после завершения рубок требуются меры по лесовосстановлению.

При наличии подроста разных высот его учет следует производить с распределением на группы по высоте.

Для определения количества подроста применяются коэффициенты пересчета мелкого и среднего подроста в крупный. Для мелкого подроста применяется коэффициент 0,5, среднего – 0,8, крупного – 1,0. Если подрост, смешанный по составу, оценка возобновления производится по главным лесным древесным породам, соответствующим природно-климатическим условиям.

Учет подроста и молодняка проводится методами, обеспечивающими определение их количества и жизнеспособности с ошибкой точности определения не более 10 процентов.

Во всех случаях необходимо соблюдать заранее определенные расстояния между площадками на визирах и лентах перечета. На участках площадью до 5 гектар закладывается 30 учетных площадок, на делянках от 5 до 10 га – 50 и свыше 10 гектар – 100 площадок [7].

Результаты и обсуждения. Меры по сохранению подроста лесных насаждений ценных лесных древесных пород в лесничестве осуществляются одновременно с проведением рубок лесных насаждений. Рубка в таких случаях проводится преимущественно в зимнее время по снежному покрову с применением технологий, позволяющих обеспечить сохранение от уничтожения и повреждения количество подроста и молодняка ценных лесных древесных пород не менее предусмотренного при отводе лесосек. После проведения рубок проводится уход за сохраненным подростом и молодняком лесных древесных пород путем их освобождения от завалов порубочными остатками, вырубки сломанных и поврежденных лесных растений.

Сохранению при проведении рубок лесных насаждений и лесосеках подлежит жизнеспособный подрост и молодняк сосновых, кедровых, лиственничных, еловых, пихтовых, дубовых, буковых, ясеневых и других лесных насаждений ценных.

Для защиты подроста главных лесных древесных пород от неблагоприятных факторов среды на вырубках, более успешного роста и формирования лесных насаждений нужного состава полностью или частично сохраняют подрост сопутствующих лесных древесных пород (клен, липа и другие) и кустарниковые породы [5].

Жизнеспособные подрост и молодняк лесных насаждений хвойных пород характеризуются следующими признаками: густая хвоя, зеленая или темно-зеленая окраска хвои, заметно выраженная мутовчатость, островершинная или конусообразная симметричная густая или средней густоты крона протяженностью не менее $1/3$ высоты ствола в группах и $1/2$ высоты ствола - при одиночном размещении, прирост по высоте за последние 3 – 5 лет не утрачен, прирост вершинного побега не менее прироста боковых ветвей верхней половины кроны, прямые неповрежденные стволы, гладкая или мелкочешуйчатая кора без лишайников.

Растущий на валежной древесине подрост и молодняк лесных насаждений хвойных пород можно относить по указанным признакам к жизнеспособному в том случае, если валежная древесина разложилась, а корни подроста проникли в минеральную часть почвы.

В сосняках, произрастающих на супесчаных почвах, подрост еловых лесных насаждений сохраняется при условии, если еловое насаждение не будет снижать качества и продуктивности древостоя. При восстановлении сосновых и еловых лесных насаждений подрост в необходимых случаях сохраняется на вырубке для защиты почвы и формирования устойчивых и высокопроизводительных сосново-еловых лесных насаждений. Жизнеспособный подрост лесных насаждений твердолиственных пород характеризуется нормальным облиствением кроны, пропорционально развитыми по высоте и диаметру стволиками.

Пораженный вредными организмами, слаборазвитый и поврежденный при рубке леса подрост по окончании лесосечных работ должен быть срублен.

Минерализацию почвы лучше проводить на вырубках с сухими и свежими почвами, легкими по механическому составу (песчаные, супесчаные, легкосуглинистые). На вырубках с относительно плодородными почвами (сосняки и ельники разнотравные, липняковые и близкие к ним типы леса) минерализация не проводится.

Обсеменители остаются на всех лесосеках, предназначенных для последующего естественного возобновления. Они могут располагаться в виде отдельных деревьев, групп деревьев, куртин и семенных полос. Вид расположения обсеменителей выбирается дифференцированно по группам типов леса в зависимости от ветроустойчивости древостоев.

Жизнеспособность подрастающего молодняка хвойных пород можно определить по его внешнему виду и видимым признакам: густая хвоя ветвей, зеленая окраска хвои. У деревца высотой более 1 – 1,2 м должна быть симметричная крона, достаточно широкая (не менее $1/3$ высоты ствола). Значительный прирост в высоту за определенный промежуток времени также характеризует дерево с большой жизненной силой. Наиболее жизнеспособным является подрост, в котором деревца растут группой [8].

Подрастающие ели можно отнести к нежизнеспособным, если они имеют зонтикообразную форму кроны, редкую хвою, бледно-зеленую или желтую окраску хвои у концов ветвей, обилие отмерших ветвей в нижней части кроны. Нежизнеспособные сосны и лиственницы характеризуются укороченной желтоватой хвоей на концах ветвей и малым годичным приростом в высоту.

Учет подрастающего молодняка проводится уже в древостоях, намеченных в рубки, а далее на вырубках после проведения лесосечных работ. При этом учете есть показатель, который весьма полезен для планирования мероприятий по лесовосстановлению, – показатель встречаемости. Он характеризует количество жизнеспособного молодняка на единицу площади, которая подлежит восстановлению. Для его нахождения по площади вырубки на произвольно выбранных площадках подсчитывается количество жизнеспособных экземпляров растений. Для получения сопоставимых результатов учет лучше проводить на площадках одинакового размера. Наибольшую точность учета обеспечивает размещение исследуемых площадок равномерно по всей площади вырубки и учет на возможно большем количестве площадок. Получения достоверных данных и небольшой погрешности учета можно добиться при количестве учетных площадок на вырубке, приблизительно равном 100. При относительно равномерном размещении подраста по площади количество учетных площадок может быть снижено до 50.

Для начала учета определяется однородность учитываемой территории лесного фонда. Выделяются участки с явно неодинаковым размещением подраста. Для каждого участка составляется абрис, на котором в масштабе наносятся ходовые линии, места расположения учетных площадок. Помимо хвойного подраста при учете на учетных площадках и на плане фиксируется наличие или отсутствие лиственных пород деревьев. При этом отмечаются площадки, на которых сосна или ель заглушается осинкой и березой. Нежизнеспособные молодые деревца и самосев в возрасте 1–2 года в составе молодого поколения леса не учитываются. На глаз определяются состав, средняя высота и густота лиственных пород и эти же показатели для хвойных пород. Тип леса для выбора метода его восстановления устанавливается по таксационному описанию древостоя до его рубки. С учетом местных экономических условий и инфраструктуры решается вопрос о необходимости дополнительных лесовосстановительных мероприятий (частичных или сплошных лесных культур, реконструкции молодняка и др.).

Все площади, на которых формируется естественное возобновление и где есть опасность повреждения молодого поколения леса домашними и дикими животными, нужно огородить изгородями. На этих площадях выпас скота и сенокосение может повредить молодые, еще не вошедшие в силу деревья [2, 3].

Заключение. Сила природы Приморского края к лесовосстановлению после вмешательства в нее велика, но всему есть предел, «критическая черта», после перехода которой восстановление естественным образом в полной мере невозможно, тогда приходится восстанавливать ее искусственным путем: дополнительными посадками и определенным уходом за ними.

Список литературы:

1. Бычкова, Т. А. Современное состояние лесовосстановления в Приморском крае / Т. А. Бычкова, О. Ю. Приходько // Молодые ученые - агропромышленному комплексу Дальнего Востока: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и специалистов, Уссурийск, 30–31 марта 2020 года / Отв. редактор С.В. Иншаков. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 69-76.
2. Лесохозяйственный регламент Верхне-Переувальнинского лесничества: сайт. – URL: <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/forestry/docs.php> (дата обращения 10.10.2021 г.)
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2020 г. № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений»: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74983471/> (дата обращения 07.06.2021)
4. Приходько, О. Ю. Современное состояние лесного фонда Дальневосточного федерального округа / О. Ю. Приходько, Т. А. Бычкова, Г. Е. Ким // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 21-29. – DOI 10.15372/SJFS20210103.
5. Приходько, О.Ю. Лесовосстановление в Приморском крае: история и современное состояние / О.Ю. Приходько // Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. – Хабаровск, 2014. – С. 332-335.
6. Смагин, А. Ю. Состояние лесных культур в Кербинском лесничестве Хабаровского края / А. Ю. Смагин, О. Ю. Приходько, Р. Х. Ортиков // Аграрный вестник Приморья. – 2021. – № 2(22). – С. 82-85.
7. Содействие естественному возобновлению леса: сайт. – URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=3485> (дата обращения 10.10.2021 г.)
8. Технологическое обеспечение работ по лесовосстановлению / Г.И. Иванюшева, В.И. Казаков, А.Б. Калякин, Е.Н. Лобанова, А.М. Межибовский, Н.В. Пентелькина, Н.Е. Проказин, С.А. Родин, С.А. Румянцева, Н.Г. Рыбальченко, В.И. Суворов – Пушкино: ВНИИЛМ. – 2012. – 212 с.

Сведения об авторе:

Стригин Роман Николаевич, обучающийся магистратуры Института лесного и лесопаркового хозяйства Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru.

УДК 630:181

ДИАГНОСТИКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ (*PINUS KORAIENSIS* SIEBOLD & ZUCC.) ЛЕСНОГО УЧАСТКА ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГСХА

Фирсов В.В., Приходько О.Ю.

Аннотация. Проведена оценка жизненного состояния искусственных насаждений сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold & Zucc.) на пробной площади лесного участка. Установлено, что лесные культуры сосны корейской представлены деревьями четырех состояний: здоровыми, ослабленными, сильно ослабленными и отмирающими; что связано с саморазреживанием древостоя. Жизненное состояние определено по запасу и по числу деревьев. Расчёт индекса по числу деревьев характеризует состояние лесных культур сосны корейской как ослабленное, а по запасу – как здоровое. Вычисление индекса жизненного состояния по числу деревьев менее точное, так как предполагает одинаковое значение деревьев разной крупности. Поврежденность древостоя равна 15,1 %, что свидетельствует о начальных стадиях ослабления древостоя.

Ключевые слова: жизненное состояние, индекс жизненного состояния, древостой, сосна корейская, морфологические показатели.

DIAGNOSTICS OF THE LIFE STATE OF KOREAN PINE CROPS (*PINUS KORAIENSIS* SIEBOLD & ZUCC.) FOREST SECTION FSBEI IN PRIMORSKAYA STATE AGRICULTURAL ACADEMY

Firsov V.V., Prikhodko O.Yu.

Abstract. The assessment of the vital state of artificial plantations of Korean pine (*Pinus koraiensis* Siebold & Zucc.) On the trial plot of the forest plot was carried out. It has been established that Korean pine forest cultures are represented by trees of four states: healthy, weakened, strongly weakened and dying; which is associated with self-thinning of the stand. The vital state is determined by the stock and the number of trees. The calculation of the index by the number of trees characterizes the state of Korean pine forest plantations as weakened, and in terms of the stock – as healthy. The calculation of the vital state index by the number of trees is less accurate, since it assumes the same value for trees of different sizes. The damage to the stand is 15.1%, which indicates the initial stages of weakening of the stand.

Key words: vital state, vital state index, tree stand, Korean pine, morphological indicators.

Введение. При разработке стратегии ведения лесного хозяйства, выполнении экологических оценок или осуществлении мониторинга, необходимо определять жизненное состояние лесного насаждения на разных этапах его развития [1]. С ростом деревьев происходят значительные изменения в структуре насаждения под влиянием совокупности факторов. Схема посадки, изменение водного и минерального питания, снижение площади питания растений, особенно сказываются на росте и развитии деревьев.

Внешний вид дерева, на основе которого выносится суждение о категории жизненности, определяется совокупностью признаков. Наиболее просто и точно определяется продолжительность жизни хвои. Отличие этого признака от нормы

позволяет узнать одну из важнейших составляющих снижения густоты кроны. Ориентировочно оценивают изреживание скелетной части кроны, долю отмерших, отмирающих ветвей и процент повреждения хвои [1].

Обследование древостоев хвойных пород с целью определения их жизненного состояния возможно в любое время года. Наименьшее количество хвои отмечается весной, незадолго перед распусканием почек, наибольшее – после завершения роста побегов и хвои. Оптимальное время для наблюдений и проведения исследований – от второй половины июля до первой половины августа, когда закончен рост побегов и вновь образовавшаяся хвоя становится восприимчивой к воздействию неблагоприятных факторов среды [1, 2, 4, 6].

Цель работы – диагностика жизненного состояния лесных культур сосны корейской на территории лесного участка ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

Методы. Для достижения поставленной цели в полевой период 2021 г. в лесных культурах было проведено детальное обследование 200 деревьев сосны корейской. Обследование проводили по общепринятой методике [4]. Размер пробной площади составил 50×50 м, первоначально на пробной площади проводили лесоводственно-таксационное описание насаждения, используя глазомерную и инструментальную таксацию. Средний диаметр и высоту определяли при камеральной обработке данных. Первый – через средневзвешенное значение площади поперечного сечения ствола на высоте груди (1,3 м); среднюю высоту – по кривой высот, построенной в редакторе Excel по материалам обмера модельных деревьев. Цифровой материал обработан с использованием пакета прикладных программ MS Office Excel [3].

Жизненное состояние деревьев визуально оценивали по пяти балльной шкале: 1 балл – здоровое растение (не имеет внешних признаков повреждений кроны и ствола, повреждения листьев незначительны (10 %) и не сказываются на состоянии растения); 2 балла – поврежденное (ослабленное) растение (отмечается снижение густоты кроны на 30 % и изреживание скелетной части кроны, либо усыхание 30 % ветвей в верхней части кроны, либо суммарное ослабление жизненности на 30 %); 3 балла – сильно поврежденное (сильно ослабленное) растение (характерны те же признаки ослабления жизненности, но с эффектом поражения 60 %); 4 балла – отмирающее растение (густота кроны менее 15 – 20 %, свыше 70 % ветвей усыхающие или сухие); 5 баллов – сухостой [1].

Расчет жизненного состояния производится по формуле:

$$Ln = \frac{100 \times v1 + 70 \times v2 + 40 \times v3 + 5 \times v4}{V},$$

где Ln – относительное жизненное состояние, %;

$v1, v2, v3, v4$ – объем древесины здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих растений соответственно;

V – общий запас древесины в древостое на пробной площади.

При показателе Ln равном 100 – 80 % жизненное состояние древостоя оценивается как «здоровое», при 79 – 50 % древостой считается

поврежденным (ослабленным), при 49 – 20 % – сильно поврежденным (сильно ослабленным), при 19 % и ниже – полностью разрушенным.

Расчет жизненного состояния древостоя по числу деревьев производится по формуле:

$$Ln = \frac{100 \times n_1 + 70 \times n_2 + 40 \times n_3 + 5 \times n_4}{N},$$

где Ln – относительное жизненное состояние, %;

n_1, n_2, n_3, n_4 – число здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих растений соответственно;

N – общее число деревьев на пробной площади.

Поврежденность древостоя определяется по формуле:

$$Dv = \frac{30 \times v_2 + 60 \times v_3 + 95 \times v_4 + 100 \times v_5}{V},$$

где, Dv – поврежденность древостоя, %;

v_2, v_3, v_4, v_5 – объем древесины ослабленных, сильно ослабленных, отмирающих растений и сухостоя соответственно;

V – общий запас древесины деревьев на пробной площади.

При показателе Dv менее 20 % древостой можно считать здоровым (поврежденность 11 – 19 % свидетельствует о некотором начальном ослаблении древостоя), при 20 – 49 % – поврежденным, при 50 – 79 % – сильно поврежденным, при 80 % и более – разрушенным [1].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований на пробной площади отмечено 30 % здоровых, 57 % ослабленных, 8 % сильно ослабленных и 5 % отмирающих деревьев (рисунок 1). Следует отметить, что деревья с наименьшим диаметром (от 5 до 8 см) относятся к категории отмирающих, они не выдерживают конкуренции с другими деревьями. Здоровые – это самые сильные, рослые деревья, которые вышли в верхний полог, имеют хорошее развитие кроны, наибольшую высоту и диаметр.

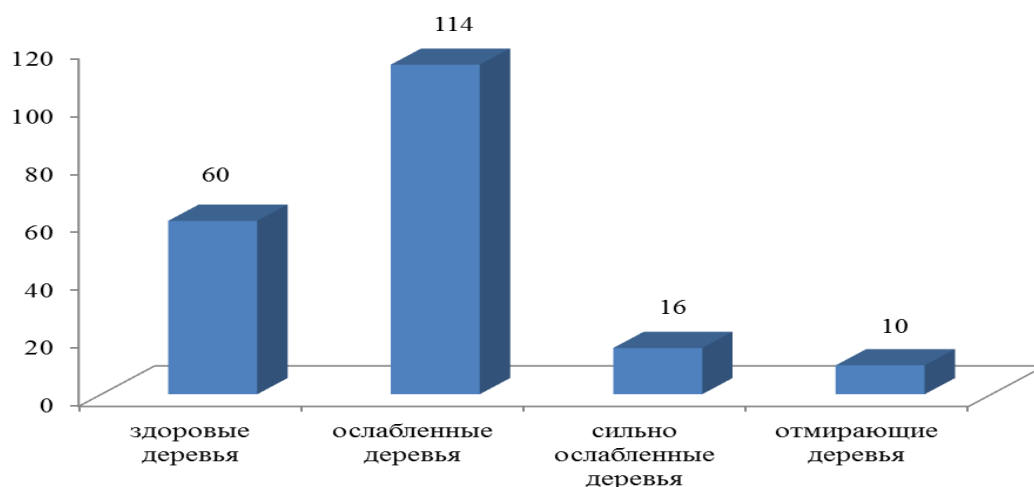


Рисунок 1 – Распределение деревьев сосны корейской на пробной площади по категориям состояния, шт.

В таблице 1 представлено распределение деревьев сосны корейской различных категорий состояния по запасу.

Таблица 1 – Запас деревьев по категориям жизненного состояния сосны корейской [5].

Всего деревьев на пробной площади, шт.	Запас деревьев по категориям состояния, м ³			
	здоровые деревья	ослабленные деревья	сильно ослабленные деревья	отмирающие деревья
200	12,00	11,00	0,04	0,20

Соответственно, индекс жизненного состояния по запасу древесины деревьев на пробной площади составляет:

$$Ln = \frac{100 \times 12 + 70 \times 11 + 40 \times 0,04 + 5 \times 0,2}{23,24} = 84,9 \%$$

Расчеты жизненности древостоев по числу деревьев более просты и быстры, чем по объему, но гораздо менее точны, поскольку предполагают одинаковое значение деревьев разной крупности.

$$Ln = \frac{100 \times 60 + 70 \times 114 + 40 \times 16 + 5 \times 10}{200} = 73,3 \%$$

В нашем случае при расчете индекса жизненного состояния по запасу древостой относится к категории здоровых, тогда как по числу стволов – поврежденным (ослабленным).

В ряде случаев целесообразно знать не столько жизненное состояние древостоя, сколько меру его поврежденности:

$$Dv = \frac{30 \times 11 + 60 \times 0,04 + 95 \times 0,2 + 100 \times 0}{23,24} = 15,1 \%$$

Таким образом, состояние лесных культур сосны на лесном участке оценивается как здоровое, но в насаждении присутствует начальное ослабление древостоя.

Выводы. Согласно проведенным исследованиям, индекс жизненного состояния в не подвергавшемся уходам молодняке рассчитанный по числу стволов занижает жизненность древостоя. Происходит это из-за того, что в молодых древостоях отпад формируется из многочисленных отставших в росте угнетенных деревьев, не играющих значительную роль в состоянии древостоя, но влияющих на значение индекса. Учет отмерших деревьев при определении санитарного состояния древостоя вполне правомерен, поскольку они имеют значение для оценки пожарной и санитарной опасности.

Список литературы:

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С.51-57.
2. Павленко, И.А. Культуры кедра корейского на Дальнем Востоке: Лекция / Приморский с-х ин-т. – Уссурийск, 1991. – 24 с.

3. Павлов, Н. В. Математические методы в лесном хозяйстве / Н. В. Павлов, А. С. Смольянов, А. А. Вайс. – Красноярск.: СибГТУ. – 2005. – 192 с.
4. Пулинец, М. П. Состояние культур кедра в различных типологических условиях // Тр. ДальНИИЛХ. Вып. 29. Хабаровск: ДальНИИЛХ. – 1987. – С. 54–63.
5. Справочник для учета лесных ресурсов Дальнего Востока / отв. Сост. И ред. В.Н. Корякин; ФГУ «Дальневосточ. науч.-исследоват. ин-т лесн. хоз-ва». – Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ». – 2017. – 525 с.
6. Шелопугина, С. В. Состояние и рост культур кедра корейского (*Pinus koraiensis* Siebold. et Zucc.) / С. В. Шелопугина, М. И. Григорович, А. П. Ковалев // Аграрный вестник Приморья. – 2016. – № 3(3). – С. 51-54.

Сведения об авторах:

Фирсов Виктор Владимирович, обучающийся магистратуры Института лесного и лесопаркового хозяйства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru;

Приходько Ольга Юрьевна, канд. биол. наук, декан Института лесного и лесопаркового хозяйства, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, д. 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, E-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru.

УДК: 630*232.12:582.475.2

СОДЕРЖАНИЕ ЖИРОВ В ПОБЕГАХ ТУИ ЗАПАДНОЙ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В НИЖЕГОРОДСКУЮ ОБЛАСТЬ

Ханявин А.И.

Аннотация. В статье изучены формы и масштабы проявления внутривидовой фенотипической изменчивости туи западной (*Thuja Occidentalis* L.) по содержанию и соотношению крахмала в разных тканях побегов в условиях интродукции в Нижегородскую область. Объект исследований – коллекционные посадки типичных форм туи западной семенного происхождения. Установили неодинаковое присутствие жиров в тканях учетных растений туи западной, что позволило объективно оценить их биологическое состояние и ресурс адаптации. Туя западная в условиях интродукции характеризуется внутривидовой фенотипической изменчивостью в содержании жиров в побегах. Различия по суммарному содержанию жиров в тканях наиболее контрастны.

Ключевые слова: туя западная, интродукция, физиология, гистохимия, жиры, внутривидовая изменчивость.

THE FAT CONTENT IN THE SHOOTS OF WESTERN THUJA DURING INTRODUCTION TO THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Khanyavin A.I.

Abstract. The forms and scales of intraspecific phenotypic variability of Western thuja (*Thuja Occidentalis* L.) in terms of starch content and ratio in different tissues of shoots under conditions of

introduction to the Nizhny Novgorod region were studied. The object of research is collection planting of typical forms of Western thuja of seed origin. The coordinates of the arboretum of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy are 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, the absolute height is 178 m. The unequal presence of fats in the tissues of the accounting plants of the Western thuja was established, which made it possible to objectively assess their biological state and adaptation resource. The Western thuja in the conditions of introduction is characterized by intraspecific variability in the fat content in the shoots. The differences in the total fat content in the tissues are the most contrasting.

Key words: western thuja, introduction, physiology, histochemistry, fats, intraspecific variability.

Введение. Совершенствование ассортиментного состава городских зеленых насаждений соответствует стратегическим подходам к оптимизации ключевых параметров среды урбанизированных территорий. В структуре населенных мест насаждения из деревьев и кустарников выполняют важные санитарно-гигиенические, декоративно-эстетические и рекреационно-бальнеологические функции. Для успешного формирования их ассортимента нередко привлекают представителей инорайонной флоры, которые позволяют наиболее полно решать задачи, стоящие перед озеленением. В этой связи кафедра лесных культур Нижегородской ГСХА последовательно осуществляет работу с развернутым перечнем интродуцентов [1,2,7,12,13,41–49]. Детально исследуются режимы стимуляции семян [38], применение удобрений в закрытом грунте [6,37], вегетативное размножение [11,50,52]. Результативность технологий, равно как и конечный итог интродукции, зависят от биологических особенностей привлекаемых для данных целей растений. В соответствии с этим изучается их водоудерживающая способность [16,21,22,34] и её связь с наличием сухого вещества [24,25], пигментный состав хвои [8,18,23,29,30,33,35,53], содержание и баланс запасных веществ, [3,13,14,19,20,26,27,31,35,39], формирование ксилемы [4,10,17,28]. На территории Российской Федерации и Среднего Поволжья туя западная (*Thuja Occidentalis* L.), перспективна в защитных, мелиоративных, рекреационных и декоративных насаждениях. В Нижегородской области она относится к экзотам, которые пока не нашли достойного применения, распространены ограниченно, в силу чего еще мало изучены [42,50].

Цель исследования: выявить характер и масштабы проявления внутривидовой изменчивости туи западной по содержанию и соотношению жиров в разных тканях побегов при её интродукции в Нижегородскую область.

Объекты, условия и методы. Объектом исследований служили посадки туи западной в интродукционном участке Нижегородской ГСХА с координатами: 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E и абсолютной высотой – 178 м. Для этой местности характерны серые лесные, а также дерново-подзолистые и подзолистые почвы [9], относительно влажный климат с умеренно тёплым и влажным летом и умеренно суровой снежной зимой. Такие условия благоприятны для хорошего роста и стабильного развития большинства видов туи. Методы гистохимического анализа признаны наиболее информативными в исследованиях физиологических характеристик древесных и кустарниковых пород [19,20,26–28,32,36]. В соответствии с этим они были привлечены к нашим исследованиям [5,14,19]. Из периферии среднего яруса хорошо освещенного участка кроны каждого

учетного растения одновременно заготавливалось по 10 нормально развитых однолетних побегов без признаков повреждения. В их средней части делали поперечные срезы для приготовления временных препаратов, которые после окрашивания и фиксации анализировались с помощью тринокулярного микроскопа Микмед-2. Тест-контролем визирования служили неокрашенные срезы. С ними сравнивались препараты, окрашенные соответствующим реактивом [3–5,7,13,14,17,19,26–28,32,36,38]. Для каждого препарата в поле визирования помещали следующие учетные зоны тканей: сердцевина, перимедуллярная зона ксилемы, сердцевинные лучи ксилемы, ранняя ксилема, поздняя ксилема, прикамбиальная зона флоэмы, прифеллогенная зона флоэмы, срединная зона флоэмы, корковая зона – зона паренхимных клеток, лежащая на периферии побега между феллогеном и внешней границей побега. Срезы фотографировали через тринокулярную призму с помощью микрофотонасадки, адаптированной к цифровой фотокамере «Canon». Она позволяла транслировать изображение на монитор компьютера.

Жиры выявляли цветной реакцией на Судан-III с использованием шкалы балльной оценки их содержания [5,7,14,19,31,32,36]: 0 баллов – жиры отсутствуют, ни в одной из клеток учетной ткани не удастся обнаружить изменение окраски в сторону появления розового оттенка, окраска клеток, обработанных препаратом Судан-III, такая же, как у необработанных; 1 балл – клетки тканей, содержащих жиры, окрашиваются в слабозаметный бледно-розовый цвет, что удастся установить только при их сопоставлении с окраской эталонных срезов; 2 балла – клетки тканей, содержащих жиры, имеют хорошо заметную бледно-розовую окраску, надежно различаемую при сопоставлении с эталоном; 3 балла – клетки тканей, содержащих жиры, приобретают хорошо устанавливаемую розовую окраску средней интенсивности, при этом окрашенных капель жира в них обнаружить не удастся; 4 балла – клетки ткани хорошо окрашиваются в розовый цвет, в единичных клетках ткани удастся зафиксировать жиры в капельножидком состоянии; 5 баллов – клетки, содержащие жиры, легко обнаруживаются по всей ткани, их окраска выражено розовая или интенсивно-розовая; во многих клетках обнаруживаются жиры в капельножидком состоянии. Число первичных единиц частной выборки – 10; в обобщенном массиве – 100.

Результаты исследования. Содержания жиров в тканях побегов определяет устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, их репродуктивный потенциал и готовность к регенерации. Накопление и расход жиров позволяет объективно оценивать биологическое состояние и ресурс адаптации древесных растений в условиях интродукции (табл. 1 – 5).

Содержания жиров в сердцевине побегов большинства учетных растений неодинаково: лидирующие позиции занимает дерево № 4 ($2,70 \pm 0,11$ балла), а замыкает ряд дерево № 6 ($1,05 \pm 0,05$ балла). Это сформировало разницу на 1,65 балла или в 2,57 раза при диапазоне лимитов 2,0 балла, их соотношении 2/1 и обобщенном по 10 учетным деревьям значении $1,90 \pm 0,6$ балла (вариант Total).

В клетках перимедуллярной зоны ксилемы (см. табл. 2) жиров значительно меньше, и при сохранении основные тенденции в соотношении оценок разных учетных деревьев они были представлены весьма неоднородными значениями.

Таблица 1 – Содержание жиров в сердцевине побегов туи западной¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	2,20	0,54	3,00	1,50	1,50	0,17	24,43	12,94	7,73
Дерево 2	2,10	0,32	3,00	2,00	1,00	0,10	15,06	21,00	4,76
Дерево 3	2,15	0,34	2,50	1,50	1,00	0,11	15,70	20,15	4,96
Дерево 4	2,70	0,35	3,00	2,00	1,00	0,11	12,95	24,42	4,09
Дерево 5	2,10	0,39	3,00	1,50	1,50	0,12	18,78	16,84	5,94
Дерево 6	1,05	0,16	1,50	1,00	0,50	0,05	15,06	21,00	4,76
Дерево 7	1,40	0,32	2,00	1,00	1,00	0,10	22,59	14,00	7,14
Дерево 8	1,70	0,26	2,00	1,50	0,50	0,08	15,19	20,82	4,80
Дерево 9	2,40	0,39	3,00	2,00	1,00	0,12	16,43	19,24	5,20
Дерево 10	1,20	0,26	1,50	1,00	0,50	0,08	21,52	14,70	6,80
Total	1,90	0,61	3,00	1,00	2,00	0,06	32,18	31,08	3,22

¹Показатели в таблицах 1 – 5: N – количество учетов, шт.; М – среднее арифметическое, баллы; СКО – среднеквадратическое отклонение, баллы; max. – максимальное значение, баллы; min. – минимальное значение, баллы; Δ_{lim} – диапазон значений, баллы; $\pm m$ – ошибка репрезентативности выборочного среднего, баллы; Cv, – коэффициент вариации, %; t – критерий Стьюдента; P – относительная ошибка или точность опыта, %.

Таблица 2 – Содержание жиров в перимедуллярной зоне ксилемы туи западной¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	1,60	0,74	3,00	0,50	2,50	0,23	46,12	6,86	14,58
Дерево 2	2,00	0,47	3,00	1,00	2,00	0,15	23,57	13,42	7,45
Дерево 3	2,00	0,47	3,00	1,00	2,00	0,15	23,57	13,42	7,45
Дерево 4	2,20	0,42	3,00	1,50	1,50	0,13	19,17	16,50	6,06
Дерево 5	1,60	0,70	3,00	1,00	2,00	0,22	43,70	7,24	13,82
Дерево 6	0,65	0,34	1,00	0,00	1,00	0,11	51,92	6,09	16,42
Дерево 7	1,00	0,24	1,50	0,50	1,00	0,07	23,57	13,42	7,45
Дерево 8	1,40	0,32	2,00	1,00	1,00	0,10	22,59	14,00	7,14
Дерево 9	1,90	0,32	2,50	1,50	1,00	0,10	16,64	19,00	5,26
Дерево 10	0,70	0,26	1,00	0,50	0,50	0,08	36,89	8,57	11,66
Total	1,51	0,69	3,00	0,00	3,00	0,07	45,66	21,90	4,57

Как и по предыдущему показателю, в большую сторону выделяется дерево № 4 (2,20±0,13 балла), меньший результат отмечен у дерева № 6 (0,65±0,11 балла) и дерева № 10 (0,70±0,08 балла). Расхождение их оценок составило 1,55 балла или в 2,38 раза и 1,50 балла или в 3,14 раза соответственно. В этом случае абсолютный диапазон достиг 3 баллов, а соотношение лимитов составило 3/0.

Соотношение оценок содержания жиров в сердцевинных лучах ксилемы (см. табл. 3) при стабильных общих тенденциях отражало специфику деревьев.

Притом, что в этой учетной зоне жиров было еще меньше, их большее количество отмечено сразу у трех деревьев: дерева № 3 (2,00±0,15 балла); дерева № 4 (2,00±0,15 балла); дерева № 5 (2,00±0,13 балла). Минимальные оценки были у дерева № 6 (0,55±0,14 балла) и дерева № 10 (0,60±0,07 балла). Предельная

разница между ними составила 1,45 балла или в 3,64 раза. Обобщенное для всего массива данных среднее зафиксировано на уровне $1,43 \pm 0,07$ балла, абсолютный диапазон лимитов достиг 3 баллов ровно, а их соотношение было 3/0.

Таблица 3 – Содержание жиров в сердцевинных лучах ксилемы туи западной¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	1,10	0,32	2,00	1,00	1,00	0,10	28,75	11,00	9,09
Дерево 2	1,60	0,52	2,00	1,00	1,00	0,16	32,27	9,80	10,21
Дерево 3	2,00	0,47	3,00	1,00	2,00	0,15	23,57	13,42	7,45
Дерево 4	2,00	0,47	3,00	1,00	2,00	0,15	23,57	13,42	7,45
Дерево 5	2,20	0,42	3,00	2,00	1,00	0,13	19,17	16,50	6,06
Дерево 6	0,55	0,44	1,00	0,00	1,00	0,14	79,60	3,97	25,17
Дерево 7	1,00	0,33	1,50	0,50	1,00	0,11	33,33	9,49	10,54
Дерево 8	1,40	0,32	2,00	1,00	1,00	0,10	22,59	14,00	7,14
Дерево 9	1,80	0,35	2,50	1,50	1,00	0,11	19,42	16,28	6,14
Дерево 10	0,60	0,21	1,00	0,50	0,50	0,07	35,14	9,00	11,11
Total	1,43	0,68	3,00	0,00	3,00	0,07	47,67	20,98	4,77

В прифеллогенной зоне побегов (см. табл. 4) количество жиров возросло, и по разным учетным деревьям они распределились неравномерно.

Таблица 4 – Содержание жиров в прифеллогенной зоне побегов туи западной¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	2,60	0,46	3,00	2,00	1,00	0,15	17,67	17,89	5,59
Дерево 2	3,00	0,47	4,00	2,00	2,00	0,15	15,71	20,12	4,97
Дерево 3	3,20	0,42	4,00	3,00	1,00	0,13	13,18	24,00	4,17
Дерево 4	3,20	0,42	4,00	3,00	1,00	0,13	13,18	24,00	4,17
Дерево 5	2,70	0,54	3,50	2,00	1,50	0,17	19,91	15,89	6,30
Дерево 6	0,40	0,21	0,50	0,00	0,50	0,07	52,70	6,00	16,67
Дерево 7	1,70	0,35	2,00	1,00	1,00	0,11	20,56	15,38	6,50
Дерево 8	2,40	0,52	3,00	2,00	1,00	0,16	21,52	14,70	6,80
Дерево 9	2,00	0,24	2,50	1,50	1,00	0,07	11,79	26,83	3,73
Дерево 10	1,05	0,44	1,50	0,00	1,50	0,14	41,70	7,58	13,19
Total	2,23	0,98	4,00	0,00	4,00	0,10	44,07	22,69	4,41

Таблица 5 – Суммарное содержание жиров в тканях побега туи западной¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ_{lim}	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Дерево 1	18,75	4,67	27,50	11,50	16,00	1,48	24,93	12,69	7,88
Дерево 2	21,10	2,17	26,00	18,00	8,00	0,69	10,29	30,74	3,25
Дерево 3	22,35	0,88	24,00	21,00	3,00	0,28	3,95	80,00	1,25
Дерево 4	23,70	0,71	25,00	23,00	2,00	0,23	3,02	104,83	0,95
Дерево 5	18,20	1,86	21,50	16,00	5,50	0,59	10,21	30,96	3,23
Дерево 6	5,40	1,65	7,50	2,50	5,00	0,52	30,49	10,37	9,64
Дерево 7	13,00	2,80	17,50	7,50	10,00	0,89	21,53	14,69	6,81
Дерево 8	16,10	2,79	21,00	12,50	8,50	0,88	17,31	18,27	5,47
Дерево 9	18,65	2,31	23,00	14,50	8,50	0,73	12,39	25,53	3,92
Дерево 10	9,05	2,13	12,50	5,50	7,00	0,67	23,51	13,45	7,43
Total	16,63	6,07	27,50	2,50	25,00	0,61	36,48	27,42	3,65

Большее количество присутствовало у дерева № 3 и дерева № 4 (по $3,20 \pm 0,13$ балла), меньшее – у дерева № 6 ($0,40 \pm 0,07$ балла). Оценки образовали превышение на 2,80 балла или в 8 раз. Обобщенное среднее значение равнялось $2,23 \pm 0,10$ балла при абсолютном диапазоне 4 балла и соотношении лимитов 4/0.

Суммарное содержание жиров в их тканях растений (см. табл. 5) выступало интегральным показателем физиологического состояния исследуемых растений. Учетное дерево № 4 опережало других в указанном плане ($23,70 \pm 0,23$ балла). Наименьший результат отмечен у дерева № 6 ($5,40 \pm 0,52$ балла). Превышение первого над вторым составило 18,30 балла или в 4,39 раза. В этом случае диапазон лимитов достиг 25 баллов, а их отношение – 11.

Выводы: 1. Туя западная в условиях интродукции при размещении её растений на выровненном экологическом фоне характеризуются выраженной внутривидовой изменчивостью в содержании жиров в тканях побегов.

2. Количество жиров, присутствующее в разных тканях при его одновременном учете, неодинаково, а также обладает значительным разбросом значений между учетными деревьями. Наиболее контрастно различия проявились по суммарному содержанию жиров в учетных зонах и тканях побега.

Список литературы:

1. Бабаев Р.Н., Бессчетнова Н.Н. Перспективы лесных культур березы карельской в Российской Федерации и Республике Беларусь // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международного. научно-практ. конф.: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 78–82.
2. Бабаев Р.Н., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Лигнификация ксилемы разных видов березы при интродукции в условиях Нижегородской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 235. С. 40–56. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.235.40-56
3. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной методами многомерного анализа // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 2/326. С. 58–64.
4. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Образование и лигнификация ксилемы плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. № 2 / 332. С. 45–52.
5. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов П.В. Наследственная обусловленность видоспецифичности тополей по содержанию крахмала в тканях // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник / Forestry bulletin. 2021. Т. 25, № 1. С. 22–31. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-1-22-31
6. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Горелов А.Н. Влияние технологического режима на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной при кассетном выращивании в теплицах // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 87–93.
7. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Есичев А.О. Оценка физиологического состояния представителей рода лиственница (*Larix Mill.*) в условиях Нижегородской области // Лесной журнал. 2018. № 1. С. 9–17. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.1.9

8. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Пигментный состав хвои сеянцев сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельхоз академии. 2014. Т. 4. С. 36–51.
9. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Храмова О.Ю., Клишина Л.И., Печникова Н.Д., Бессчетнов П.В. Показатели химического и гранулометрического состава дерново-подзолистых почв под сосновыми лесами на территории заповедника «Керженский» Нижегородской области // Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №: 2 (26). С. 34–42.
10. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Яханова Е.А., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Развитие ксилемы и лигнификация её клеток у сеянцев сосны с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 25–35.
11. Бессчетнов В.П., Кентбаев Е.Ж. Опыт зеленого черенкования облепихи крушиновидной в условиях юго-востока Казахстана // Лесной журнал. Известия высших учебных заведений. 2018. № 4. С. 56–62. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.56.
12. Бессчетнов П.В., Бессчетнова Н.Н., Корреляция параметров листового аппарата тополей в условиях городских посадок // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (48). С. 5–10.
13. Бессчетнов, П.В., Бессчетнова Н.Н. Видоспецифичность тополей по содержанию жиров в тканях побегов // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (27). С. 21–33.
14. Бессчетнов, П.В., Бессчетнова Н.Н. Специфика содержания крахмала в тканях побегов разных видов тополей // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (26). С. 23–34.
15. Бессчетнов П.В., Бессчетнова Н.Н., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Состояние и перспективы использования представителей рода тополь (*Populus L.*) в городских посадках в России, Беларуси и Казахстане // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практ. конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 93–100.
16. Бессчетнова Н.Н. Водоудерживающая способность хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2007 г. Вып. 17. – Брянск: БГИТА, 2007. С. 13–16.
17. Бессчетнова Н.Н. Скорость сезонного роста ксилемы в годичных побегах клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной печатная // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008. № 2 (59). 2008. С. 4–10.
18. Бессчетнова Н.Н. Содержание основных пигментов в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2010. № 6 (75). С. 4–10.
19. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала в побегах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 2 (9). С. 49–55.
20. Бессчетнова Н.Н. Содержание водорастворимых сахаров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2011 г. Выпуск 28. – Брянск: БГТА, 2011е. С. 15–19.
21. Бессчетнова Н.Н. К методике определения периода критического обезвоживания хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) // Вестник Марийского

- государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2011. № 2 (12). С. 3–12.
22. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной по темпам водопотери хвои // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, № 3 (79). 2011. С. 36–41.
 23. Бессчетнова Н.Н. Пигментный состав хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной в архивах клонов // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: Сборник науч. статей. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. № 1 (1). С. 56–65.
 24. Бессчетнова Н.Н. Содержание сухого вещества в хвое клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2011. № 5 (81). С. 15–19.
 25. Бессчетнова Н.Н. Корреляция показателей баланса воды и содержания сухого вещества в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1 (15). С. 28–36.
 26. Бессчетнова Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высш. учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 4/328. С. 48–55.
 27. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского государственного агроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
 28. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
 29. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по показателям пигментного состава хвои // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. № 1 (17). С. 5–14.
 30. Бессчетнова Н.Н. Индекс неидентичности в селекционной оценке плюсовых деревьев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2013. № 07. С. 11–15.
 31. Бессчетнова Н.Н. Генотипическая неидентичность плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала // Известия Оренбургского аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 20–23.
 32. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2016. 464 с.
 33. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. 368 с.
 34. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Влияние водоудерживающей способности как фактор повышения устойчивости и биологической продуктивности сосновых лесов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. Сборник научных статей / отв. ред. проф. Э.А. Курбанов [Электронный ресурс]. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. С. 132–141.
 35. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Индекс генотипического несходства плюсовых деревьев как критерий их совместимости на лесосеменных плантациях // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2016 г. Выпуск 44. Брянск: БГИТУ, 2016. С. 13–16.
 36. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Бессчетнов П.В. Содержание и баланс запасных веществ в тканях побегов тополей в Нижегородском Поволжье // Известия Санкт-

- Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 232. С. 92–104. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.232.92-104
37. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Храмова О.Ю., Дорожкина Л.А. Стимулирующий эффект препарата ЭкоФус в предпосевной обработке семян ели европейской (*Picea abies* (L.) H. Karst.) // Агрохимический вестник. 2017. № 2. С. 41–44.
 38. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Черных В.Л. Генотипическое несходство плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по физиологическому состоянию побегов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 4 (28). С. 35–49.
 39. Бессчетнова Н.Н., Кулькова А.В., Вышегородцев А.В., Широков А.И. Укореняемость черенков тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) в экологических условиях Нижегородского Поволжья // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практ. конф.: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 139–145.
 40. Вилков М.В., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Орнатский А.Н. Выращивание саженцев сосны горной (*Pinus mugo*) в Нижегородской области / М.В. Вилков, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов, А.Н. Орнатский // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 13–15.
 41. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Содержание жиров в тканях побегов лиственницы сибирской в условиях интродукции в Нижегородскую область // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. XXXIX, № 3. С. 180–190.
 42. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Видоспецифичность пигментного состава хвои представителей рода лиственница // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. XXXIX, № 4. С. 313–321.
 43. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Наследственная обусловленность пигментного состава хвои представителей рода лиственница // Лесной вестник / Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2021. Т. 25, № 5. С. 5–13. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-5-5-13
 44. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Внутривидовая изменчивость состояния ксилемы побегов лиственницы сибирской при интродукции в Нижегородскую область // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2021. № 3 (51).
 45. Котынова М.Ю., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Укоренение черенков декоративных форм туи западной (*Thuja Occidentalis* L.) в теплицах // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Междунар. научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 147–149
 46. Оганян Т.А., Бессчетнов В.П. Эффективность черенкования видов из рода можжевельник в защищенном грунте // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общ. ред. Е.А. Памфилова.: Сборник науч. трудов по итогам международной научно-практической конференции, 1-30 ноября 2020 г. Вып. 58. Брянск: БГИТУ, 2020. С. 120–124.
 47. Улитин М.М., Бессчетнов В.П. Сравнительная оценка таксационных показателей лесных культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) при интродукции в Нижегородской области // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2020. № 6. С. 33–41. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-33-41

Сведения об авторе:

Ханявин Александр Игоревич – аспирант кафедры лесных культур Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии; 603107, г. Нижний Новгород, Гагарина, 97.
E-mail: haniavin@mail.ru

УДК 631.417.1

РОЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ В УГЛЕРОДНОМ ЦИКЛЕ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Валькова С.И., Махмадшозода А.Н., Киртаева Т.Н.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности углеродного цикла в почвах сельскохозяйственных угодий и приводятся способы регулирования эмиссии CO₂ с учетом биологизации земледелия. В результате сельскохозяйственной деятельности (отвальная вспашка, сокращение использования органических удобрений, возделывание монокультур, перенасыщение севооборота пропашными культурами и др.) происходит дегумификация органического вещества и образуется двуокись углерода (CO₂). Фиксация атмосферного углерода в почве представляется реальной мерой для смягчения последствий изменения климата и обеспечения плодородия почв для стабильного производства продукции растениеводства.

Ключевые слова: парниковые газы, углерод, почва, сельскохозяйственные угодья.

ROLE OF AGRICULTURAL AREAS IN THE CARBON CYCLE (ANALYTICAL REVIEW)

Valkova S.I., Makhmadshozoda A.N., Kirtaeva T.N.

Abstract. As a result of agricultural activities (dump plowing, reduction in the use of organic fertilizers, cultivation of monocultures, over-saturation of crop rotation with row crops, etc.), organic matter is dehumified and carbon dioxide (CO₂) is formed. Fixing atmospheric carbon in soil seems to be a real measure to mitigate the effects of climate change and ensure soil fertility for sustainable crop production. The article examines the features of the carbon cycle in agricultural soils and provides methods for regulating CO₂ emissions, taking into account the biologization of agriculture.

Keywords: greenhouse gases, carbon, soil, agricultural land.

Введение. Почва представляет собой биокосную систему с высокой плотностью жизни, где аккумулируется солнечная энергия, зафиксированная в массе заключенного в почве живого вещества, гумуса и разнообразных минеральных и органоминеральных соединений [1]. В почве идет непрерывное обновление и трансформация форм энергии, что отличает ее от других аккумуляций солнечной энергии с длительной консервацией (нефть, каменные угли, горючие сланцы).

Растительность играет основную роль в поступлении в почву органических веществ. Кроме того, в результате фотосинтеза, углерод, ассимилированный растениями, тратится на построение разнообразных органических веществ, растительных тканей и с растительными остатками попадает в почву. Почвенное органическое вещество играет важную роль не только в плодородии пахотных угодий, но и в круговороте химических элементов в агробиогеоценозах, в том числе и углерода, содержащегося в почве в пределах от 30,2 до 70,5 % [3,6].

В настоящее время, в связи с глобальными изменениями климата, особенно актуальны исследования, посвященные геохимическим циклам биогенных элементов [12,15]. Основу круговорота биогенов в биосфере составляют процессы ассимиляции и распада веществ, сопровождающиеся поглощением и выделением энергии, и наиболее четко это прослеживается в цикле углерода. Органический углерод почв является одним из ключевых звеньев глобального цикла углерода. Он может определять как свойства почв и содержание доступных соединений элементов питания для растений, так и в целом устойчивость всей экосистемы. Оценить содержание и запасы органического углерода в почвах сложно, поскольку они существенно варьируют в течение вегетационного периода и зависят не только от почвенных факторов, но и от климатических особенностей года, технологий возделывания культур, используемой агротехники и др.

Содержание углерода в верхнем 1,0 м слое почв планеты составляет около 1550 ГтС органического и 700 ГтС минерального, занимая при этом третье место среди основных планетарных резервуаров углерода, после 39 000 ГтС в мировом океане и 5000 ГтС в геологическом резервуаре [11,13]. В глобальном контексте почвы содержат примерно в два раза больше органического углерода, чем атмосфера (760 ГтС), и почти в три раза больше, чем растительность (500 ГтС) [8].

В результате сельскохозяйственной деятельности (отвальная вспашка, сокращение использования органических удобрений, возделывание монокультур, перенасыщение севооборота пропашными культурами и др.) происходит деградации/дегумификации накопленного ПОВ. В процессе минерализации последнего образуется один из главных биогенных парниковых газов – двуокись углерода (CO_2), увеличение концентрации которого в атмосфере служит одной из главных причин потепления климата [14], а по последним данным экспертов международной организации по изменению климата выбросы парниковых газов от ведения сельскохозяйственной деятельности и других видов землепользования составляют 23 % [16].

В России, по данным В.С. Столбовой, общие запасы ПОВ в верхнем 2 м слое составляют 373 ГтС. При этом 45 % органического углерода находятся в верхнем 0,3 м слое почв. Но даже в более глубоком 1...2 м слое почв находится около 20 % запасов органического углерода, что демонстрирует проникновение биологических процессов в почву на большую глубину [8].

Немаловажным является то, что запасы почвенного углерода напрямую зависят от способов обработки почвы и особенностей землепользования, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.

Запасы и динамика почвенного углерода также зависят от типа почв сельскохозяйственных угодий и вегетационного периода сельскохозяйственных культур. Так, специалисты из Вятской государственной сельскохозяйственной академии провели исследования по определению динамики содержания и запасов углерода гумуса в пахотных подзолистых почвах подзоны южной тайги Кировской области и отметили, что в указанных почвах наблюдается достоверная динамика содержания и запасов общего углерода гумуса, а также его подвижной части. Характер динамики содержания и запасов общего углерода гумуса

различен в разные годы. Минимальные показатели запасов отмечены в первой половине вегетационного сезона, максимальные – во второй половине. Наибольшие амплитуды колебания содержания углерода характерны для пахотного горизонта по сравнению с нижележащими. Кроме того, авторы отмечают, что система органического вещества пахотной почвы более динамична и неустойчива, чем в почве лесного биогеоценоза [10].

Таблица 1 - Изменение запаса углерода в почве для различных видов управления деятельностью по обработке земли в условиях умеренного и сухого климата [9]

Управление	Деятельность	Изменение запаса углерода, относ. единицы	Обработка почвы
Землепользование (FLU)	Продолжительная обработка более 20 лет	0,82	Постоянно возделываются однолетние культуры (монокультура)
	Орошение	1,1	Непрерывно обрабатывается более 20 лет с возможным посевом риса и включением в севооборот неорошаемых культур
	Вывод в пар (залежь) на срок до 20 лет	0,93	Непрерывно обрабатывалась ранее с последующим выводом в залежь (пар) и залужением многолетними травами или восстановлением естественной растительности
Пахота (FM)	Полная	1,0	Обрабатывается с полным оборотом пласта и значительным возмущением почвы. В период сева до 30 % площади покрыто растительными остатками
	Сниженная	1,03	Обрабатывается без полного оборота пласта с уменьшенным возмущением почвы покрытой растительными остатками на площади более 30 %
	Отсутствие вспашки	1,10	Прямой посев без предварительной вспашки с минимальным возмущением почвы. Для борьбы с сорняками используются гербициды
Поступление (FF)	Низкое	0,92	Мелкая запашка остатков растений, в севооборот включается чистый пар, поступление в почву растительных остатков незначительное
	Среднее	1,0	Возделываются однолетние культуры, преимущественно злаковые, со значительным поступлением в почву растительных остатков. В почву дополнительно вносится навоз
	Высокое без органических удобрений	1,07	В почву запахиваются покровные культуры в качестве зеленого удобрения. В севооборот включается пар с покровной культурой или многолетние травы
	Высокое с органическими удобрениями	1,34	В почву поступает значительное количество растительных остатков и регулярно вносится навоз

Большая работа по оценке динамики потоков парниковых газов для пахотных угодий в Казахстане проведена в Казахском НИИ земледелия и растениеводства. Результаты расчетов за 1945-2010 гг. показали, что общие запасы почвенного углерода изменялись на 14 %, и отмечено уменьшение запаса углерода в почве в среднем на 20 % для пашни, остающейся стабильно в севообороте и на 12 % для пашни в севообороте с отдельными участками земли временно выводимых в категорию "залежь" и "пастбища" [6].

В республике Карелия изучались изменения содержания общего углерода, азота и фосфора в почвах таежной зоны при сельскохозяйственном использовании. Показано, что в органогенных горизонтах почв подзолистого ряда существует тенденция увеличения содержания общего углерода, азота и фосфора. При этом, в почвах с торфяными горизонтами доминирует противоположный процесс, когда при активном антропогенном воздействии в них значительно снижается содержание углерода и азота в верхних горизонтах и в целом повышается степень минерализации торфа. Наиболее устойчивыми к антропогенным влияниям являются почвы на шунгитовых породах, где изменение содержания основных биогенных элементов незначительно [4].

Лебедь Л.В., на основании проведенных исследований отмечает, что для категории сельскохозяйственных угодий антропогенные выбросы/поглощения CO_2 и других видов парниковых газов определяются комплексом факторов: объемом продукции, получаемой в процессе производства, агротехническим уровнем обработки почвы, количеством внесенных в почву удобрений, применением почвозащитных агротехнологий, а также тем, в какой мере оптимизирована структура земельных площадей, включая земли подвергаемые интенсивной обработке, сохраняемые в ненарушенном их состоянии или восстанавливаемые после интенсивного пользования [7].

Выводы. Резюмируя вышесказанное, для аккумуляции углерода в почве и снижения его эмиссии в атмосферу в результате сельскохозяйственной деятельности можно использовать следующие методы:

- применять регенеративные технологии в земледелии, которые по оценке специалистов могут позволить секвестировать около 2,2 ГтС, что составляет около 8808 млн т CO_2 -экв (диоксид углерода эквивалент) [8];
- переходить на почвозащитное (сберегающее) земледелие с минимальной обработкой почвы [2];
- увеличивать количество вносимых в почву минеральных удобрений, достаточного для удовлетворения сельскохозяйственных культур в минеральном питании [5];
- расширять ассортимент сельскохозяйственных культур с введением в севообороты многолетних и сидеральных культур, с соблюдением принципов их чередования.

Таким образом, в нашей стране есть все основания использовать сельскохозяйственные угодья в целях смягчения изменения климата.

Список литературы:

1. Вернадский, В.И. Биосфера / В.И. Вернадский. – Москва, 1957. – 251с.
2. Вьюрков, В.В. Воспроизводство плодородия в почвозащитном земледелии Приуралья// Развитие идеи почвозащитного земледелия в новых социо-экономических условиях. - Астана -Шортанды, 2003. – С. 348-358.
3. Глазовская, М.А. Общее почвоведение и география почв / М.А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1981. – 399 с.
4. Дубровина, И.А. Изменение содержания общего углерода, азота и фосфора в почвах таежной зоны Республики Карелия при сельскохозяйственном использовании / И.А. Дубровина // Вестник Томского государственного университета. Биология, 2018. - № 41. - С. 27–41.
5. Елешев, Р.Е. Удобрение культур почвозащитного и зернопарового севооборотов на богаре юго-востока Казахстана / Р.Е. Елешев, А.К. Умбетов // Развитие идеи почвозащитного земледелия в новых социо-экономических условиях. - Астана Шортанды, 2003. – С. 324-333.
6. Лебедь, Л.В. Динамика парниковых газов для пахотных угодий в Казахстане / Л.В. Лебедь, И.Б. Есеркепова, А.И. Иорганский, Б.М. Кошен, С.Б. Рамазанова, Е.Царева // Почвоведение и агрохимия, 2015.- №1. – С. 33-52.
7. Лебедь, Л.В. Экологический мониторинг возделываемых земель в национальной системе инвентаризации парниковых газов / Л.В. Лебедь, И.Б. Есеркепова, М.А. Атабаев, Н.И. Васильченко, З.Р. Токпаев // Гидрометеорология и экология, 2019. - № 3. – С.158-177.
8. Столбова, В.С. Регенеративное земледелие и смягчение изменений климата / В.С. Столбова // Достижения науки и техники АПК, 2020.- Т. 34. - №7. – С.19-26.
9. Руководящие принципы национальной инвентаризации парниковых газов, Т.4. Сельское хозяйство, лесное хозяйство и другие виды землепользования. МГЭИК (IPCC), 2006. – Режим доступа: www.ipcc.ch, свободный.
10. Шихова, Л.Н. Динамика содержания и запасов углерода гумуса в пахотных подзолистых почвах подзоны южной тайги Кировской области / Л.Н. Шихова, Е.М. Лисицын // Вестник Удмуртского университета, 2014.- Вып.2. – С.7-13.
11. Batjes N.H. Total carbon and nitrogen in the soils of the world // European Journal of Soil Science. 1996. № 47. PP. 151–163. 15. Smith P. Monitoring and verification of soil carbon changes under Article 3.4 of the Kyoto Protocol // Soil Use & Management. 2004. № 20. PP. 264–270. doi: 10.1079/SUM2004239.
12. Duran J., Morse J.L., Rodríguez A., Campbell J.L., Christenson L.M., Driscoll C.T., Fahey T.J., Fisk M.C., Mitchell M.J., Templer P.H., Groffman P.M. Differential sensitivity to climate change of C and N cycling processes across soil horizons in a northern hardwood forest // Soil Biology & Biochemistry. 2017. № 107. PP. 77–84. doi: 10.1016/j.soilbio.2016.12.028.
13. LULUCF. Land Use, Land-Use Change, and Forestry / eds. R. Watson, N. Ravindranath, I. Noble, et al. // A special Report of the IPCC. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000. 377 p.
14. Reichle D. The global carbon cycle and climate change. 1st Edition. Elsevier, 2019. 388 p.
15. Sperow M. Estimating carbon sequestration potential on U.S. agricultural topsoils // Soil & Tillage Research. 2016. № 155. PP. 390–400. doi: 10.1016/j.still.2015.09.006.
16. Summary for policymakers. Climate change and land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, et al. IPCC, 2019. 34 p.

Сведения об авторах:

Валькова София Игоревна - обучающийся 1 курса направления подготовки 35.03.04 Агрономия Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 89243102109, e-mail: 2109sony@gmail.com.

Махмадшозода Абдулвалил Назурвали - обучающийся 3 курса направления подготовки 35.03.04 Агрономия Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 89248231019, e-mail: hyworue@mail.ru.

Киртаева Татьяна Николаевна – канд. с.-х. н., преподаватель Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 89146691905, e-mail: kirtaevat@mail.ru.

УДК 632.9:635.13:635.64(571.63)

СОВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Ванюшкина И.А., Михеев Ю.Г., Синиченко Н.А.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования определения эффективности ряда фунгицидов для борьбы с заболеваниями моркови и томата в открытом грунте на базе Приморской овощной опытной станции – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» в 2017 - 2018 годах. Первая обработка препаратами проводилась в период появления первых признаков болезней на листовой поверхности растений. Две последующие обработки – с интервалом 14-16 дней в зависимости от погодных условий. Наибольшую биологическую эффективность при защите от альтернариоза показал фунгицид Сигнум, что способствовало повышению товарной урожайности моркови и томата на 40,3 и 93,5% соответственно.

Ключевые слова: морковь, томат, биологическая эффективность, болезни, фунгициды, урожайность.

MODERN PROTECTION OF VEGETABLE CROPS FROM DISEASES IN THE CONDITIONS OF PRIMORSKY KRAI

Vanyushkina I.A., Mikheev Yu.G., Sinichenko N.A.

Abstract: At the Primorsky Vegetable Experimental Station – a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center of Vegetable Growing" in 2017 - 2018, studies were conducted to determine the effectiveness of a number of fungicides to combat diseases of carrots and tomatoes in the open ground. The first treatment with drugs was carried out during the appearance of the first signs of diseases on the leaf surface of plants. Two subsequent treatments – with an interval of 14-16 days, depending on weather conditions. The greatest biological effectiveness in protecting against alternariasis was shown by the fungicide Signum, which contributed to an increase in the commercial yield of carrots and tomatoes by 40.3 and 93.5%, respectively.

Keywords: Carrot, tomato, biological efficiency, disease, fungicides, crop yields.

Актуальность. Климат Приморского края характеризуется повышенной влажностью воздуха и почвы в комплексе с высокими температурами в июле-сентябре. Годовое количество осадков составляет 700-800 мм, большая часть которых приходится на летний период. В прибрежной зоне Приморского края листья моркови поражаются такими болезнями, как альтернариоз (р. *Alternaria*), церкоспороз (*Cercospora carota* (Pass.) Solh.) и бактериоз (*Xanthomonas carotae* Dows.). Особую опасность представляют грибы из рода *Alternaria*. Исследования

показали, что в инфекционном процессе участвуют следующие виды из этого рода: *A. dauci* (Kuhn.) Groves & Skolko, *A. radicina* Mejer, Drechs. et Eddy и *A. tenuis* Nees [7]. В результате поражения ботвы и сокращения ассимиляционной поверхности листьев потери урожая на восприимчивых сортах могут достигать 76% [2].

Томату значительный ущерб в нашей зоне может причинить фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary). В годы эпифитотий потери урожая могут достигать 50% [1, 4, 5].

Альтернариоз (*Alternaria solani* Sorauer) распространен на культуре томата повсеместно. Особенно он вредоносен в жаркие засушливые годы с периодическими осадками, когда болезнь быстро развивается и приводит к снижению урожая на 30% и более [4, 5, 8].

Септориоз (*Septoria lycopersici* Speg.) и черная бактериальная пятнистость (*Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson) встречаются на посевах и посадках томата практически ежегодно, но в последние годы в условиях юга Приморского края их проявление незначительно [5].

Важную роль в современной системе защиты растений от болезней играют не только устойчивые сорта (как правило, это сорта местной селекции), но и подбор эффективных в местных условиях защитных препаратов.

Цель исследования: разработать эффективные меры защиты моркови и томата от наиболее вредоносных заболеваний в условиях Приморского края.

Материалы и методы исследований. В 2017 и 2018 гг. на Приморской овощной опытной станции – филиале ФГБНУ ФНЦО в условиях Приморского края на естественном инфекционном фоне проводились исследования по эффективности защитных мероприятий для борьбы с заболеваниями на листовой поверхности моркови и томата. Полевые опыты были заложены на сортах моркови и томата селекции Приморской ООС Тайфун и Одиссей по схемам, представленным в таблицах 1 и 2, в 4-х кратной повторности в соответствии с методикой полевого опыта [6]. Почва участка лугово-бурая, тяжелосуглинистая с высокими агрохимическими показателями плодородия почвы. Для изучения были взяты как рекомендованные для применения на моркови фунгициды (Сигнум и Скор), так и не рекомендованные (Аканто Плюс и Рекс Дуо) (Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2017 год). Данный выбор объясняется крайне малым количеством рекомендованных препаратов для защиты данной культуры от заболеваний на листовой поверхности. А это, в свою очередь, вызывает необходимость проводить исследования по поиску фунгицидов, эффективных для решения этой проблемы в местных условиях.

В опыте на томате изучалась эффективность фунгицидов Акробат МЦ, Скор, Сигнум и Орвего, а также совместное действие Акробата МЦ и ускорителя роста Гумиол.

Обработки препаратами проводили при норме расхода рабочей жидкости 400 л/га ранцевым опрыскивателем. Первое опрыскивание – при появлении

первых признаков болезней, два последующих – с интервалом 14-16 дней в зависимости от погодных условий.

Оценку пораженности ботвы растений болезнями проводили по 5-ти балльной шкале для моркови и томата на фиксированных растениях каждого варианта [6, 9].

Погодные условия в годы исследований были достаточно благоприятны для развития болезней: вегетационный период в среднем был несколько теплее нормы (12,4°C): на 1,3°C в 2017 г. и на 1,1°C в 2018 г., а количество осадков превысило среднемноголетние данные (584 мм) на 4,0% в 2017 г. и на 46,8% в 2018 г.

Результаты исследований. Первые признаки болезней (*A. dauci*) появились на листьях моркови во второй декаде июля в 2017 году и в начале первой декады августа в 2018 году. Присутствие в сборах *S. carota* было отмечено позднее: во второй декаде августа.

Послевсходовые обработки фунгицидами снижали пораженность листовой поверхности моркови болезнями (таблица 1). Биологическая эффективность (БЭ) их составила при первом учете 35,0-40,0%, при втором учете – 29,4-52,2% и при третьем – 38,0-63,0%. Наибольшую БЭ при последних двух учетах показал фунгицид Сигнум.

Таблица 1 – Влияние послевсходовых обработок фунгицидами на развитие болезней и урожайность моркови сорта Тайфун (среднее за 2017-2018 гг.).

Вариант	Показатели	Пораженность листовой поверхности			Урожайность, т/га		Масса стандартного корнеплода, г	Больные корнеплоды, % от общей урожайности
		1-й учет ¹	2-й учет	3-й учет	общая	стандартных корнеплодов		
Контроль	P ²	100	100	100	34,2	28,8	158,0	1,5
	C ³	25,0	33,8	70,0				
Скор (0,5 л/га) - эталон	P	71,2	98,8	100	38,1	31,2	200,0	1,5
	C	15,0	23,8	43,8				
	БЭ ⁴	40,0	29,4	38,0				
Рекс Дуо (0,6 л/га)	P	68,8	98,8	100	40,2	34,4	200,0	1,4
	C	16,2	22,5	38,8				
	БЭ	35,0	33,0	44,8				
Сигнум (1,0 кг/га)	P	63,8	72,5	100	49,7	40,4	217,3	1,4
	C	15,0	16,2	25,0				
	БЭ	40,0	52,2	63,0				
Аканто Плюс (0,6 л/га)	P	65,0	98,7	100	44,6	36,6	218,9	2,0
	C	15,0	22,5	35,0				
	БЭ	40,0	33,0	49,0				
НСР ₀₅					3,8	4,6		

Примечания: 1 – 1-й, 2-й и 3-й учеты – через 12-16 дней после обработки; 2 – распространенность болезни, %; 3 – степень развития болезни, %; 4 – биологическая эффективность, %.

Применение фунгицидов не только обеспечило снижение пораженности листовой поверхности моркови болезнями, но и способствовало увеличению

урожайности. Существенное повышение общей урожайности в среднем на 3,9 – 15,5 т/га или на 11,4 – 45,3% отмечено при использовании всех препаратов. Существенное повышение урожая стандартных корнеплодов наблюдалось в вариантах с применением Рекс Дуо, Аканто Плюс и Сигнум в среднем на 5,6 – 11,6 т/га или на 19,4 – 40,3%. Следует отметить, что получение наибольшей прибавки урожая обеспечило применение фунгицида Сигнум. Кроме того, эта прибавка урожая была существенно выше, чем в варианте с использованием фунгицида Скор, взятого за эталон.

На томате сорта Одиссей первые признаки фитофтороза на листовой поверхности были обнаружены в 2017 году в конце августа. К этому времени растения уже были в значительной степени поражены альтернариозом. Плоды, пораженные фитофторозом, появились в конце первой декады сентября, а основная их масса пришлось на последний сбор во второй декаде этого месяца. В 2018 году первые признаки болезни на ботве томата наблюдались в конце июля. Единичные плоды, пораженные фитофторозом, появились в третьей декаде августа.

Черная бактериальная пятнистость проявилась уже в рассадный период в третьей декаде мая. После высадки в открытый грунт заболевание на ботве томата практически не развивалось и поражение плодов этой болезнью не наблюдалось.

В первой декаде августа в 2017 году и в первой декаде июля в 2018 году на посадках томата были отмечены первые признаки септориоза. Однако его распространенность в дальнейшем была незначительной.

Пятна альтернариоза на нижних листьях растений после высадки в открытый грунт отмечались с начала второй декады июля в 2017 году и с третьей декады июня в 2018 году. И в дальнейшем болезнь прогрессировала. Потери плодов от альтернариоза не отмечались.

Наибольшая БЭ при защите от альтернариоза за весь период учетов наблюдалась в варианте с обработками фунгицидом Сигнум. Намного меньшие значения были получены при использовании других препаратов (таблица 2). Что касается последнего учета, то лучше всего ботва сохранилась в варианте с обработками препаратом Сигнум за счет меньшего развития альтернариоза.

На посадках томата сорта Одиссей фитофтороз появился в 2017 г. в конце августа, а последние обработки фунгицидами прошли в начале второй декады августа. Поэтому в полной мере определить эффективность защитных мероприятий против этого заболевания не удалось. В 2018 г., хотя заболевание было обнаружено в конце июля, погодные условия были неблагоприятными для его развития и новые пятна появились только во второй декаде августа (через 10 дней после последней обработки препаратами) в варианте с обработками Сигнум, когда растения были уже поражены альтернариозом на 2,3-3,6 балла. Пораженность плодов в этом варианте в среднем за 2 года составила 9,4% от общей урожайности. Наибольшее же поражение плодов фитофторозом наблюдалось при обработках Скором (таблица 3). Что говорит о неэффективности или малой эффективности этих препаратов в отношении фитофтороза.

Таблица 2 – Влияние защитных мероприятий на развитие болезней на листовой поверхности томата сорта Одиссей (среднее за 2017-2018 гг.).

Вариант	Показатели	Альтернариоз			Комплекс (альтернариоз, фитофтороз)
		1-й учет ¹	2-й учет	3-й учет	4-й учет ²
Контроль	Р	97,5	100	100	100
	С	26,8	35,0	51,9	94,7
Акробат МЦ (2,0 кг/га) – эталон	Р	95,0	100	100	100
	С	22,2	28,8	37,8	75,3
	БЭ	15,0	16,6	25,6	21,2
Акробат МЦ (2,0 кг/га) + Гумиол (1,0 мл/л)	Р	96,2	100	100	100
	С	22,2	26,8	38,4	75,3
	БЭ	15,0	21,4	23,4	21,0
Скор (0,5 л/га)	Р	100	100	100	100
	С	21,5	26,6	38,8	79,0
	БЭ	21,2	21,9	23,0	17,3
Сигнум (1,5 кг/га)	Р	95,0	100	100	100
	С	15,6	20,2	26,0	54,4
	БЭ	40,0	38,2	45,4	42,6
Орвего (1,0 л/га)	Р	95,0	100	100	100
	С	25,2	27,5	47,8	79,4
	БЭ	5,4	19,8	8,6	16,8
Примечания: 1 – 1-й, 2-й и 3-й учеты – через 10-15 дней после обработки; 2 – через 15-23 дня после последней обработки.					

Таблица 3 – Влияние защитных мероприятий на урожайность и заболеваемость плодов томата сорта Одиссей (среднее за 2017-2018 гг.).

Вариант	Урожайность, т/га			Нетоварная часть урожая, % от общей урожайности		Масса товарного плода, г
	общая	товарная	первый сбор	мелкие	фитофтороз	
Контроль	27,0	16,9	6,9	20,0	2,8	48,4
Акробат МЦ - эталон	36,2	25,0	7,4	13,6	2,9	53,0
Акробат МЦ + Гумиол	37,0	28,1	10,2	9,4	2,6	51,8
Скор	31,0	17,0	6,1	5,0	24,7	54,4
Сигнум	43,6	32,7	4,4	4,3	9,4	57,3
Орвего	31,1	21,1	5,9	12,6	5,4	52,4
НСР ₀₅	9,6	8,1				

Существенному повышению выхода общего урожая томата в среднем на 10,0-16,6 т/га или на 37,0-61,5% по сравнению с контрольным вариантом способствовали совместные обработки препаратами Акробат МЦ и Гумиол, а также фунгицидом Сигнум. Существенное повышение урожая товарных плодов в среднем на 8,1-15,8 т/га или на 47,9-93,5% наблюдалось в вариантах с применением препаратов Акробат МЦ, Акробат МЦ с Гумиолом и Сигнум. Наибольшая урожайность была получена в варианте с обработками фунгицидом Сигнум.

Выводы. Таким образом, применение защитных мероприятий позволяет снижать пораженность листовой поверхности моркови и томата болезнями и обеспечивает повышение урожая товарной продукции до 40,3 и 93,5% соответственно, что дает возможность использовать их для защиты этих овощных культур от болезней в условиях юга Дальнего Востока и применяется на практике на Приморской овощной опытной станции.

Список литературы:

1. Багирова, С.Ф. Фитофторозы томата: диагностика, определение видов возбудителей, оценка устойчивости растений, доноры устойчивости/С.Ф. Багирова, Н.С. Горшкова, С.И. Игнатова; МГУ им. Ломоносова, ВНИИО овощеводства. – Москва: 1999. – 32 с. – Текст: непосредственный.
2. Ванюшкина, И.А. Методы защиты столовой моркови и томатов от комплекса заболеваний в Приморском крае/И.А. Ванюшкина, Л.А. Машара, Н.Г. Хихлуха. – Текст: непосредственный//Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства на юге Дальнего Востока России: материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию ГНУ ПООС ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии. – Артем: 2008. – С. 194-200.
3. Ванюшкина, И.А. Эффективность защитных мероприятий от комплекса болезней на столовой моркови в условиях юга Дальнего Востока/И.А. Ванюшкина. – Текст: непосредственный//Пути повышения ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства Дальнего Востока: Сб. науч. тр./РАСХН Дальневост. науч.метод. центр ПриморНИИСХ. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – С. 397-401.
4. Гнутова, Р.В. Болезни овощных культур и картофеля на Дальнем Востоке России/Р.В. Гнутова, Е.В. Золотарева. - Владивосток: Дальнаука, 2011. – 169 с. – Текст: непосредственный.
5. Золотарева, Е.В. Вредители и болезни овощных культур Дальнего Востока/Е.В. Золотарева, З.В. Ошлакова, Р.В Гнутова, В.Ф. Толкач. - Хабаровск: 2006. – 128 с. – Текст: непосредственный.
6. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве/С.С. Литвинов; Россельхозакадемия, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства. – Москва: 2011. – 650 с. – Текст: непосредственный.
7. Машара, Н.А. Альтернариоз моркови в Приморском крае/Н.А. Машара, Н.Г. Хихлуха. – Текст: непосредственный//Эффективные приемы выращивания овощных культур. – Москва: 1998. – С. 183-185.
8. Орина, А.С. Видовое разнообразие, биологические особенности и география грибов рода *Alternaria*, ассоциированных с растениями семейства *Solanaceae*/А.С. Орина, Ф.Б. Ганнибал, М.М. Левитин. – Текст: непосредственный// Микология и фитопатология.- 2010. - 44. - 2. – С. 150-159.
9. Хохряков, М.К. Определитель болезней сельскохозяйственных культур/М.К. Хохряков, В.И. Потлайчук, А.Я. Семенов, М.А. Элбакян. - Ленинград: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. – 304 с.- Текст: непосредственный.

Сведения об авторах:

Ванюшкина Ирина Алексеевна – старший научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 692779, Приморский край, г. Артём, с. Суражевка, ул. Кубанская 57/1; e-mail: vanuschckina.i@yandex.ru

Михеев Юрий Григорьевич - доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник, заведующий отделом, Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 692779, Приморский край, г. Артём, с. Суражевка, ул. Кубанская 57/1; e-mail: jgmiheev53@mail.ru

Синиченко Наталья Александровна – старший научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 692779, Приморский край, г. Артём, с. Суражевка, ул. Кубанская 57/1; e-mail: natsinichenko@mail.ru.

УДК 631.111.3:631.47(571.13)

ЗЕМЕЛЬНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ НИЖНЕОМСКОГО РАЙОНА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Вахрушев А.В., Фризен Ю.В.

Аннотация: Рассмотрены земельно-ресурсный потенциал и экологическое состояние земель сельскохозяйственного назначения Нижнеомского района Омской области. Предложены мероприятия по их улучшению.

Ключевые слова: Нижнеомский район, Омская область, экологическое состояние угодий, дегумификация.

LAND RESOURCE POTENTIAL AND ECOLOGICAL CONDITION OF THE LANDS OF THE NIZHNEOMSKY DISTRICT OF THE OMSK REGION

Vakhrushev A.V., Frizen Yu.V., Gabdulin A.K.

Abstract: The land resource potential and ecological condition of agricultural lands of the Nizhneomsky district of the Omsk region are considered. Measures to improve them are proposed.

Keywords: Nizhneomsky district, Omsk region, ecological condition of land, dehumidification.

Актуальность: в связи со значительным сокращением работ по сохранению земель и их улучшению во многих земледельческих районах области, в том числе и Нижнеомском муниципальном районе, отмечается нарастание процессов деградации земель, снижение их плодородия и загрязнение. Значительная часть пахотных земель заброшена и зарастает сорной растительностью. Продолжается эрозия почв, растут овраги, много земель сельскохозяйственного назначения выбывает из сельскохозяйственного оборота или используется нерационально. Все это влияет на качество продукции и эффективность сельскохозяйственного производства в целом. В этих условиях оптимизация использования земель сельскохозяйственного назначения и систем земледелия на эколого-ландшафтной основе имеет большое научное и практическое значение.

Цель: оптимизировать использование земель сельскохозяйственного назначения и систем земледелия на эколого-ландшафтной основе.

Анализируя территорию Омской области следует отметить, что в её состав входит более 30 районов, расположенных в различных климатических зонах. Омская область характеризуется резко-континентальным климатом. Большая часть её территории находится в северной и северной лесостепной зонах (рисунок 1).



Рисунок 1 – Соотношение природно-климатических зон по отношению к общей площади Омской области, %

Северная лесостепная зона занимает 43,8 тыс. км², в неё входит 9 районов Омской области, в том числе и Нижнеомский район площадью 3,4 тыс. км², что составляет 8% от общей площади зоны (рисунок 2).

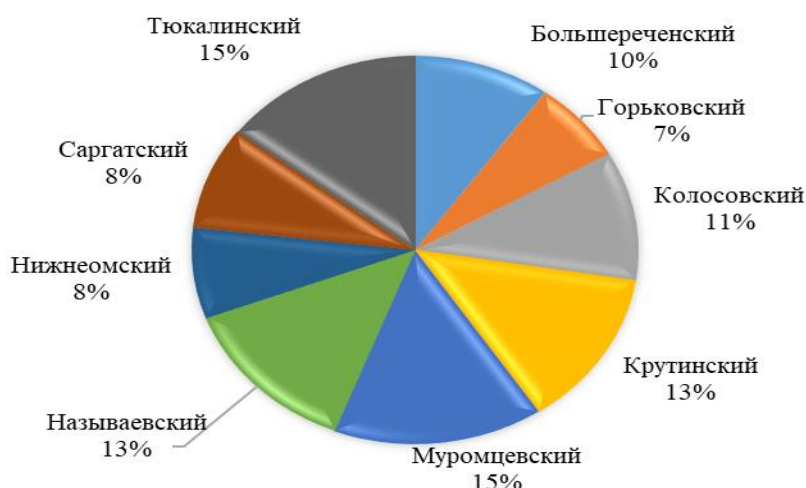


Рисунок 2 – Распределение площадей под районами северной лесостепной зоны, %

Территория района представляет собой однообразную, почти горизонтальную равнинную поверхность, ограниченную на севере долиной реки Иртыш, на юге - долиной реки Омь и вполне пригодна для возделывания различных сельскохозяйственных культур [3].

Земельный фонд района на 1 января 2021 года составил 304,36 тыс. га. Более половины территории заняты землями сельскохозяйственного назначения – 74,6%, земли лесного фонда составляют 20,3% (рисунок 3).

С 2016 года произошли существенные изменения в составе земель сельскохозяйственного назначения, которые уменьшились на 60 га (0,023 %) за счет их перевода в земли промышленности, энергетики, транспорта, связи и т.п. (таблица 1).

Снизилась площадь фонда перераспределения земель на 320 га (0,95 %). Исключение земель сельскохозяйственного назначения из фонда перераспределения происходит в случае предоставления земель сельскохозяйственным организациям, крестьянским (фермерским) хозяйствам и другим производителям сельскохозяйственной продукции предоставленных им в аренду.

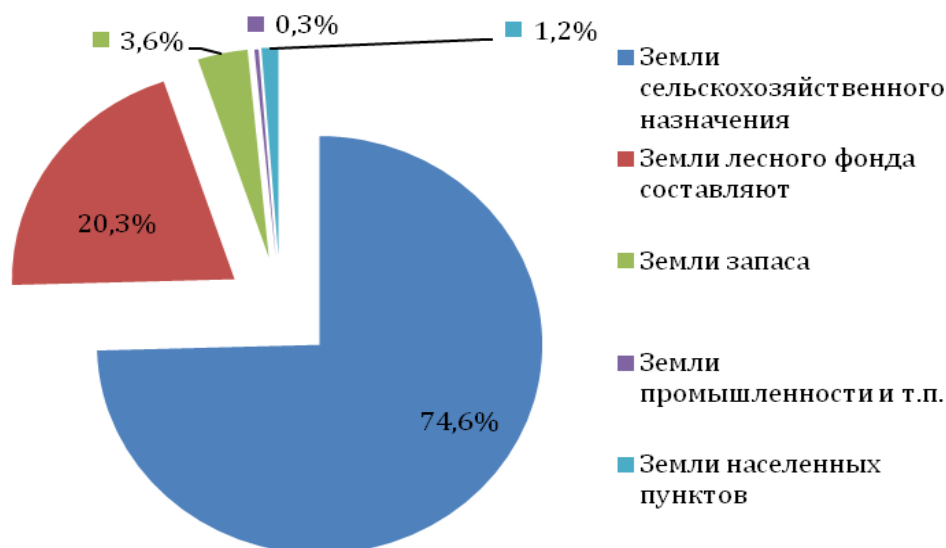


Рисунок 3 – Структура земельного фонда по категориям земель

Таблица 1 – Динамика площади земель сельскохозяйственного назначения, га

Категории земель	Год					Изменения по отношению к 2020 году	
	2016	2017	2018	2019	2020	га	%
Земли сельскохозяйственного назначения	264265	264265	264265	264205	264205	60	- 0,023
в т.ч. фонд перераспределения земель	12871	12871	12871	12671	12551	320	- 0,95

Распределение земель сельскохозяйственного назначения Нижнеомского района Омской области по угодьям представлено в таблице 2, из которой видно, что на 01.01.2020 г. в составе земель сельскохозяйственного назначения преобладают сельскохозяйственные угодья, площадь которых составляет 264205 га (86,8%).

Болотами занято 27833 га (9,1%), под водой – 1979 га (0,6%), землями лесных насаждений – 10739 га (3,5%).

Уменьшение площади на 01.01.2020 г. по сравнению с 2016 годом прослеживается по сельскохозяйственным угодьям (0,023%). Данные изменения обусловлены переводом земель из одной категории в другую, включением земельных участков из категории земель сельскохозяйственного назначения и земель запаса в земли населённых пунктов.

В структуре сельскохозяйственных угодий наибольшую площадь занимает пашня – 110369 га (58,2%). Удельный вес естественных кормовых угодий (сенокосы и пастбища) составляет более 40%, что обуславливает объективную возможность развития животноводческой отрасли агропромышленного комплекса муниципального района (рисунок 4).

Главными пользователями земель сельскохозяйственного назначения являются организации, а также граждане, занимающиеся сельскохозяйственным производством.

Таблица 2 – Динамика распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям, га

Категория земель	Земельные угодья							
	Общая площадь	Сельскохозяйственные угодья	Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	Болота	Под водой	Земли застройки	Под дорогами	Нарушенные и прочие земли
По данным на 01.01.2016 г.								
Земли сельскохозяйственного назначения	304360	264265	10679	21814	1979	4361	1086	176
в т.ч. фонд перераспределения земель	12871	12582	0	228	0	10	51	0
По данным на 01.01.2020 г.								
Земли сельскохозяйственного назначения	304360	264205	10739	21814	1979	4361	1086	176
в т.ч. фонд перераспределения земель	12551	12262	0	228	0	10	51	0
Динамика, %								
Земли сельскохозяйственного назначения	- 0,023	- 0,023	-	-	-	-	-	-
в т.ч. фонд перераспределения земель	- 0,95	- 0,95	-	-	-	-	-	-

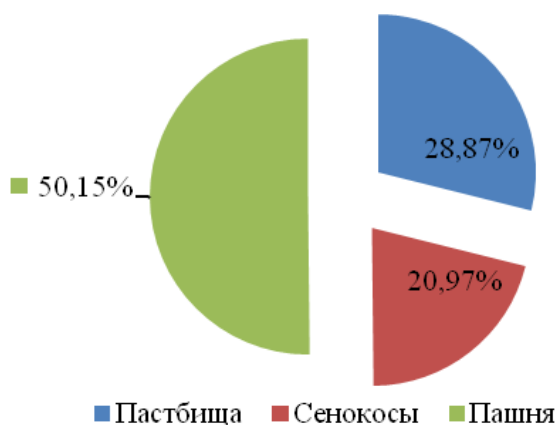


Рисунок 4 – Структура сельскохозяйственных угодий, 2020 г.

На территории Нижнеомского района наибольшие площади сельскохозяйственных угодий используют сельскохозяйственные организации и КФХ – 100,1 тыс. га, в том числе 93,4 тыс. га – пашни (таблица 3). Личные подсобные хозяйства занимают всего 21 тыс. га (14,4 тыс. из них – сенокосы). Общая площадь сельскохозяйственных угодий сельскохозяйственных организаций района, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции, составила 122089 га.

Несмотря на большую землеобеспеченность, наблюдается снижение производства основной сельскохозяйственной продукции (таблица 4).

Таблица 3 – Использование сельскохозяйственных угодий предприятиями и организациями, 2020 г., га

Наименование хозяйствующих субъектов, использующих землю	Сельскохозяйственные угодья				
	Всего	в том числе			
		пашня	сенокосы	пастбища	многолетние насаждения
Хозяйственные товарищества и общества	70	70	-	-	-
СХО и КФХ	100181	93456	3182	3543	-
Подсобные хозяйства	21042	5145	14431	1466	-
Прочие предприятия, организации и учреждения	796	574	722	-	-
Итого земель	122089	99245	18335	5009	-

Таблица 4 – Производство основных видов продукции растениеводства, тыс.т.

Продукция	Хозяйства всех категорий	
	на 01.01.2016 г.	на 01.01.2020 г.
Зерно	87,6	85,6
Картофель	21,4	18,1
Овощи	2,5	1,8

В результате этого значительные площади, особенно удалённые от хозяйственных центров хозяйств различных категорий, зарастают лесом и кустарником, происходит заболачивание почв и вывод их из сельскохозяйственного использования. Значительные площади пашни не обрабатываются в течение многих лет. Одной из проблем, свидетельствующей об актуальности организации территории, является ухудшение качественного состояния земель в результате зарастания кустарником и мелколесьем, загрязнения земель, захламления отходами производства, эрозии земель и дегумификации почв. Основными причинами деградации земель сельскохозяйственного назначения, несомненно, связаны с социально-экономическими, организационно-хозяйственными и природными факторами, к числу которых относятся: недооценка роли комплекса агротехнических, агрохимических, мелиоративных и противозерозионных мероприятий в повышении продуктивности земель при соблюдении требований охраны окружающей среды, экологической устойчивости и продуктивного долголетия природных систем и отсутствие эколого-ландшафтного подхода к организации территории землепользования с научно обоснованными ограничениями [8]. В результате встал вопрос об оценке экологического состояния угодий.

В наибольшей степени индикатором экологического состояния угодий являются почвы, которые отражают состояние протекания всех природных процессов. Согласно проведенной агропроизводственной группировке почв выполнена оценка экологического состояния сельскохозяйственных угодий по методике, предложенной Кочергиной З.Ф. (таблица 5).

Таблица 5 – Экологическое состояние сельскохозяйственных угодий

Угодья	Площадь, га	Экологическое состояние					
		Средняя экологическая напряженность		Сильная экологическая напряженность		Критическое	
		га	%	га	%	га	%
Пашня	110369,0	96844,0	87,7	13525,0	12,3	-	-
Сенокосы	109424,0	38083,6	34,8	54189,9	49,5	17150,5	15,7
Пастбища	44412,0	15016,7	33,8	20762,9	46,8	13632,4	30,7
Итого	264205,0	149944,3	56,8	88477,88	33,5	30782,9	11,7

Оценка экологического состояния сельскохозяйственных угодий Нижнеомского района показала, что земли средней экологической напряженности занимают 56,8%. На этих угодьях в средней степени проявляются негативные природные процессы: засоление, малогумусность и маломощность пахотного горизонта почв. Земли с сильным проявлением негативных природных процессов и требующие улучшения составляют 33,5 %. Угодья, находящиеся в критическом состоянии – 11,7%.

Наибольшая площадь пашни находится в средней экологической напряженности (87,7 %) и представлена солонцеватыми, солончаковатыми, маломощными и малогумусными почвами.

Кормовые угодья для сенокошения и пастбы представлены сильной экологической напряженностью (сенокосы – 49,5%; пастбища – 46,8%). Стоит отметить, что 11,7 % кормовых угодий находятся в критическом состоянии и не представляют никакой ценности, т.к. расположены на сильнозаболоченных почвах, солончаках и солодах.

Исходя из методики Кочергиной З.Ф., проведенный анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий района предполагает определение эколого-хозяйственных зон, отражающих степень пригодности видов угодий для сельскохозяйственного использования.

Пашня (96844,0 га) и кормовые угодья (сенокосы – 38083,6 га и пастбища – 15016,7 га), находящиеся в средней экологической напряженности, отнесены к землям ограниченно пригодным для ведения сельского хозяйства. К категории земель ограниченно пригодным под пашню (13525,0 га) и кормовые угодья (сенокосы - 54189,9 га и пастбища – 20762,9) после улучшения отнесены земли сильной экологической напряженности. Угодья, находящиеся в критическом состоянии, относятся к категории земель, непригодных для ведения сельского хозяйства.

Проявление негативных процессов (засоление, заболачивание, переувлажнение) отрицательно влияет на ведение нормальной хозяйственной деятельности, что приводит к убыткам. Система мероприятий по экологической рационализации землепользования должна быть направлена на соблюдение агротехнических мероприятий, биологических мелиораций, внесение органических удобрений и залужение.

Выводы:

1. Проведенная оценка экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения Нижнеомского района Омской области указывает на необходимость внедрения ландшафтно-адаптивных систем земледелия с использованием системы севооборотов с учетом комплекса экологических условий. Возможна стабилизация негативных природных процессов с помощью введения почвозащитных, фитомелиоративных севооборотов и комплекса работ по повышению плодородия земель внесением минеральных удобрений, мелиорантов, органического вещества, комплексного окультуривания сельскохозяйственных полей на площади 264205 га.

2. В сельскохозяйственных организациях Нижнеомского района Омской области из-за нерационального использования земельных ресурсов производство сельскохозяйственной продукции относительно 2016г. сильно сократилось. При неизменной площади сельскохозяйственных угодий за последние пять лет площадь деградированных (засоленных, заболоченных, переувлажнённых) земель увеличилась почти на 10%. Следовательно, возникает необходимость повышения эффективности использования земли и проведения землеустройства на эколого-ландшафтной основе.

Список литературы:

1. Абашев, В.Д. Совершенствование систем земледелия в хозяйствах Кировской области [Текст]/В.Д. Абашев, Б.П. Мальцев// Вестник Россельхозакадемии. – 2002.– №5. – С.36-38.
2. Адаптивно-ландшафтная система земледелия ЗАО Агрофирмы «Новый путь» Орловского района [Рукопись]. – Киров, 2006.
3. Маракаева, Т.В. Анализ факторов производства и пути повышения эффективности использования земель сельскохозяйственными организациями в Нижнеомском районе Омской области/ Т.В. Маракаева, В.Н. Щерба// Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (139). С. 175-179.
4. Ноженко, Т.В. Экологическое обоснование организации системы севооборотов на примере ЗАО «Нива» Павлоградского района Омской области / Т.В. Ноженко, Е.В. Некрасова // Проблемы и перспективы развития АПК в работах молодых ученых : материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 185-летию Сибирской аграрной науки и 80-летию ГНУ СибНИИСХ (г. Омск, 3-4 июля 2013 г.) / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ. – Омск : Вариант-Омск, 2013. – С. 44 – 47 с.
5. Ноженко, Т.В. Моделирование размещения севооборотов на территории закрытого акционерного общества «Нива» Павлоградского района Омской области/ Т.В. Ноженко, С.А. Тимонина // Сибирская деревня: история, современное состояние, перспективы развития: Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию освоения целинных и залежных земель в 3 частях. – 2014. – С. 348-352.

Сведения об авторах:

Вахрушев Андрей Владимирович – магистр заочной формы обучения, 3-го курса по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, andrej_wahrusche@mail.ru

Фризен Юлия Валерьевна – канд. с.-х. наук, доцент, доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, г. Омск, ул. Институтская площадь, 1; yuv.friзен@omgau.org

УДК 663

ВЫРАЩИВАНИЕ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДА

Винограденко Д.В

Аннотация. В статье рассматриваются особенности выращивания столового винограда. Виноград является ценным пищевым продуктом, который едят самостоятельно, готовят из него соки и вина, сушат, применяют в кулинарии. Выращивание винограда подчинено конкретным правилам, опираясь на которые можно получать высокие качественные урожаи. Растению даже посвятили целую науку-ампелографию. Селекционерами всего мира все время выводятся новые сорта. Выращивание данной культуры в домашних условиях возможно по различным технологиям.

Ключевые слова: виноград, выращивание, всходы, ценность продукта, ампелография, урожайность, способы выращивания, столовый виноград.

MODERN METHODS OF GROWING TABLE GRAPES

Vinogradenko D.V

Abstract: Grapes are a valuable food product that is eaten independently, prepared from it juices and wines, dried, used in cooking. Grape cultivation is subject to specific rules, based on which high-quality yields can be obtained. The plant was even devoted to a whole science-ampelography. Breeders around the world are always producing new varieties. The cultivation of this crop at home is possible using various technologies.

Keywords: grapes, cultivation, seedlings, product value, ampelography, yield, methods of cultivation, table grapes.

В Приморском крае, в диком виде произрастает крупная древесная лиана – виноград амурский из семейства Виноградовые. Длина ствола может достигать 15...20 метров [2].

Уникальность, ресурсная обеспеченность, экологическая обусловленность обосновывают актуальность и целесообразность использования натурального дальневосточного сырья для производства вина в местных условиях [3].

Виноград является теплолюбивым растением. Но, если население не проживает в южных районах, это не означает, что в тех краях нельзя его выращивать. Для хорошего урожая необходимо правильно подобрать сорт, а также соблюдать все технологии по выращиванию.

Высаживают саженцы винограда ранней весной, после того как сошел снег, и земля уже немного прогрелась. Перед посадкой, необходимо внимательно рассмотреть растение. Если же есть отмершие корни, их следует удалить.

Для того, чтобы виноград рос хорошо, нужно, в первую очередь, позаботиться о правильной посадке в грунт. Он не привередлив к почве. Но если высаживать виноград в малоплодородную землю, то следует выкопать метровую яму, далее засыпать туда чернозем, удобрения и песок. Если же есть уверенность в плодородности земли, то яму нужно копать глубиной в 70 см, не более.

В случае, если на участке высоко расположены грунтовые воды, необходимо принимать меры. Следует вырыть яму на глубине 1,5 метра, и уплотнить землю при помощи щебня. Если же на почве скапливается вода, то стоит сделать сточные канавки, чтобы вода не создавала болота возле кустарников.

Если выращивание производят, применяя подходящую технологию, можно добиться более раннего урожая винограда, получить зрелую ягоду можно будет на полмесяца или на месяц раньше, чем при выращивании на открытом воздухе. Тепличную конструкцию легко можно соорудить на даче.

Выращивание в закрытом пространстве поможет избежать ряд фитозаболеваний, к примеру, милдью и оидиума. Осы, которые могут поедать виноград, редко залетают в помещение. Обрабатывается виноград в закрытом грунте редко, в этом нет необходимости.

Для правильной посадки винограда необходимо соблюдать следующие правила:

1. Выбрать подходящее место и почву для посадки столового винограда.

Если рассматривать выращивание винограда не только как элемент вертикального озеленения, и для того, чтобы получить роскошные кисти и большие урожаи даже при домашнем выращивании, то стоит выбирать южные, юго-западные, западные склоны участка, стороны постройки, беседки, ограды. Даже если урожай является не основной целью при его возделывании, северо-восточные или северо-западные стороны – не подойдут столовому винограду, растению нужны тепло и солнечный свет. Чем больше солнца, тем вкуснее ягоды. От деревьев и крупных кустов нужно размещать саженцы на расстоянии не менее 3 м, оптимально от 5-6 м. Почвы для саженцев винограда нужны плодородные, хорошо дренированные, супеси или суглинки.

2. Когда высаживать саженцы винограда?

В апреле и до середины мая делают посадку саженцев с одревесневшими побегами, вегетирующие растения с зелеными побегами и листьями – со 2-й декады мая и в июне. Выбор сортов белого, синего, розового, раннего, позднего и др. видов столового винограда на сроки посадки саженцев не влияют. Возможно и осенняя посадка винограда, только в северных районах не следует затягивать со сроками (желательно до середины октября).

3. Подготовка саженцев винограда к посадке.

Это один из важнейших этапов. Корневую систему саженцев нужно обновлять, слегка подрезать кончики корней, срезы должны иметь белый или чуть светло-желтоватый оттенок. Следует использовать только острый качественный секатор для того, чтобы срезы были ровными. Некоторое время корни должны побыть в воде, можно с добавлением биопрепарата Агромикс Эпин Макси и фунгицида для защиты от болезней (например, Фундазол). Если делать посадку саженцев с уже распутившимися почками, то их нужно заранее закалить. Иначе они могут пострадать от низких температур или получить солнечный ожог. Несколько дней саженцы нужно оставить в защищенном от ветра полутеневом месте, для их адаптации.

4. Как готовить посадочную яму для посадки столового винограда.

Места посадки готовят заранее, можно с осени – на весну, но не менее, чем за 2-3 недели до посадки. Важно, чтобы земля после поливов осела, иначе, из-за специфики посадки винограда – саженцы окажутся слишком заглубленными. Лунки копают размером 80 см на 80 см, глубиной до 80 см на глинистых и черноземных суглинках. На супесях – до 100 см, на самое дно укладывают слой глины (15-20 см), как блюдце, чтобы создать «замок», который будет удерживать влагу в зоне корней. Сверху насыпьте 7-10 ведер хорошего компоста (слой около 25 см после уплотнения), затем 300-500 г калийно-фосфорных удобрений с микроэлементами, подойдет комплекс Золотая осень от ТМ Гилея (Зеленый Гай). Перемешайте гранулы удобрений на глубину 5-10 см. Последний слой – 5-7 см хорошей садовой почвы. У вас получится лунка, глубиной не менее 50 см, на песках – до 60 см.

5. Схема посадки саженцев винограда.

При закладке виноградника для получения товарных гроздей и проявления заявленных свойств сорта, саженцы высаживают на расстоянии от 200 см. Для беседок, оград, вертикального озеленения построек – от 100 см.

6. Как правильно посадить саженцы сортового винограда весной и осенью.

На дне ямы (50-60 см от поверхности почвы) формируется земляной холмик, вокруг которого расправляются корни саженца. Затем вокруг насыпают 25 см земли. Вокруг стволика остается лунка глубиной не менее 25 см. Поливают саженцы после посадки из расчета 2-3 ведра воды под каждый. Делают еще 2 таких же полива с интервалом в 2 недели, затем верхний слой рыхлят и мульчируют. При посадке распутившихся саженцев – место заглубления (корневая шейка) растения в контейнере или гильзе должно быть на уровне поверхности лунки [1].

Таким образом:

- если саженцы винограда в закрытом грунте посадить плотно, можно получить 4 и даже 8 кило плодов с одного метра в квадрате;
- если виноград прикреплен к шпалерам, около его кустов образуется много свободного места, которое можно эффективно использовать под посадку: чеснока, лука, шпината, клубники и цветов;
- расстояние между разносортными виноградными кустами должно быть около полутора метров, ряды должны находиться друг от друга на двухметровом промежутке;
- для удобного полива и удобрения грунта можно установить около виноградных посадок трубу, диаметр которой должен быть равным 10 сантиметрам;
- один раз в пару лет у куста обрезаются верхние корни, пеньки не оставляются, срезы обрабатываются медным купоросом.

Список литературы:

1. Зармаев АА. Виноградарство с основами первичной переработки винограда: Учебник. – 2-е изд. доп. СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 512с.

2. Коляда, А. С. Удивительные растения Приморского края : Текстовое электронное издание: монография / А. С. Коляда, Д. А. Ключников, А. Н. Белов. – Владивосток : Дальневосточный федеральный университет, 2021. – 136 с. – ISBN 978-5-7444-4987-2.
3. Нибура, Т. Н. Разработка технологии производства красного натурального вина из амурского винограда на Дальнем Востоке / Т. Н. Нибура, О. П. Устименко // Инновации молодых - развитию сельского хозяйства : материалы 47 студенческой научной конференции, Уссурийск, 01 февраля – 30 2011 года / ответственный за выпуск: О.А. Беликова. – Уссурийск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Приморская государственная сельскохозяйственная академия", 2012. – С. 330-334.

Сведения об авторе:

Винограденко Диана Витальевна, обучающаяся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. (4234)26-54-65, E-mail: vinograd.di@inbox.ru

УДК 796.011.1

ОСНОВНЫЕ АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТАХ ДО И ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Гилёв А.М.

Аннотация. В статье сравниваются агрохимические показатели: pH_{H_2O} среды, содержание легкогидролизуемого азота, доступного фосфора и обменного калия в различных субстратах до и после внесения удобрений. Изначально в субстратах содержалось достаточное количество элементов для растений и их доступность варьировалась в разных диапазонах (от очень низкой до высокой). Однако после внесения удобрений содержание фосфора стала высокой во всех образцах, содержание азота повысилось в трех образцах, а в двух её обнаружено не было и содержание калия для растений было высоким в двух и средним в трех субстратах. Показатели pH_{H_2O} понизились в кислую сторону во всех субстратах после внесения удобрений, но незначительно.

Ключевые слова: агрохимические показатели, субстрат, удобрение, азот, фосфор, калий.

MAIN AGROCHEMICAL INDICATORS IN VARIOUS SUBSTRATES BEFORE AND AFTER FERTILIZER APPLICATION

Gilyov A.M.

Abstract: The work compares agrochemical indicators, such as pH_{H_2O} of the medium and the content of Easily hydrolysable nitrogen, available phosphorus and exchangeable potassium in various substrates before and after fertilization. Initially, the substrates contained a sufficient amount of elements for plants and their availability varied in different ranges (from very low to high). However, after fertilization, the phosphorus content became high in all samples, the nitrogen content increased in three samples, and in two it was not detected, and the potassium content for plants was high in two and medium in three substrates. The pH_{H_2O} values decreased to the acidic side in all substrates after fertilization, but not significantly.

Keywords: agrochemical indicators, substrate, fertilizer, nitrogen, phosphorus, potassium

Актуальность. На сегодняшний день для выращивания растений в домашних условия используют различные готовые субстраты или искусственно созданные. Но по физическим и химическим показателям они могут не соответствовать для определенных культур. Для решения этой проблемы необходимо подбирать правильный субстрат, в котором будет хорошо чувствовать себя определенная культура. Сам субстрат представляет из себя почвенную смесь, составленную из разных природных компонентов и их заменителей. Правильный состав и соотношение может хорошо сказаться на основных агрохимических показателях, которые в свою очередь способны повысить урожайность.

Одним из основных показателей, которым должна обладать почва или субстрат, – это поддержание оптимального плодородия для роста и развития культуры. Плодородие – способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности [4]. Однако, если использовать почву или субстрат, то рано или поздно культура поглотит все полезные и питательные вещества для своего развития, в связи с этим единственное что можно сделать, это восполнить нехватку потребленных элементов питания за счет внесения различных удобрений. Удобрения в свою очередь содержат все питательные элементы, которые необходимы растениям. К основным из них относятся – азот, фосфор, калий (N, P, K) [2].

Ещё одним основным агрохимическим показателем является pH среда. Для большинства с/х культур оптимальной средой является нейтральная (pH=7) или слабокислая (pH=6) [7]. Конечно, можно выращивать растения с более кислой или более щелочной реакцией среды, однако понижение pH среды может уменьшать количество урожая, а также внесенные удобрения начинают взаимодействовать с почвой при определенной pH среде, поэтому реакция среды сильно влияет на эффективность питания растений и действие различных удобрений. Также следует отметить, что pH среда влияет не только на само растение, но и на условия, от которых зависит его развитие. Данный показатель определяет доступность некоторых элементов питания для растений. Например, в более кислой среде увеличивается количество микроэлементов (Fe, Mn, Cu и пр.) и уменьшается количество доступных форм некоторых макроэлементов (азот, фосфор), что в свою очередь приводит к отрицательным последствиям. От реакции среды зависит хороший рост и развитие растений [7]. В связи с этим необходимо следить за состоянием основных почвенных характеристик (pH среда, азот, фосфор и калий), в которых в первую очередь нуждается растения.

Цель исследования: сравнить основные агрохимические показатели в разных субстратах почв до и после внесения удобрений.

Результаты исследования. Для данной работы было использовано 5 различных субстратов, а также их соотношение, которое представлено в таблице 1. В качестве растительной культуры выращивались деревья рода хвойных, семейства сосновых – лиственница японская (*Larix leptolepis*). Для повышения

плодородия в субстраты четыре раза в течение месяца вносились удобрения в различных концентрациях:

- 1) Гумат калия 20 мл на 10 л воды;
- 2) Диаммофоска (10:26:26) 30 г на 10 л воды;
- 3) General Hydroponics Flora Nova Grow и Bloom каждый по 5 мл на 10 л

воды.

Опыт проводился в теплице.

Таблица 1 - Состав и пропорциональное соотношение субстратов

№ Субстрата	Состав	Соотношение
1	Низинный торф: Верховой торф	2:1
2	Низинный торф: Вермикулит: Анфельция (водоросль)	4:1:1
3	Низинный торф: Вермикулит: Кедровая шелуха	2:1:1
4	Низинный торф: Кедровая шелуха	2:1
5	Верховой торф: Вермикулит: Песок	3:1:1

До внесения удобрений агрохимические показатели в исследуемых субстратах были следующими: показатели pH_{H_2O} в первых трех образцах была кислой и варьировала в диапазоне 5,9 (табл. 2), в других средах она была слабокислой: субстрат № 4 (низинный торф: кедровая шелуха) имеет значение 6,19 и субстрат № 5 (верховой торф: вермикулит: песок) – 6,76.

Таблица 2 - Показатели pH_{H_2O} до и после внесения удобрений

№ Субстрат	До внесения удобрений	После внесения удобрений
1	5,92	5,3
2	5,93	5,37
3	5,93	5,77
4	6,19	5,76
5	6,76	5,95

До внесения удобрений обеспеченность легкогидролизуемым азотом в субстратах № 1 составило 85,6 мг/100 г. почвы, в субстрате № 3–69,9 мг/100 г/почвы и субстрате № 4–26,4 мг/100 г, что согласно [1] считается высокой обеспеченностью субстрата азотом, однако в образце № 2 значение составило 9,8, что говорит о средней обеспеченности легкогидролизуемым азотом и в образце №5 значение очень низкое – 4,2. По содержанию обменного в субстратах наблюдалось низкое его значение в субстратах № 2 и № 4 (табл. 3), во всех остальных (№ 1,3,5) - высокое. В субстратах по обеспеченности доступным фосфором значения в образце № 3 составило 7,0 мг/100 г почвы, что говорит об очень низком его содержании согласно [1], низкое содержание выявлено в субстратах № 1 и 4 (17,0 и 12,0 мг/100 г почвы), средняя в образце №2 – 20,0 мг/100 г почвы [1] и высокое содержание выявлено в образце № 5 (60,0 мг/100 г почвы).

После внесения удобрений значения pH среды понизилось во всех субстратах. Если до внесения удобрений первые три субстрата имели кислую pH и два остальных слабокислую, то после внесения удобрений все субстраты понизились

до кислой реакции среды. Возможно, это было вызвано из-за внесения удобрений, которые могут образовывать кислоты и слишком интенсивного полива.

Таблица 3 - Содержание NPK в субстратах до и после внесения удобрений, мг/100 г почвы

№ Субстрат	До внесения удобрений			После внесения удобрений		
	N-NH ₄	K ₂ O	P ₂ O ₅	N-NH ₄	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	85,6	28,2	17,0	22,4	37,1	69,6
2	9,8	19,3	20,0	н/о	25,4	54,8
3	69,9	24,9	7,0	20,7	62,5	39,1
4	26,4	15,0	12,0	н/о	24,2	72,5
5	4,2	29,8	60,0	41,1	20,7	105,7

Содержания азота после внесения удобрений снизилось в образцах № 1 и № 3 и повысилось в образце № 5, однако полученные результаты считаются высокими в плане обеспеченности легкогидролизуемых соединений азота для растений. Также следует отметить, что в субстратах № 2 и № 4 легкогидролизуемого азота не было обнаружено, а значит необходимо внести его с удобрением для дальнейшей подкормки растений.

Стоит отметить, что содержание калия после внесения удобрений понизилось только в одном образце №5, в остальных четырех субстратах показатель по калию повысился. Содержание обменного калия стала высокой в субстратах № 1 и № 3, в остальных обеспеченность стала средней [1].

Показатели доступного фосфора после внесения удобрений повысились почти в два раза во всех образцах и стала высокой по содержанию обеспеченности субстратов доступными фосфатами. Например, в субстрате № 1 содержание фосфора стало 69,6 мг/100 г почвы (табл. 3), в субстрате № 5 значение составило 105,7 мг/100 г/ почвы.

Выводы. Опыт показал, что внесение удобрений положительно сказывается на повышение питательных элементов в разных субстратах, поскольку культура на протяжении своего роста и развития поглощает определенное количество питательных элементов. Таким образом, по содержанию фосфора значения повысились во всех образцах и практически во всех субстратах повысилось содержание калия. Однако по содержанию азота наблюдалось повышение значений только в субстрате № 5 (до внесения удобрений значение по легкогидролизуемому азоту составляло 4,2 мг/100 г почвы, а после внесения удобрений повысилось до 41,1 мг/100 г. почвы). Возможно это связано с тем, что в самом вносимом удобрении его содержалось недостаточно и он был поглощен растениями в процессе роста и развития.

Список литературы:

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв 2-е изд. - М.: изд-во МУ, 1970. - 488 с.
2. Вильдфлуш И.Р. Рациональное применение удобрений: Пособие Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия/ Вильдфлуш И.Р., Цыганов А.Р., Лапа В.В., Персикова Т.Ф., 2002. – 324 с.

3. Дурьнина Е.П. Агрохимический анализ почв, растений, удобрений/ Дурьнина Е.П., Егоров В.С.; МГУ, 1998, с. 113
4. Минеев В.Г.. Агрохимия: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГУ, Изд-во «Колос». — 720 с., [16] л. ил.: ил. — (Классический университетский учебник) 2004.
5. Никляев В.С. (ред.) Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство, М.: Былина, 2000. — 555 с.
6. Панников В.Д. Почва, климат, удобрения и урожай/ Панников В.Д., Минеев В.Г.; М., Агропромиздат, 1987, с. 248
7. Ягодин Б.А. Агрохимия/ Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. /Под ред. Б.А. Ягодина. — М.: Колос, 2002. — 584 с.: ил.

Сведения об авторе:

Гилёв Андрей Михайлович- бакалавр 3курс кафедры почвоведения Института Мирового Океана ДВФУ- г. Владивосток, ост-в Русский, п. Аякс, 690922, gilev.am@students.dvfu.ru

УДК 633.43:664.83

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРНЕПЛОДОВ СТОЛОВОЙ СВЕЖЕЙ МОРКОВИ, С ПОНИЖЕННЫМ ТОВАРНЫМ КАЧЕСТВОМ, ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРИНОВАННОГО ПРОДУКТА

Дегтярева А.Е., Кияшко Н.В.

Аннотация. В статье приведены результаты товарной оценки корнеплодов моркови, выращенной с использованием приемов органического земледелия. Корнеплоды моркови, не соответствующие требованиям стандарта по размеру и массе, в тоже время свежие, целые, не поврежденные болезнями и вредителями, могут быть использованы для переработки. Корнеплоды можно мариновать как в целом виде, так и в нарезанном. Для приготовления маринадной заливки достаточно воды, соли, сахара и уксусной кислоты из расчета получения слабо-кислого маринада (0,3%).

Ключевые слова: корнеплоды моркови, товарная оценка, морковь маринованная, дегустационная оценка

THE USE OF TABLE FRESH CARROT ROOT CROPS, WITH REDUCED COMMERCIAL QUALITY, FOR THE PRODUCTION OF PICKLED PRODUCT

Degtyareva A.E., Kiyashko N.V.

Abstract: The paper presents the results of commodity evaluation of carrot root crops grown using organic farming techniques. Carrot roots that do not meet the requirements of the standard in size and weight, at the same time fresh, whole, not damaged by diseases and pests, can be used for processing. Root vegetables can be pickled both as a whole and sliced. To prepare a marinade filling, water, salt, sugar and acetic acid are sufficient to obtain a slightly acidic marinade (0.3%).

Keywords: carrot roots, commodity evaluation, pickled carrots, tasting evaluation

Введение. Морковь – один из самых популярных корнеплодов, употребляемых в пищу. Её посевы занимают многочисленные территории по всему миру. Особая ценность моркови для питания человека состоит в том, что в корнеплодах оранжевой окраски содержится значительное количество каротина. Имеются также витамины В₁, В₂, В₆, С, Е, РР и значительное количество солей кальция, магния, натрия, фосфора и железа. В ней много сахара в форме глюкозы, а также щелочных веществ, необходимых для нейтрализации кислот.

Морковь применяют в диетическом питании, при заболевании сердечно-сосудистой системы, печени, почек, при малокровии. Используют для приготовления салатов и винегретов, в сыром виде, для приготовления первых и вторых блюд, в отварном, консервированном, тушеном и другом виде, а также сушат.

В основе современных способов переработки овощей лежат приёмы, которые приводят к уничтожению микроорганизмов, вызывающих порчу продукции, или к временному прекращению их деятельности, а также к регулированию биохимических процессов, протекающих в овощном сырье.

В зависимости от вида сырья и цели консервирования выбирают тот или иной способ воздействия на плоды и овощи, и довольно часто приемы консервирования комбинируют.

Приёмы консервирования условно делят на группы:

- физические способы (сушка, замораживание);
- физико-механические способы (обесплуживающая стерилизация, воздействие сахаром и солью);
- биохимические способы (квашение, соление, мочение);
- химические способы (изменение кислотности среды и применение химических веществ, обладающих бактерицидными и фунгицидными свойствами).

К химическим способам относят и производство маринадов. Из овощных маринадов наибольшее распространение получили маринованные огурцы, томаты. Однако мариновать можно любые овощи, в том числе морковь. Маринованная морковь может использовать в салатах и как гарнир [3, 4].

Цель исследования: изучить качество моркови выращенной в условиях Приморского края и дать рекомендации для производства овощного маринада из моркови.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле Приморской ГСХА в 2021 году. Морковь сорта Королева осени была высеяна 18 мая, на гребнях шириной 70 см. Применялась общепринятая в крае агротехника с использованием приемов органического земледелия. Удобрения не вносились, обработка химическая не проводилась, система ухода состояла из ручной прополки, прореживания и междурядной обработки. Уборку проводили 10 октября, затем корнеплоды сортировали и делили на товарные сорта. Корнеплоды, которые не соответствовали по размеру и массе товарному сорту, были отделены и исследованы для возможной переработки путем маринования.

Маринады готовили в лаборатории комбината студенческого питания ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Была приготовлена заливка для маринада, в состав которой входит соль, сахар и уксусная кислота, в дальнейшем обозначенной

как маринад №1. Для приготовления маринада №2 в состав заливки дополнительно включили вытяжку из пряностей (корица, гвоздика, перец душистый, перец горький, лавровый лист). Были исследованы два способа подготовки сырья с нарезкой кубиками (0,5 x 0,5 мм) и без нарезки (целыми корнеплодами).

Схема опыта состояла из следующих вариантов:

Вариант №1 – Целая морковь, маринад № 1

Вариант №2 – Целая морковь, маринад № 2

Вариант №3 – Нарезка моркови кубиками, маринад № 1

Вариант №4 – Нарезка моркови кубиками, маринад № 2

Результаты и их обсуждения. При оценке качества выращенной моркови мы использовали ГОСТ 32284-2013 Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети [1]. Нормативный документ выделяет три товарные сорта моркови (высший, первый и второй). По внешнему виду все сорта корнеплодов должны быть свежими, целыми, здоровыми, чистыми, не увядшими, не треснувшими, не одревесневшими, без признаков прорастаний, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, без излишней внешней влажности, типичной для ботанического сорта формы и окраски, с длиной оставшихся черешков не более 2,0 см или без них, но без повреждения плечиков головки корнеплодов. Морковь сорта Королева осени, выращенная в условиях опытного поля Приморской ГСХА, соответствует вышеуказанным требованиям. Однако присутствуют зеленоватые и лиловатые части головки длиной до 2 см для корнеплодов длиной не более 10 см и до 3 см - для остальных корнеплодов, что допускается для корнеплодов второго товарного сорта.

Если по внешнему виду морковь соответствует товарному сорту, то по размеру и массе корнеплоды не соответствуют - мелкие (табл.1).

Таблица 1–Размеры свежей моркови.

Наименование показателя	Характеристика и норма для товарного сорта по ГОСТ 32284-2013			Морковь сорта “Королева осени”
	Высший	Первый	Второй	
Размер корнеплодов по длине(без черешков),см,не менее	10,0	10,0	Не нормируется	10,9
Размер корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру* (или по массе - без ботвы, г), мм	20-45 (75,0-200)	20-60 (75,0 -275,0)	20 -70 (50,0 -310,0)	15-32 (28-45)

Диаметр корнеплодов по наибольшему поперечному диаметру меньше указанного в стандарте на 0,5 см и составляет в среднем 23,5 см, соответственно масса их также небольшая - от 25 до 35 г.

Сохранность мелкой моркови при хранении низкая, реализация также на низком уровне, так как потребитель желает приобретать более крупную морковь высшего или первого товарного сорта. Мелкую морковь можно переработать,

причем без нарезки. В наших исследованиях морковь без нарезки, маринованная целыми корнеплодами, как и нарезанная кубиками имела приятный однородный вид, корнеплоды были без механических повреждений (табл.2)

Таблица 2 – Органолептическая оценка овощного маринада.

Наименование показателей	Характеристика маринованной продукции по вариантам			
	Целая морковь, маринад № 1	Целая морковь, маринад № 2	Нарезка моркови кубиками, маринад № 1	Нарезка моркови кубиками, маринад № 2
Внешний вид	Овощи целые или нарезанные, однородные по размеру и конфигурации здоровые, чистые, не сморщенные, не мятые, без механических повреждений.			
Вкус и запах	Приятный, слабокислый, свойственный маринованной моркови, умеренно соленый			
		с ароматом пряностей		с ароматом пряностей
Цвет	Однородный характерный для моркови, без пятен, имеются единичные прозелени		Однородный характерный для моркови, без пятен, прозелени и ожогов.	
Консистенция	Овощи плотные, не разваренные.			
Качество заливки	Прозрачная, бесцветная с характерным для данного вида консервов оттенком.			

Во всех вариантах исследования овощной маринад имел приятный, слабокислый, свойственный маринованной моркови вкус. При добавлении в маринадную заливку вытяжки из пряностей чувствовался их аромат.

Концентрация уксусной кислоты составила 0,3%.

Не всем дегустатором понравился аромат пряностей, перебивающих естественный аромат и вкус моркови, а также более темный цвет продукта. В результате дегустационной оценки наибольшую сумму баллов получил вариант №3 с нарезанной морковь без добавления вытяжки из пряностей (табл.3).

Таблица 3-Дегустационная оценка овощного маринада.

Показатели	Целая морковь, маринад № 1	Целая морковь, маринад № 2	Нарезка моркови кубиками, маринад № 1	Нарезка моркови кубиками, маринад № 2
Внешний вид	3,2	3,2	4,8	4,8
Консистенция	4,4	4,4	4,2	4,2
Вкус	3,8	3,8	3,6	3,6
Запах	3,2	3,6	3,2	3,6
Цвет	4,0	4,2	5,0	4,2
Прозрачность заливки	4,6	4,4	5,0	4,4
Итого	23,2	23,6	25,8	24,8

Высшим баллом оценены цвет, прозрачность заливки в данном варианте, в итоге сумма баллов составила 25,8 из возможных 30. Остальные варианты не значительно отличались – на 1,0... 2,2 балла

Выводы. Корнеплоды моркови, не соответствующие требованиям стандарта по размеру и массе, в тоже время свежие, целые, не поврежденные болезнями и вредителями, могут быть использованы для переработки. Корнеплоды можно мариновать как в целом виде, так и в нарезанном. Для приготовления маринадной заливки достаточно добавления соли, сахара и уксусной кислоты из расчета получения слабокислого маринада (0,3%).

Список литературы:

1. ГОСТ 32284-2013. Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия: межгосударственный стандарт: изд. официальное: принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 ноября 2013 г. N 44): внесен Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (ТК 178): Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. N 2281-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32284-2013 (UNECE STANDARD FFV-10:2010) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 15 февраля 2015 г.: введен впервые: дата введения 2015-02-15 / подгот. Автономной некоммерческой организацией "Научно-исследовательский центр "Кубаньагростандарт" на основе аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 14 с.
2. ГОСТ Р 52477-2005. Консервы. Маринады овощные. Технические условия: национальный стандарт Российской Федерации: изд. официальное: утв. и введ. в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. N 499-ст: введен впервые: дата введения 2007-01-01 / разработ. Государственным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности" (ГНУ "ВНИИКОП"). – Москва: Стандартинформ, 2007. – 15 с.
3. Кияшко, Н. В. Технологические показатели сдобных булок с добавлением морковного порошка / Н. В. Кияшко, Т. А. Колесникова // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: материалы IV Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Уссурийск, 11–12 ноября 2020 г. / Приморская ГСХА; отв. редактор И.Н. Ким. – Уссурийск, 2020. – ISBN 978-5-4281-0098-3. – Ч.IV. - С. 63 – 68.
4. Колесникова, Т. А. Булочные изделия с использованием отходов производства морковного сока прямого отжима / Т. А. Колесникова, Н. В. Кияшко // Студент года 2020: сборник статей Международного учебно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 17 декабря 2020 г. / ред. Л.П. Андрианова. – Петрозаводск, 2020. – ISBN 978-5-00174-101-5. – Ч.5. - С. 232-237.

Сведения об авторах:

Дегтярева Алиса Евгеньевна, обучающаяся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г.Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8(4234)26-54-65, e-mail: volgar456@gmail.com

Кияшко Наталья Викторовна, канд.с.х. наук, доцент института землеустройства и агротехнологий, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г.Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 8(4234)26-54-65, e-mail: kinatvik@mail.ru

УДК 631.4

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УРБОПОЧВ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН УРБОСИСТЕМ

Шановалова П.А., Дудко А.А., Семаль В.А.

Аннотация. В статье представлен результат библиографического обзора публикационной активности на основе электронной российской базы ресурсов *e-library*. Было проанализировано 26 источников за период 2009 -2021 гг, включающих периодические (статьи в журналах) и неперiodические материалы. Определена временная оценка публикационной активности по теме исследования, где выявлено, что пиковое значение публикационной активности по данной теме приходится на 2018 год. Проведено ранжирование статей по периодическим изданиям, результат показал, что в журнале «Почвоведение» наиболее часто встречается исследования по представленной теме, также проведен анализ встречаемости определенных тематик по годам, где наиболее популярной тематикой за период 2009 - 2021 гг. стало изучение антропогенного воздействия и почвенной кислотности, а наиболее непопулярной темой является изучение гранулометрического состава.

Ключевые слова: библиографический обзор, описание, анализ научных документов, ранжирование.

HISTORY OF URBAN SOIL RESEARCH OF RECREATIONAL ZONES OF URBAN SYSTEMS

Shapovalova P.A., Dudko A.A., Semal V.A.

Abstract: The article presents the result of a bibliographic review of publication activity on the topic "Studies of urban soils of recreational zones of urban systems" based on the electronic Russian resource base *e-library*. Analyzed 26 sources for the period from 2009 to 2021, including a periodical (magazine articles) and non-periodic materials. Certain temporary assessment of the publication activity on the topic of research where it is revealed that the peak value of the publication activities on this theme falls on 2018, the ranking of articles in periodicals, the result showed that in the journal "science" most often found research on the topic presented, as well the analysis of the occurrence of certain subjects over the years, where the most popular themes, for the period from 2009 to 2021, was the study of anthropogenic impact and soil acidity, the most popular topic is the study of the particle size distribution.

Key words: bibliographic review, description, analysis of scientific documents, ranking.

Введение. Почва является наиболее важным компонентом городских экосистем, а также основным компонентом, обеспечивающим их целостность и устойчивое функционирование, производительность и биоразнообразие. Обновление природных ресурсов с помощью охраны окружающей среды является уникальным и сложным. От состояния почв города зависит не только жизнеспособность зелёных насаждений, но и экологическое состояние города в целом. При строительстве дорог, зданий и сооружений, объектов жизнедеятельности разрушение почвенно-растительного покрова способствует загрязнению атмосферы, поверхностных и подземных вод, нарушению теплового и геологического режимов, коррозии коммуникаций.

В настоящее время урбанизация стала явлением глобального масштаба. С ростом численности городского населения увеличивается значение рекреационной функции лесных экосистем, оказавшихся в городской черте и пригородных зонах, формирующих благоприятную среду обитания. В то же время рекреация относится к числу негативных антропогенных факторов, не только влияющих на отдельные компоненты леса, но и оказывающих действие на почву на экосистемном уровне. Рекреационная экология активно развивается, начиная с 1960-х гг. К настоящему времени по этой теме опубликованы сотни работ, большинство из них посвящены изучению рекреационных зон парков, но, несмотря на многочисленность исследования, многие важные вопросы остаются дискуссионными.

Актуальность проведенного исследования основана на том, что большая часть населения человечества проживает в городских условиях, где находится огромное количество промышленных предприятий и автотранспорта, что, в свою очередь, оказывает высокую нагрузку на почвы города. В результате такой нагрузки происходит сильное загрязнение, что приводит к изменению практических всех компонентов почвенного покрова, а затем и деградирует растительный покров. В городских ландшафтах важное место для города и населения занимают озеленённые территории рекреационных зон, которые на сегодняшний день, к сожалению, находятся в огромном дефиците, для этого стоит изучить историю исследования урбопочв рекреационных зон, чтобы получить полную картину затронутых и не затронутых тематик по изучению городских почв, почв рекреационных территорий, для понимания перспективных тематик в ближайшие 5 - 10 лет.

Новизна работы заключается в создании библиографического обзора литературных источников по исследованию урбопочв рекреационных территорий города.

Цель заключается в проведении библиографического обзора для оценки публикационной активности по теме изучения почвенного покрова рекреационных зон урботерриторий на основе электронной российской базы ресурсов e-library. В задачи входил библиографический обзор, определяющий временную оценку публикационной активности с 2009 по 2021 год, проведение ранжирования статей по периодическим изданиям, исследование встречаемости тематик по определенным годам, а также показ распределения исследований почвенных показателей в опубликованной литературе.

Материалы и методы. Объектами исследования стали 26 документов по исследованию урбопочв рекреационных зон, выпущенные в период 2009 - 2021 гг., на основе электронной российской базы ресурсов e-library [1 - 26].

В исследовании представленной работы использовались два метода: библиографический и статистический.

Результаты исследования. На рисунке 1 представлена временная оценка публикационной активности и видно, что тема изучения почвенного покрова парковых зон обрела научный интерес недавно, пиковые значения публикационной активности наблюдались в 2018 году. Количество периодических изданий

составляет 18, а суммарное значение неперiodических изданий (диссертаций и монографий) – 8.

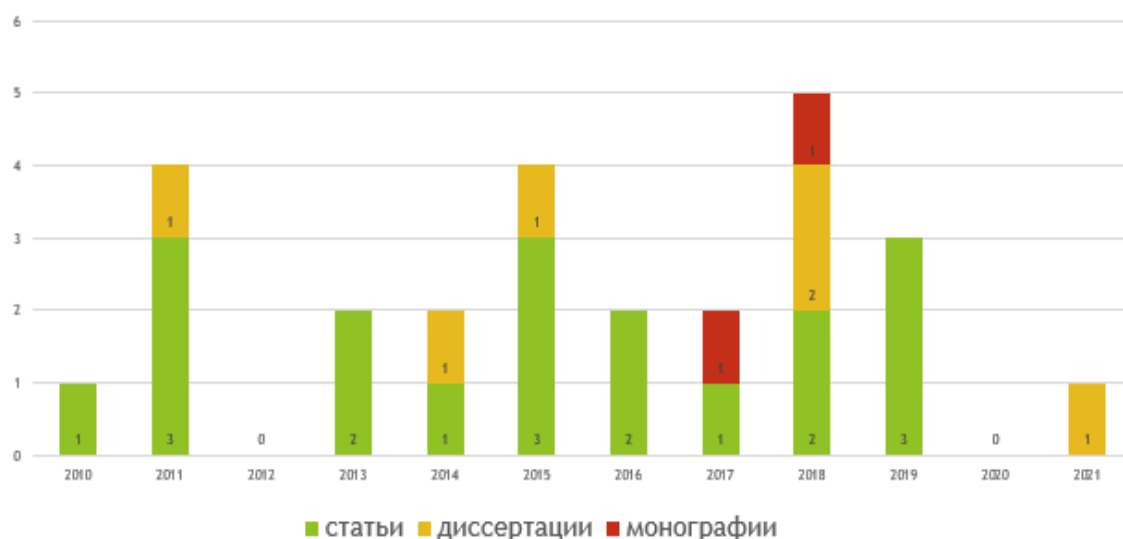


Рисунок 1 - Временная оценка публикационной активности.

На рисунке 2 представлено ранжирование исследования урбопочв по периодическим изданиям. Наиболее часто исследования на эту тему встречались в журнале «Почвоведение», также в равной степени встречались в журналах «Вестник ОГУ», «Известия ТСХА» и в журнале «Теоретическая и прикладная экология», упоминания в остальных журналах носили единичный характер.



Рисунок 2 - Ранжирование исследования урбопочв по журналам.

В таблице 1 представлена статистика встречаемости отдельно взятых тематик исследований по годам, наиболее популярной из которых является тема происхождения парков (тема естественного происхождения парков упоминалось 13 раз, а тема искусственного происхождения – 4).

Основным показателем экологического состояния почв является содержание в почве тяжелых металлов как валовое содержание, так и биодоступное - в исследованных статьях тема изучения содержания валовых содержаний тяжелых

металлов поднималась в 3,5 раза чаще, что странно, ведь наиболее остро стоит вопрос изучения биодоступной формы тяжелых металлов.

Таблица 1 - Статистика встречаемости отдельно взятых тематик исследований по годам.

Тематика	Сумма	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Промышленность	3						2		1		
Транспорт	8		1		1	1	2		1		2
Прямое антропогенное воздействие	9		1		1	1	2		1	1	2
Антропогенное происхождение парка	4						2			1	1
Естественное происхождение парка	13	1	1		2	1	3	1	1		3
Валовые формы тяжелых металлов	7				1		2	1	1	1	1
Биодоступные формы тяжелых металлов	2						1	1			
НРК	7	1	1			1			1	1	2
Гранулометрический состав	1	1									
Почвенная кислотность	11	1	1		1	1	1	1	1	1	3
Микроорганизмы	7		1		1		3	1		1	
Содержание органического углерода	8	1				1	1	1		2	2
Обзорная статья	1	.								1	

В вопросе изучения антропогенного фактора наиболее часто встречается упоминание прямого антропогенного воздействия человека на почвы (9), меньше воздействие транспорта, а именно выхлопных газов автомобилей, проезжающих вблизи парковых зон (8), и редко упоминается воздействие промышленности (3).

Среди основных показателей экологического состояния почв наиболее часто встречается тема изучения почвенной кислотности как обменной, так и актуальной. Наиболее непопулярной темой является изучения гранулометрического состава почв, встречающаяся всего в одной статье. На рисунке 3 представлено процентное распределение всех публикаций за период нашего исследования.



Рисунок 3 - Распределение всех публикаций за период исследования.

Выводы. Подводя итоги проделанной работы, можно отметить следующее: в процессе ранжирования документов было выявлено, что журнал «Почвоведение» занимает первое место среди журналов по количеству публикуемых работ по теме: «Изучение рекреационных зон городов». Выявлено, что пиковое значение публикационной активности приходится на 2018 год. Было определено, что тематика исследования в области городских почв преимущественно касается экологии почв. Было выявлено, что детально проработаны механизмы оценки экологического состояния почв и определена важность этих территорий для жизни и здоровья человека - это говорит о том, что в будущем будут перспективными изучения именно экологического состояния.

Список литературы:

1. Барадина Т.В., Чугунова М.В., Маячкина Н.В., Герасимов А.О. Биологическая оценка токсичности городских почв в почвенно-экологическом мониторинге. // Региональная экология, № 1–2 (31) – 2011 г. С. 61 – 64.
2. Васенев В.И., Ван Ауденховен А.П., Ромзайкина О.Н., Гаджагаева Р.А. Экологические функции и экосистемные сервисы городских и техногенных почв: от теории к практическому применению (обзор). // Почвоведение – 2018 г. № 10. С. 1177 – 1191.
3. Васильченко А.В. Современное эколого-геохимическое состояние почв парковых территорий г. Оренбурга в условиях интенсивной урбанизации. // 2011 г. С. 229.
4. Власов И.И. Комплексная оценка экологического состояния экосистем парка «Покровское-Стрешнего» с применением космических снимков и биоиндикаторных методов. дис. – 2015 г. С. 20.
5. Галактионова Л.В. Биодиагностика почв парковой зоны г. Оренбурга. //Вестник Оренбургского государственного университета – 2015 г. № 6 (181). С. 116 – 122.
6. Дорохова М.Ф., Кошелева Н.Е., Терская Е.В. Экологическое состояние городских почв в условиях антропогенного засоления и загрязнения (на примере Северо-Западного округа Москвы). //Теоретическая и прикладная экология – 2015 г. № 4. С. 16 – 24.

7. Дьячкова О.Н. Влияние загрязнения почвы на экологическую безопасность городской среды Санкт-Петербурга. // Геология. Инженерная геология – 2020 г. №1. С. 67 - 71.
8. Жадобин А.В. Оценка экологического состояния почв Ростовской зоопарка по биологическим показателям Ростова – на – Дону. // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика – 2019. № 1 (33). С. 131 – 141.
9. Жарикова Е.А., Голодная О.М. К вопросу о почвах городских газонов (на примере городов Приморья). // Вестник ДВО РАН. 2019 г. № 4. С. 129 - 135.
10. Жирнова Д.Ф. Оценка полиэлементного загрязнения почв рекреационных зон левобережной части города Красноярск // Эпоха науки № 11 – 2017 г. С. 146-153.
11. Забелина О.Н. Оценка экологического состояния почвы городских рекреационных территорий на основании показателей биологической активности (на примере г. Владимира). дис. / Забелина О.Н. // Экология (по отраслям) – 2014 г. С.19.
12. Завальцева О.А. Эколого-геохимическое состояние верхней толщи почв парковых территорий города Ульяновска. //Сибирский экологический журнал – 2014 г. Т. 1. №2. С. 329-343.
13. Илюшкина Л.Н., Шевченко Е.Е. Санитарно-гигиеническое состояния почв рекреационных зон г. Ростова–на–Дону. // Биологические науки – 2013 г. № 4-2. С. 375-378.
14. Йассин Мохаммед Йассин Солиман. Оценка состояния почв и растительности в исторических садах Санкт-Петербурга и Александрии. дис. / Йассин Мохаммед Йассин Солиман - Санкт-Петербург – 2011 г. С. 21.
15. Кузнецов В.А., Рыжова И.М., Стома Г.В. Изменение лесных экосистем мегаполиса под влиянием рекреационного воздействия. // Почвоведение – 2019 г. № 5. С. 633-642.
16. Королева И.Е., Борисочкина Т.И., Новикова А.Ф. Экологическое состояние и мероприятия по рекультивации городских почв звездного бульвара Москвы. // Бюллетень почвенного института имени Докучаева – 2009 г. № 64. С. 67-72.
17. Козлов Н.А. Экологическая реабилитация почв рекреационных зон города. // НИУ «БелГУ» Белгород –2018 г. С. 65.
18. Лысиков А.Б. Влияние рекреации на состояние почв, а городских лиственных лесах. //Лесоведение – 2011 г. № 4. С. 11 – 20.
19. Матинян Н.Н., Бахматоваа К.А., Горбуноваа В.С., Шешукова А.А. Почвы Павловского парка (Санкт-Петербург). // Почвоведение – 2019 г. № 11. С. 1285 – 1294.
20. Макарова Н.В., Напрасникова Е.В. Санитарно-экологическое состояние почвенного покрова рекреационных зон г. Иркутска // Сибирский медицинский журнал – 2009 г. Т. 32. № 3. С. 66 – 69.
21. Прокофьева Т.В., Попутников В.О. Антропогенная трансформация почв парков Покровское-Стрешнево (Москва) и прилегающих жилых. // Почвоведение – 2010 г. № 6. С. 748 – 758.
22. Раскатова В.А., Степанова Л.П., Яковлева Е.В., Писарева А.В. Экологическое состояние почвенного покрова городских ландшафтов различного функционального использования (на примере г. Москвы). // Известия ТСХА, выпуск 5 – 2016 г. С. 5 – 18.
23. Середя Л.О., Куролап С.А., Яблонских Л.А. Эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения почвенного покрова промышленных городов. г. Воронеж // Издательство «Научная книга»– 2018 г. С.197.
24. Тавадзе Б.Д., Шайхетдинова А.Ф., Камалова А.Р. Качественное определение загрязняющих веществ в почвах городских улиц. // Материалы XIII Межрегиональной студенческой научно-практической конференции «Инновационные процессы в науке и технике 21 века» – 2015 г. С. 208.
25. Хлуденцов Ж.Г. Влияние рекреации на почвы лесничества // Вестник Алтайского государственного аграрного университета– 2010 г. № 7. С. 69.
26. Шихова Н.С. Экологическое состояние почв и зеленых насаждений Владивостока. // Вестник ДВО РАН – 2013 г. № 1. С. 97 – 102.

Сведения об авторах:

Шаповалова Полина Андреевна - студентка кафедры почвоведения Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, shapovalova.pa@students.dvfu.ru

Дудко Артем Александрович – студент кафедры почвоведения Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, dudko.aa@students.dvfu.ru

Семаль Виктория Андреевна – кандидат биологических наук, доцент по специальности «почвоведение», доцент кафедры почвоведения Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, старший научный сотрудник ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, semal.va@dvfu.ru

УДК:712.3/.7

ПРОБЛЕМЫ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Жохов М.А., Серкевич Е.И

Аннотация: В статье рассматривается возможность эффективного планирования как одного из направлений оптимизации степного природопользования на текущем этапе. Формирование «культурных» управляемых ландшафтов предлагается осуществлять в соответствии с научно обоснованной организацией их внутренней структуры и режима управления окружающей средой. Для этого необходимо, прежде всего, обозначить основные проблемы ландшафтно-экологического планирования для оптимизации этих структур и режимов. После проделанной работы необходимо определить пути решения этих проблем.

Ключевые слова: Проблемы; ландшафтно-экологическое планирование; природопользование; землеустройство; территории.

PROBLEMS OF LANDSCAPE AND ECOLOGICAL PLANNING FOR THE OPTIMIZATION OF NATURE MANAGEMENT

Zhokhov M.A., Serkevich E.I.

Abstract. The article deals with the possibility of effective planning as one of the directions of optimization of steppe nature management at the current stage. The formation of "cultural" managed landscapes is proposed to be carried out in accordance with the scientifically based organization of their internal structure and environmental management regime. To do this it is necessary, first of all, to identify the main problems of landscape and environmental planning in order to optimize these structures and regimes. After the work done, it is necessary to determine ways to solve these problems.

Key words: Problems; landscape and ecological planning; nature management; land management; territories.

Relevance. These questions are also relevant nowadays, because landscape and environmental planning are the only possible way to organize sustainable environmental management and land use. Planning as a means of ecological organization of the territory can be carried out at various hierarchical levels - from the country as a whole to settlements or individual farms.

Landscape and ecological planning serve as the main methodological tool for assessing the sustainability of the cultural landscape based on the criteria for the sustainability of components of the natural landscape. The main element of the assessment is distinguished - a biotope reflecting all the natural components of the landscape, and its two criteria are determined - sensitivity and significance [1].

Target. The objective of landscape and environmental planning is the long-term preservation of the natural values and ecosystem functions of the Territory. In terms of goals and methods, such planning differs from all forms of environmental spatial planning that previously existed in Russia [1].

The most important task is the creation of methodological and organizational prerequisites for the integration of landscape planning procedures into the planning of environmental, social and economically sustainable development of territories at various administrative levels - municipalities, regions, territories (Figure 1).

These differences are clearly visible when comparing the structure of the materials (maps and other materials) that make up the landscape content and the known forms of planning:

- integrated territorial environmental protection schemes;
- district plans as well as city planning replacing them;
- functional zoning of territories;
- schemes of natural-ecological framework of territories or ecological networks;
- various protected territorial areas (health, water protection, etc.)



Figure 1 — Planning Landscape Procedures

Research results. Having studied the problems, it should be said that in Russia there are many situations in which landscape planning cannot be less, often timelier

and more effective than some forms of planning [2]. The most characteristic of these are:

- new territory is being developed (for economic or environmental purposes);
- the environmental situation is deteriorating or a crisis is developing that needs to be overcome;
- land ownership is redistributed and new owners have new intentions;
- the region has many economic initiatives, often controversial;
- investors are looking for facilities or territories to invest their funds,
- large projects are being planned, the place of implementation and the consequences need to be determined;
- the authorities form new territorial development programmes;
- environmental reports and controls need information on the admissibility of planned effects.

Along with favorable prerequisites in Russia, there are serious obstacles to the introduction of landscape planning into practice. Without overcoming these obstacles, the concept proposed below cannot be expected to succeed [3]. In most regions of Russia, not only sectoral (for example, agriculture or water), but also integrated (for example, landscape) planning now faces the following problems [4]:

- conceptual deficit in relation with the framework conditions for the development of the economy and society; there are practically no concepts of integrated regional development such as diverse, often contradictory, large projects for the construction of any enterprises, transport highways, the creation of specially protected natural areas, recreation areas, etc.
- regulatory deficits in terms of procedures for all types of planning and application of their results;
- organizational and personnel deficits;
- financial deficit, weak state support, lack of economic mechanisms for implementation of planning results;
- insufficient interest of managers and landscape planners in the use of this tool.

In solving regional problems of landscape planning and environmental management programs are identified:

1. Sectoral environmental programmes:

- They often lack intersectoral linkages and focus on individual measures that reduce environmental impact. Therefore, they cannot solve the problem of protecting the environment in the region as a whole (environmental protection measures at a number of metallurgical, oil refining, oil and other plants aimed at removing harmful substances through chimneys, capturing them using gas filters, creating services for the operation of gas treatment plants and protecting nature at these enterprises) [5].

2. Programs of measures to protect a certain natural resource:

- They are also characterized by a lack of complexity, and measures are considered to be a separate natural resource or component of the landscape and natural environment (measures to eliminate or reduce erosion and restore the fertility of disturbed land).

3. Territorial integrated conservation programmes.

- They provide the preparation of territorial integrated environmental protection programs (PSTN) for regions (autonomous republics), regions, cities and large industrial centers.

The main task of the CCVT (geographically integrated environmental protection programs) is the harmonization and integration of the used documents.

The common causes of these difficulties are as follows:

1. *Power and resources remain predominantly concentrated:*

- at powerful departments and monopolies (for example, at transport, energy),
- in relatively developed regions (in general, regions, that is, subjects of the federation gained greater independence, and their authorities began to think seriously about ways to use regional resources),

- federal structures, if their federal programs are financed from the budget;

2. *The situation is influenced by the fact that the most profitable now are the most anti-ecological industries:*

Taking into account such difficulties, outlining the form lines of the concept of landscape planning development in Russia, it will be necessary to abandon the following settings or priorities:

- placement of a predetermined volume of production which automatically assigns a secondary role to solving environmental problems;

- implementation of planning actions at all hierarchical levels along the same vertical "top-down" and inclusion of any new proposals (in previous practice they usually came from powerful departments or large business managers) only in this flow, that practically means ignoring the counter flow of needs, that is, proposals from the "bottom";

- extreme rigidity and lack of alternative plans at all levels;

- use of environmental criteria only as constraints to development.

At the same time, the following settings and priorities will need to be adopted:

- analysis of the state and possible directions of development of the region, mainly in the field of environmental management, should be carried out by taking into account environmental criteria characterizing the role of the region in higher-level ecosystems (taking into account spatial hierarchy);

- determine the goals and scope of environmental management prospects in the region with mandatory or even priority consideration of the interests of the population of the region, while assessing internal demographic trends, migration balances, etc.;

- analyse a number of specific local proposals for the development of the region and identify possible conflicts in environmental management;

- use of environmental criteria not only as limitations, but also as a tool for considering alternative proposals;

- evaluate all proposals in terms of their competitiveness not only in the region, but also in the country as a whole, as well as the international division of labour;

- Where environmental, economic or political restrictions on development need to be adopted, it is necessary to seek compensation for inevitable losses from regional, federal or international funds.

Results. In order to translate these conceptual principles into planning practices, a hierarchical system of general spatial planning is needed, which is environmentally oriented and combined with landscape planning. This system should be created from the level of the subject of the federation through the district level to the municipal level. The most important tasks of landscape planning development in Russia at this stage should be considered:

1. Preparation of a number of special methodological instructions aimed at the practical realization of landscape planning capabilities in solving standard environmental protection tasks, including those provided for by federal laws, for example, the Land Code, the Water Code and others.

2. Involvement in the PL procedure of new regions, primarily having a special political status.

3. Development and implementation of drug training programs in specialized universities of the country.

4. Development of specialized planning methods at the regional level.

5. Development of methods for cartographic support of special planning sections, for example, maps of conflict situations, compilation of typical legends, legend systems, etc.

6. Preparation of educational materials (textbooks, model samples, etc.).

Список литературы:

1. Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования: учебное пособие / С. В. Солодянкина, М. В. Левашёва. – Текст: электронный. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 170 с. - ISBN 978-5-9624-0839-2. – URL: https://www.researchgate.net/publication/305474774_
2. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии /составитель и ответственный редактор А.В. Дроздов. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2006. – 239 с. – ISBN 5-87317-310-9. - URL: <https://ours-nature.ru/lib/b/book/1940281653/110> (дата обращения: 02.11.2021). – Текст: электронный.
3. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины. – Текст: электронный. – Оренбург: ФГБОУ ВО «Оренбургский ГАУ», 2020. – 26 с. – URL: https://orensau.ru:8081/doc/test/05.03.06/UMK/UMKA_11481_05.03.06_19.01.19OP__59871.pdf (дата обращения: 01.11.2021).
4. Роль ландшафтно-экологического планирования в оптимизации природопользования /Е.И. Голубева, Т.О. Король, В.А. Топорина, Н.И. Тульская. – Текст: электронный //Рациональное природопользование: теория, практика, образование: сборник статей. – М.: Географический факультет МГУ, 2012 - С. 161-167. – ISBN 978-5-89575-216-6. - URL: <https://istina.msu.ru/media/publications/article/9da/3b2/2975357/statiya.pdf> (дата обращения: 01.11.2021).
5. Холоденко, А. В. Особенности реализации принципов ландшафтно-экологической оптимизации природопользования в территориальной охране природы /А.В. Холоденко. – Текст: электронный // Вестник ВолГУ. Сер. 3: Экономика. Экология. -2011. - №2. – С. 246-252. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-realizatsii-printsipov-landshaftno-ekologicheskoy-optimizatsii-prirodopolzovaniya-v-territorialnoy-ohrane-prirody> (дата обращения: 30.10.2021).

List of references:

6. Landshaftno-ekologicheskoe planirovanie dlya optimizatsii prirodopol'zovaniya (Landscape and environmental planning to optimize environmental management): uchebnoe posobie / S. V. Solodyankina, M. V. Levashyova. – Tekst: elektronnyj. - Irkutsk: **Izd-vo IGU**, 2013. - 170 s. - ISBN 978-5-9624-0839-2. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/305474774>
7. Landshaftnoe planirovanie s elementami inzhenernoj biologii (Landscape planning with elements of engineering biology) /sostavitel' i otvetstvennyj redaktor A.V. Drozdov. – M.: **Tov-vo nauchnyh izdanij KMK**, 2006. – 239 s. – ISBN 5-87317-310-9. - URL: <https://ours-nature.ru/lib/b/book/1940281653/110> (data obrashcheniya: 02.11.2021). – Tekst: elektronnyj.
8. Metodicheskie materialy dlya obuchayushchihsya po osvoeniyu discipliny (Methodological materials for students in the development of the discipline.). – Tekst: elektronnyj. – Orenburg: **FGBOU VO «Orenburgskij GAU»**, 2020. – 26 s. – URL: https://oren-sau.ru:8081/doc/test/05.03.06/UMK/UMKA_11481_05.03.06_19.01.19OP__59871.pdf (data obrashcheniya: 01.11.2021).
9. Rol' landshaftno-ekologicheskogo planirovaniya v optimizatsii prirodopol'zovaniya (The role of landscape and environmental planning in optimizing environmental management) /E.I. Golubeva, T.O. Korol', V.A. Toporina, N.I. Tul'skaya. – Tekst: elektronnyj // **Racional'noe prirodopol'zovanie: teoriya, praktika, obrazovanie**: sbornik statej. – M.: Geograficheskij fakul'tet MGU, 2012 - S. 161-167. – ISBN 978-5-89575-216-6. - URL: <https://istina.msu.ru/media/publications/article/9da/3b2/2975357/statiya.pdf> (data obrashcheniya: 01.11.2021).
10. Holodenko, A. V. Osobennosti realizatsii principov landshaftno-ekologicheskoy optimizatsii prirodopol'zovaniya v territorial'noj ohrane prirody (Features of implementation of the principles of landscape and ecological optimization of nature use in territorial nature protection) /A.V. Holodenko. – Tekst: elektronnyj // Vestnik VolGU. Ser. 3: **Ekonomika. Ekologiya**. -2011. - №2. – S. 246-252. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-realizatsii-printsipov-landshaftno-ekologicheskoy-optimizatsii-prirodopolzovaniya-v-territorialnoy-ohrane-prirody> (data obrashcheniya: 30.10.2021).

Information about authors:

Zhokhov Maxim Alekseevich, a student of the Engineering Institute, group EW-191, a federal state budget educational institution of higher education «Primorskaya State Academy of Agriculture», Blucher Ave 44, Ussuriysk, Primorsky Territory, 692510, Russia, phone: 89532160238, e-mail: zhokhov.01@mail.ru.

Serkevich Elena Ivanovna, a lecturer of the Inter-institute Department of Natural Science and Social Humanities, a federal state budget educational institution of higher education «Primorskaya State Academy of Agriculture », Blucher Ave 44, Ussuriysk, Primorsky Territory, 692510, Russia, phone: 89084415420, e-mail: serkevich58@bk.ru

УДК: 631.362.3:633.491

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КАЛИБРОВКИ ОВАЛЬНЫХ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Жуков А.А., Крылова Ю.И., Демченко М.В.

Аннотация. В статье авторы повествуют об использовании устройства для очистки, повышения точности калибровки клубней картофеля на три размерные фракции и отделения клубней нестандартных форм.

Ключевые слова: устройство для калибровки, сепарация клубней, уменьшение механических повреждений, размерные фракции, семенной картофель.

CALIBRATION DEVICE FOR OVAL POTATO TUBERS

Zhukov A.A., Krylova Yu.I., Demchenko M.V.

Abstract: In the article the author talks about using the device to clean, increase the accuracy of calibration of potato tubers into three size fractions and separate tubers of non-standard shapes.

Keywords: calibration device, separation tubers, reduce mechanical damage, size fractions, seed potatoes.

Введение. Возделывание картофеля в крестьянских (фермерских) хозяйствах Северо-Западного региона Российской Федерации возрастает, клубни реализуются напрямую из хранилищ производителя в продовольственных целях и в качестве семенного материала [6]. Использование картофеля зависит от формы и размера клубней различных сортов. Так в КХ «Витязь» Печорского района Псковской области из четырех наиболее реализуемых сортов, к которым относятся Королева Анна, Мемфис, Коломба, Сильвана, первый имеет удлиненно-овальную форму, остальные овальную и кругло-овальную [1]. В рамках проекта Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» (проект подготовлен Минсельхозом России 05.09.2017) [3] и разработанной программы в Великолукской ГСХА определены сорта российской селекции для дальнейшего размножения и распространения. Хранящийся в условиях *in vitro* в лаборатории микрклонального размножения материал представлен в виде коллекций из более чем 90 различных сортов картофеля [7]. Это позволяет ежегодно выращивать на учебно-опытном поле Великолукской ГСХА многообразие клубней, в том числе большое количество удлиненно-овальных и овальных, и иметь свои образцы для исследований в области калибровки на размерные фракции.

Цель исследования: повысить эффективность калибровки овальных клубней картофеля путем совершенствования технологических и конструктивных параметров рабочей поверхности полезной модели устройства.

Результаты исследования. Картофель используется в продовольственной, семенной, технической и кормовой отрасли, соответственно, для реализации в пищу свежим и переработанным в картофелепродукты, в качестве посадочного материала, для получения спирта и крахмала, а также в виде фуража и отходов от сортировки, переработки, при хранении [2]. Различная форма клубней затрудняет разделение на размерные фракции, что снижает уровень точности калибровки, а, следовательно, и рациональное распределение продукта по отраслям применения.

Требования к качеству калибровки клубней имеют очень большое значение, ведь от однородности посадочного материала зависит качество работы сажалок и, как следствие, – урожайность. Особенно оптимизация условий

сепарации и сортирования важна при калибровке выращенных миниклубней картофеля в условиях *in vivo* при ведении оригинального семеноводства [5], так как такие механические повреждения, как обдир кожуры, трещины, вырывы мякоти в данном случае недопустимы.

Качество клубней позволяет увеличить розничную стоимость картофеля, а также повысить спрос у переработчиков в готовую продукцию, например, производителей чипсов, где определенная форма и размер – важнейшие параметры, учитываемые в технологическом процессе.

Проанализировав отечественные и зарубежные разработки, в том числе информацию по патентному поиску согласно Международной патентной классификации, был выявлен основной общий недостаток существующих устройств – это уменьшение чистоты размерных фракций из-за проскальзывания корнеплода меньшего размера в более крупную фракцию, особенно часто данная тенденция наблюдается при калибровании длинно-овальных клубней.

Поэтому целесообразно использование устройства для калибровки овальных клубней картофеля с конструкцией, позволяющей сориентировать на рабочей поверхности клубни их продольной осью параллельно ходу технологического процесса для того, чтобы клубень картофеля провалился в проходное отверстие по величине наибольшего диаметра поперечного сечения клубня, что повышает чистоту размерных фракций [4].

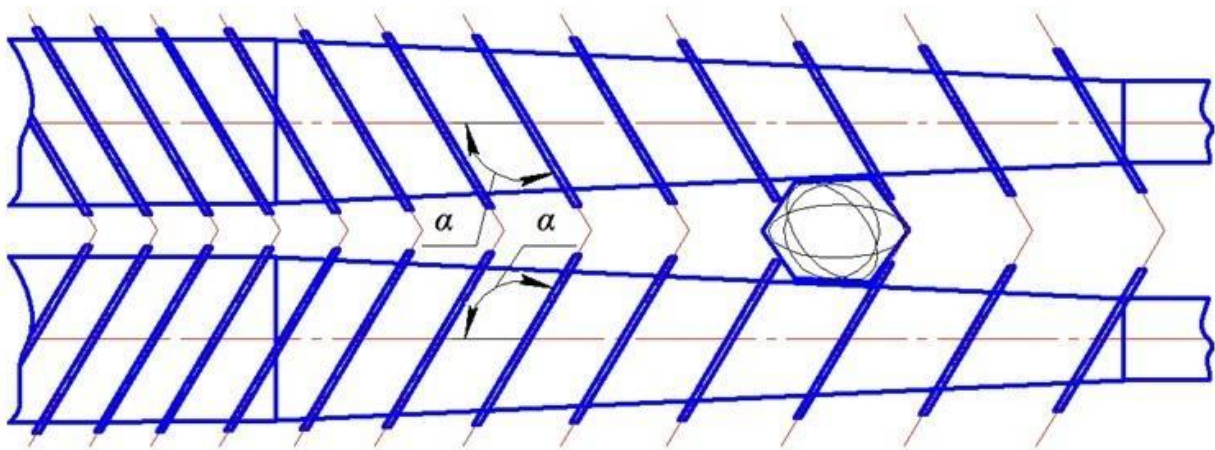


Рисунок 1 - Зона с проходными отверстиями для отделения продовольственной фракции картофеля

Это достижимо за счет того, что рабочая поверхность устройства составлена из секций, объединяющих пару горизонтально расположенных вращающихся навстречу друг другу валов, продольные оси которых параллельны ходу технологического процесса. Цилиндр и усеченные конусы установлены на вал таким образом, что плоскость, усекающая вершину каждого предыдущего конуса, является для последующего основанием, разграничивающим секции на очистную и калибрующую зоны. Для снижения травмируемости выполнено полиуретановое покрытие, сплошное с ориентирующими кольцами, наклоненными зеркально для соседних валов под углом $\alpha = 118...120^\circ$ к продольной оси вала и уменьшающимися в диаметре по ходу технологического процесса

пропорционально сужению усеченного конуса, таким образом, что ориентирующие кольца выступают в зазор и образуют проходные отверстия, увеличивающиеся в размере по ходу технологического процесса в зависимости от выставленной величины диапазона размерных фракций калибрующих зон [4].

Ворох картофеля поступает в очистную зону устройства. Вращающаяся поверхность цилиндра с полиуретановым покрытием из близко расположенных друг к другу ориентирующих колец очищает, не травмируя, движущиеся по наклонной рабочей поверхности клубни от присохших почвенных комков, попадающих в зазор между цилиндрами соседних валов. Очищенные клубни самопроизвольно за счет наклона рабочей поверхности продвигаются последовательно в калибрующие зоны устройства. Сориентированные клубни картофеля, соответствующие по величине выставленному размерному диапазону для фуражной фракции, попадая своим центром тяжести мимо опоры, которой служат края ориентирующих колец, поворачиваются продольной осью вертикально и в таком положении проваливаются в калибровочной зоне в проходные отверстия, соразмерные с величиной наибольшего диаметра поперечного сечения клубня, на участок наклонного упругого полотна, отделенный от участков других зон вертикальными перегородками. По поверхности участка наклонного упругого полотна отделенные клубни фуражной фракции скатываются в установленный под нижний край полотна ящик. Аналогично происходит калибрование клубней картофеля на семенную и продовольственную фракции. Оставшиеся на рабочей поверхности клубни нестандартных форм перемещаются в зону, где проваливаются в зазор между гладкими усеченными конусами соседних валов и аналогичным для клубней других фракций способом попадают в ящик.

Использование устройства позволяет выполнить очистку, повысить точность калибрования овальных клубней картофеля на три размерные фракции и отделить клубни нестандартных форм.

Выводы. Внедрение эффективных технологий возделывания, подготовки, хранения и переработки картофеля – стратегически важная составляющая продовольственной безопасности страны. В рамках программы разработки инновационных технологий хранения и переработки картофеля отечественных сортов усовершенствование и производство сельскохозяйственной техники, в частности, устройств для калибровки клубней картофеля, является наукоемким вопросом, требующим непрерывных исследований и рациональной оптимизации для решения производственных задач в отрасли картофелеводства.

Список литературы:

1. Крестьянское Хозяйство «Витязь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pole60.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Крылова Ю.И. Анализ возможности применения перспективных устройств для калибрования клубней картофеля // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Сборник докладов XII Международной научно-практической конференции молодых учёных. В 2-х томах. – Великие Луки: РИО ВГСХА, 2017. – Т. 2. – С. 53-60.
3. Об утверждении подпрограммы «Развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации» Федеральной научно-технической программы развития сельского

хозяйства на 2017-2025 годы [Электронный ресурс]: Проект Постановления Правительства Российской Федерации подготовлен Минсельхозом России 05.09.2017– Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56626194>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.

4. Патент на полезную модель RU 177579 U1: Устройство для калибрования клубней картофеля: A01D 33/08 / Крылова Ю.И., Жуков А.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия». Заявка № 2016148039 от 07.12.2016; опубликовано 01.03.2018.
5. Соколов И.А. Семеноводство картофеля в условиях Северо-Западного региона / И.А. Соколов, Ю.Н. Федорова // Проблемы инновационного развития АПК. Материалы международной научно-практической конференции.– Великие Луки: РИО ВГСХА, 2017. – С. 29-31.
6. Устроев А.А. Технологическая линия сортировки картофеля для фермерских хозяйств / А.А. Устроев, Г.А. Логинов // Техника и оборудование для села. – Правдинский: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса», 2019. – № 3. – С. 10-12.
7. Федорова Ю.Н. Сорта картофеля отечественной селекции в лаборатории микрклонального размножения растений ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА / Ю.Н. Федорова, Н.В. Лебедева // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – Великие Луки: РИО ВГСХА, 2018. – № 3. – С. 9-13.

Сведения об авторах:

Жуков Александр Андреевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», 182112, Псковская обл., г. Великие Луки, пр-т. Ленина, д. 2., zukov@vgsa.ru.

Крылова Юлия Игоревна – преподаватель кафедры «Эксплуатация и ремонт машинно-тракторного парка», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», 182112, Псковская обл., г. Великие Луки, пр-т. Ленина, д. 2., julkey812@gmail.com.

Демченко Максим Владимирович – магистрант 35.04.06 Агроинженерия, магистерская программа «Технические системы в агробизнесе», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», 182112, Псковская обл., г. Великие Луки, пр-т. Ленина, д. 2., mdmst05@gmail.com.

УДК 636.7.74.085

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СУХИХ КОРМОВ ДЛЯ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК ПОРОДЫ ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ОВЧАРКА

Забулика А.В., Приходько А.Н., Ким Н.А., Янкина О.Л.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос выбора корма, который будет оптимально восполнять энергетические затраты собак средней градации веса породы восточноевропейская овчарка. Сегодня многие собаководы отдают предпочтение сухим кормам, переходя с натурального, но как правильно подобрать своему питомцу такой корм? Авторы рассматривают

состав и энергетическую ценность ряда популярных кормов для собак и выявляют наиболее сбалансированный из них.

Ключевые слова: сухой полнорационный корм, собака, калории, химический состав, питательность рациона.

COMPARATIVE EVALUATION OF DRY FOOD FOR OFFICERS DOG BREED EASTERN EUROPEAN SHEPHERD

Zabulika A. V., Prikhodko A.N., Kim N. A., Yankina O.L.

Abstract: The article discusses the question of the choice of food, which will optimally replenish the energy costs of dogs of average weight gradation of the East European Shepherd breed. Today, many dog breeders prefer dry food, switching from natural food to ready-made food, but how to choose the right food for your pet? The authors examine the composition and energy value of a number of popular dog foods and identify the most balanced one.

Keywords: dry complete food, dog, calories, chemical composition, nutritional value of the diet.

Введение. Выбор корма для собаки - это сложная задача для собаководов. Если зайти в магазин, то сразу “разбегаются глаза” от огромного количества брендов, видов и классов. Как же правильно подобрать корм своему питомцу?

Выделяют три вида кормов по консистенции и количеству воды в них:

Сухие - полезные вещества в них содержатся в концентрированном виде. Их производят при температуре 150 градусов Цельсия, благодаря чему улучшается переваримость компонентов. Сроки хранения: после вскрытия используются 4-6 недель;

Полувлажные - включают различные вещества для профилактики появления грибков и бактерий, например, пропиленгликоль; рыбу и ткани животных;

Влажные - содержат до 80% воды, их энергоёмкость гораздо ниже, чем у сухого корма. Сроки хранения: в открытой упаковке не больше двух суток [1].

У каждого из этих видов свои преимущества и недостатки, поэтому нет единого мнения, какой вид корма давать собаке. Много зависит от индивидуальных особенностей питомца. Чаще всего выбирают сухие виды кормов, так как они удобнее в использовании и менее требовательны к условиям хранения.

В зависимости от энергетической ценности классы кормов для собак делят на:

Эконом - эти корма содержат мало натуральных компонентов, много сои и зерна, а также ароматизаторы для придания вкуса. Калорийность 100 грамм корма – 250-300 ккал. Плюс этого класса заключается в доступной цене;

Премиум - в них присутствуют мясо и (или) рыба, крупы и овощи. Есть субпродукты, но хорошего качества. Калорийность 100 грамм корма – 300-350 ккал;

Супер-премиум - это натуральный и сбалансированный продукт, так как в него добавляют только настоящее мясо. В нём содержится минимум злаков, искусственные вкусовые добавки отсутствуют. Калорийность 100 грамм – 350-450 ккал;

Холистик - компоненты, которые входят в эти корма, проходят жёсткий контроль качества. В кормах данного класса нет консервантов и ароматизаторов [2].

Цель исследования. На основании данных литературных источников дать сравнительную оценку состава, питательности и энергетической ценности некоторых сухих полнорационных кормов, используемых в кормлении собак породы восточноевропейская овчарка.

Результаты исследования. Рассмотрим состав и энергетическую ценность некоторых кормов из разных классов и выявим насколько полно они удовлетворяют потребность овчарок в питательных веществах.

Digest Giant - полнорационный сухой корм супер-премиум класса, изготовлен из легкоусвояемых ингредиентов, которые подходят для собак крупных и гигантских пород с чувствительным пищеварением. Идеальное питание с умеренным уровнем энергии позволяет взрослым собакам крупных и гигантских пород быть в хорошей форме и оставаться здоровыми. Размер гранул специально адаптирован для собак крупных пород. В состав входят : ягнёнок (30%), рис (30%), лосось (25%), животный жир, льняное семя, гидролизированный животный белок, растительные волокна, дрожжи, лососёвое масло, фруктоолигосахариды (0,3%), хлорид калия, лецитин, экстракт бархатцев, морские водоросли, хондроитин-глюкозамин 1000 мг/кг, таурин 1000 мг/кг, омега-3 жирные кислоты 1,4 %, омега-6 жирные кислоты, 1,1%. Пищевые добавки: витамин А - 17500 МЕ/кг, витамин D3 - 1600 МЕ/кг, витамин Е - 450 мг/кг, витамин С - 300 мг/кг, Е1 (железо) 201 мг/кг, Е2 (йод) 3 мг/кг, Е4 (медь) 7,5 мг/кг, Е5 (марганец) 62,5 мг/кг, Е6 (цинк) 120 мг/кг, Е8 (селен) 0,2 мг/кг, β-каротин 1 мг/кг. Антиоксиданты: токоферол. Энергетическая ценность 1 кг корма составляет 3940 ккал. Рекомендации по кормлению - собаке весом 27 кг в сутки скармливают 270 грамм корма [3].

Brit Premium by Nature, курица - полнорационный сухой корм супер-премиум класса, с курицей для собак всех пород с высокими затратами энергии. В состав входят: курица 50% (дегидрированная 30%, мясо без костей 20%), овёс, куриный жир (консервирован токоферолами), пшеница, кукуруза, рыбий жир из лосося (2%), гидролизованная куриная печень, пивные дрожжи, сушёное яблоко, коллаген, панцири ракообразных (источник глюкозамина, 260 мг/кг), хрящи (источник хондроитина, 180 мг/кг), травы и фрукты (гвоздика, цитрусовые, розмарин, куркума, 150 мг/кг), маннан-олигосахариды (150 мг/кг), фрукто-олигосахариды (100 мг/кг), мохаве юкка (100 мг/кг), сушёная ромашка (90 мг/кг), зелёные мидии (источник гликозаминогликанов, 60 мг/кг), голубика (60 мг/кг). Энергетическая ценность 1 кг: 4200 ккал. Рекомендации по кормлению - собаке весом 27 кг в сутки скармливают 250-280 грамм корма [4].

Purina Pro Plan Optibalans – сухой полнорационный корм премиум класса, в состав входят: лосось (17%), рис (14%), сухой белок лосося, кукурузный глютен, кукуруза, животный жир, продукты переработки растительного сырья, сухая мякоть свёклы, кукурузная крупа, вкусоароматическая кормовая добавка, кукурузный крахмал, целлюлоза, минеральные вещества, яичный порошок, соевое масло, витамины, рыбий жир, аминокислоты, антиоксиданты (токоферолы

природного происхождения). Энергетическая ценность 1 кг: 3567,5 ккал. Рекомендации по кормлению - собаке весом 27 кг в сутки скармливают 400 грамм корма [5].

4. Royal Canin Adult Dog Maxi – сухой полнорационный корм супер-премиум класса, в состав входят: кукуруза, дегидратированные белки животного происхождения (птица), кукурузная мука, животные жиры, дегидратированные белки животного происхождения (свинина), гидролизат белков животного происхождения, свекольный жом, кукурузная клейковина, минеральные вещества, рыбий жир, соевое масло, дрожжи, гидролизат из панциря ракообразных (источник глюкозамина), гидролизат из хряща (источник хондроитина). Энергетическая ценность 1 кг: 4110 ккал. Рекомендации по кормлению - собаке весом 27 кг в сутки скармливают 360-380 грамм корма [6].

5. Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi – сухой полнорационный корм супер-премиум класса, в состав входят: ягненок (26%), дегидратированный белок ягненка (25%), сладкий картофель (батат), яичный порошок, сельдь, дегидратированный белок сельди, куриный жир, рыбий жир (сельдь), гороховая клетчатка, сушеная морковь, люцерновая мука, инулин, фруктоолигосахариды, дрожжевой экстракт (источник манноолигосахаридов), сушеная черника (0,5%), сушеное яблоко, сушеный гранат, сушеный сладкий апельсин, сушеный шпинат, шелуха и семена подорожника (0,3%), хлорид натрия, сухие пивные дрожжи, куркума (0,2%), экстракт алоэ вера, глюкозамин, хондроитина сульфат. Энергетическая ценность 1 кг: 3981 ккал. Рекомендации по кормлению - собаке весом 27 кг в сутки скармливают 195-347 грамм корма [7].

На наш взгляд самый лучший по составу корм - Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi, основной компонент которого – мясо ягненка. В данном корме разнообразный спектр биологически активных добавок (БАД), таких как черника, гранат, подорожник и др. Имеются источники глюкозамина и хондроитина, олигосахариды, несколько источников клетчатки. Хотелось бы обратить внимание на наличие в составе корма сладкого апельсина и куркумы, на которые у собак могут быть аллергические реакции. Digest Giant занимает второе место. В его составе также имеется мясо ягненка, кроме того, рис, лосось, витамины, микроэлементы, БАД (экстракт бархатцев, лецитин, таурин) и олигосахариды. Данный корм позиционируется как гипоаллергенный, однако в его составе присутствуют морские водоросли, поэтому возможна аллергическая реакция на данный ингредиент. Худший корм по составу - Purina Pro Plan Optibalans, источником животного белка в нем служит лосось, а крахмала – кукуруза и рис, соотношение между животными кормами и растительными в пользу растительных. Источником омега-жирных кислот является соевое масло, на которое может быть индивидуальная непереносимость. В данном корме нет биологически-активных добавок растительного происхождения, а также источников глюкозамина и хондроитина. Корм Brit Premium by Nature на основе курицы имеет достаточно сбалансированный состав, как и в кормах Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi и Digest Giant присутствуют БАД растительного происхождения, источники глюкозамина и хондроитина, олигосахариды. Присутствующие в составе гвоздика,

цитрусовые, розмарин, куркума могут вызвать аллергические реакции, поэтому в период приучения к данному корму необходимо наблюдать за собаками.

Ориентируясь на указанный производителями химический состав и нормы скормливания, анализируемых нами кормов, мы рассчитали, насколько полно данные они будут обеспечивать восточноевропейскую овчарку живой массой 27 кг основными питательными веществами (табл. 1).

Таблица 1. - Обеспеченность основными питательными веществами восточноевропейской овчарки при использовании сухих кормов

Требуется по норме [8]		Будет получено при скормливании кормов по нормам, рекомендуемым производителем				
Показатель	Значение	Digest Giant	Brit Premium by Nature, курица	Purina Pro Plan Optibalans	Royal Canin Adult Dog Maxi	Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi
ОЭ, кДж	6210	4468	4410-4939	5994	6214-6560	3260-5801
Белок, г	121,5	65	78-89	100	94-99	66-118
Жир, г	45	38	55-62	60	61-65	35-62
Сырая клетчатка, г	27	7,0	4-4,2	10	7,2-7,6	5,1-9,0
Кальций, г	7,1	4,3	3,8-4,2	5,6	Нет данных	2,7-4,9
Фосфор, г	5,9	2,7	2,8-3,1	3,3	Нет данных	1,8-3,1

Сравнительный анализ питательности сухих полнорационных кормов показал, что нет ни одного корма, который бы идеально обеспечивал потребности в питательных веществах восточноевропейских овчарок. Хуже всего ситуация с сырой клетчаткой, с данными кормами собака будет получать от 16% до 37% от нормы. Лучший по химическому составу, на наш взгляд, оказался корм Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi, если задавать его максимальное количество и Purina Pro Plan Optibalans. Стоит отметить, что в данном корме много жира, поэтому и в рационе собак средних пород тоже будет избыток жира.

Корма Digest Giant и Brit Premium by Nature больше подходят для собак, которым требуется пониженный уровень энергии и белка. Если данные корма будут использоваться в кормлении восточноевропейских овчарок со средней или повышенной нагрузкой, необходимо увеличить норму их скормливания.

Корм Royal Canin Adult Dog Maxi занимает промежуточное положение, он достаточно сбалансирован, однако в нем самая высокая концентрация энергии, поэтому у собак с недостаточной нагрузкой может быть ожирение.

Энергия – первый показатель, который контролируют в рационах собак, она необходима для работы внутренних органов, поддержания тонуса мышц и движений. На потребность собак в энергии большое влияние оказывает работа. Чем тяжелее работа, тем выше потребность в энергии. Умеренная работа

служебных собак увеличивает затраты энергии в среднем на 30 %. Так, служебной собаке с весом 27 кг в сутки требуется 230 кДж или 55 ккал ОЭ на 1 кг веса.

На основе этих данных рассмотрим энергетическую ценность указанных кормов, и насколько они будут удовлетворять потребность в энергии восточно-европейской овчарки (табл.2).

Таблица 2. – Обеспеченность энергией восточноевропейской овчарки при использовании сухих кормов

Производитель	ОЭ в 100 г корма, ккал	Нормы скармливания, г	Требуется ккал в сутки [9]	Будет содержаться ккал в суточной даче корма	В % от суточной нормы ОЭ
Digest Giant	394	270	1129	1064	94
Brit Premium by Nature курица	420	250-280	1129	1050-1176	93-104
Purina Pro Plan Optibalans	356,75	400	1129	1427	126
Royal Canin Adult Dog Maxi	411	360-380	1129	1480-1562	131-138
Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi	398,1	195-347	1129	776-1381	69-122

Из данных таблицы 2 можно сделать вывод, что все корма обеспечивают энергией восточноевропейскую овчарку с живой массой в пределах 25-27 кг. Оптимальным оказался Brit Premium by Nature, если задавать 270 грамм данного корма, а также Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi, если потребленное за сутки количество составить 290-300 грамм.

Корма Purina Pro Plan Optibalans и Royal Canin Adult Dog Maxi потребленные собакой в количестве, рекомендуемом производителями, содержат избыточное количество обменной энергии 26% и 31-38% соответственно. Корм Digest Giant является самым низкокалорийным из анализируемых кормов.

Выводы. Исходя из анализа состава и питательности сухих полнорационных кормов можно, сделать следующие выводы:

1. Лучшим по составу оказался корм Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi, худшим - Purina Pro Plan Optibalans;

2. Из пяти анализируемых кормов ни один полностью не обеспечивает потребности восточноевропейской овчарки живой массой 27 кг в основных питательных веществах. С точки зрения обеспечения собак питательными веществами лучшими являются корма Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi и Purina Pro Plan Optibalans. Корм Digest Giant по сравнению с другими кормами имеет меньшее содержание белка и энергетическую ценность;

3. Оптимально удовлетворяют потребности овчарок в обменной энергии корма Brit Premium by Nature и Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi. Корма Purina Pro Plan Optibalans и Royal Canin Adult Dog Maxi содержат избыточное количество обменной энергии.

Для получения более полной и точной информации о данных кормах необходимо провести исследования на восточноевропейских овчарках для изучения действия анализируемых кормов на их организм.

Список литературы:

1. Виды кормов для собак. - URL: <https://4lapy.ru/articles/kak-vybrat-korm-dlya-sobaki/> (дата обращения: 02.11.2021). - Текст : электронный.
2. Классификация кормов для собак. - URL: <https://4lapy.ru/articles/kak-vybrat-korm-dlya-sobaki/> (дата обращения: 02.11.2021). - Текст : электронный.
3. Сухой корм Digest Giant [официальный сайт]. - URL: <https://www.husse.ru/digest-giant-12-5-kg> (дата обращения: 09.11.2021). - Текст : электронный.
4. Сухой корм Brit Premium by Nature курица [официальный сайт]. - URL: https://brit-rus.ru/product_lines/brit_premium/ (дата обращения: 09.11.2021). - Текст : электронный.
5. Сухой корм Purina Pro Plan Optibalans [официальный сайт]. - URL: <https://www.proplan.ru/dog/product/pro-plan-r-optibalance-r-dlia-vzroslykh-sobak-sriednikh-porod-kuritsa-dog/> (дата обращения: 11.11.2021). - Текст : электронный.
6. Сухой корм Royal Canin Adult Dog Maxi [официальный сайт]. - URL: <https://www.royalcanin.com/ru/shop/maxi-adult-3007> (дата обращения: 14.11.2021). - Текст : электронный.
7. Сухой корм Lamb & Blueberry Adult Medium & Maxi [официальный сайт]. - URL: <https://petone.ru/product/farina-ancestral-grain-lamb-blueberry-adult-medium-maxi-suhoy-korm-dlya-sobak-srednih-i-krupnyh-porod-s-yagnenkom-i-chernikoy> (дата обращения: 14.11.2021). - Текст : электронный.
8. Хохрин, С. Н. Кормление собак: учебное пособие / С. Н. Хохрин, К. А. Рожков, И. В. Лугенева. - СПб.: Лань 2015.- С.12-21.
9. Потребность собак в энергии. - URL: <https://veodog.jimdofree.com> (дата обращения: 20.11.2021). - Текст : электронный.

Сведения об авторах:

Забулика Анна Вадимовна, обучающийся по направлению бакалавриата «Зоотехния», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: za09081977@gmail.com;

Приходько Анна Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, институт Животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru;

Ким Наталья Афанасьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, институт Животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru;

Янкина Ольга Леонидовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, институт Животноводства и ветеринарной медицины, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, e-mail: aspirantura_pgsa@mail.ru.

УДК 634.13:631.541.11:631.544.2:581.192.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА В – ИНДОЛИЛ – 3 – УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОДВОЕВ ГРУШИ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ТУМАНА

Зацепина И. В.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по использованию стимулятора роста β – индолил – 3 – уксусной кислоты, с помощью которой подвой груши могут очень хорошо укореняться, а также с помощью нее мы выращиваем и изучаем здоровый посадочный материал. По данным исследований с помощью использования стимулятора роста были укоренены черенки груши с использованием искусственного тумана. По итогам наших исследований было установлено, что при обработке черенков груши стимулятором роста β – индолил – 3 – уксусной кислоты и без использования стимулятора роста наибольшая укореняемость, количество корней, длина корней было отмечено у форм груши Кавказская, 4-26, 4-39.

Ключевые слова: груша, зеленые черенки, формы, стимулятор роста.

THE USE OF THE GROWTH STIMULATOR B - INDOLYL - 3 - ACETIC ACID IN THE CULTIVATION OF PEAR ROOTSTOCKS USING ARTIFICIAL FOG

Zatsepina I. V.

Abstract. The article presents the results of research on the use of the growth stimulator β - indolyl - 3 - acetic acid, with which pear rootstocks can take root very well, and also with the help of it we grow and study healthy planting material. According to the research, pear cuttings were rooted using artificial fog using a growth stimulator. According to the results of our research, it was found that when processing pear cuttings with a growth stimulator β - indolyl - 3 - acetic acid and without the use of a growth stimulator, the greatest rootability, number of roots, root length was noted in the forms of Caucasian pear, 4-26, 4-39.

Key words: pear, green cuttings, forms, growth stimulator.

Введение. Стимуляторы роста растений – это физиологически активные вещества, с помощью которых можно получить высококачественные посадочные материалы [3].

Стимуляторы роста растений обеспечивают устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды и болезням, повышают грунтовую всхожесть семян, стимулируют образование корневой системы, нарастание репродуктивных органов, биомассы и выход посадочного материала с единицы площади [11].

Стимуляторы роста растений, или биостимуляторы, – это природные или синтетические соединения, которые в очень малых дозах способны вызывать значительные изменения в росте и развитии растений. Использование стимуляторов роста приводит к сдвигам в обмене веществ, ускоряет метаболические реакции и повышает защитные реакции к внешним негативным факторам. Стимуляторы роста позволяют наиболее полно реализовать потенциальные

возможности растения, заложенные природой и селекцией, регулировать сроки созревания, улучшать качество и увеличивать продуктивность растений [9].

На сегодняшний день имеется достаточно большое количество препаратов с ростостимулирующим действием. Абсолютное предпочтение отдают разработке экологически безопасных препаратов на растительной основе [10].

Применение стимуляторов роста при размножении различных черенков сортов и форм плодовых и ягодных культур способствует усовершенствованию технологии производства саженцев, основополагающим критерием которого является получение сертифицированного посадочного материала. Процесс укоренения черенков, роста и развития осуществляется в контролируемых условиях защищенного грунта, что значительно снижает зависимость результатов от воздействия негативных факторов и позволяет получить качественный посадочный материал [1; 6; 7].

На данный момент мы использовали в своей работе индолил - 3-индолилуксусную кислоту (ИУК), которая относится к природным стимуляторам роста растений и широко применяется при индустриальном методе вегетативного размножения кустарниковых и древесных насаждений, цветоводстве и огородничестве, а также при моноклональном выращивании безвирусных клубней картофеля, садовой земляники (клубники) и т. д [4].

Груша (*Pyrus L.*) - это та культура, которая объединила в себе сразу несколько видов, ставших основой тех или иных ее форм или сортов, поскольку максимальное их количество относится к одному из самых зимостойких видов, которая называется груша обыкновенная или домашняя — *Pyrus communis L.* (*P. domestica Medik.*). Многие сорта груши являются гибридами этого вида с другими – это груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis*), которая отличается повышенной устойчивостью к неблагоприятным погодным условиям [2].

Но при всех достоинствах этой культуры, груша относится к очень трудноукореняющейся культуре, и для этого ученые используют различные стимуляторы роста.

Материал и методы.

Данная работа выполнялась в «Федеральном научном центре имени И.В. Мичурина» в подразделении в Селекционно-генетическом центре им. И.В. Мичурина».

Метод зеленого черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина 12-15 см), взятых с материнского растения. В экспериментах использовались маточные растения различного возраста: деревья 7-12 лет. Размер черенка определялся длиной междоузлий: у сильнорослых побегов они нарезались с одним междоузлем, у слаборослых - двумя-четырьмя. Нижние листья удалялись полностью, верхние - укорачивались или оставлялись целыми. Срезы осуществлялись лезвием острой бритвы, т.к. при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезались в утренние часы. Учитывалось их местоположение на материнском растении и черенка на побеге. Для черенкования использовались боковые отрастающие побеги из средней части

кроны. Черенки высаживали во влажный субстрат под углом 45°. В качестве субстрата укоренения применяли смесь торфа и речного песка в соотношении 1 : 1. Схема посадки – 5×5 см. Опыты закладывались в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования по изучению укореняемости зеленых черенков на формах груши: Кавказской, 4-26, 4-39; на сортах: Памяти Яковлева (к), Августовской росы, Иристы, Светлянки.

В результате проведенных исследований в нашей работе мы использовали стимулятор роста ИУК (индолил - 3-индолилуксусная кислота (в концентрации 150 мг/л на 24 часа). Зеленые черенки укореняли в пленочных теплицах, оборудованных системой автоматизированного контроля над гидротермическим режимом (НПФ «Сады Чечни») согласно методике Ф.Я. Поликарповой и В.В. Пилюгиной [8].

Изучение укореняемости зеленых черенков клоновых подвоев груши проводили по методическим рекомендациям Коваленко Н.Н [5].

Обсуждение результатов.

Стимуляторы корнеобразования оказали положительное влияние на укореняемость черенков форм груши.

В результате проведенных исследований было установлено, что без обработки черенков стимулятором роста наибольшим укоренением (от 54,7 до 58,4%) было отмечено у форм груши Кавказской, 4-26, 4-39 (рис. 1). Хорошей укореняемостью 40,1% характеризовался сорт груши Памяти Яковлева (к). Сорта груши Августовская роса, Ириста, Светлянка укоренились от 29,2 до 38,5% (рис. 2).

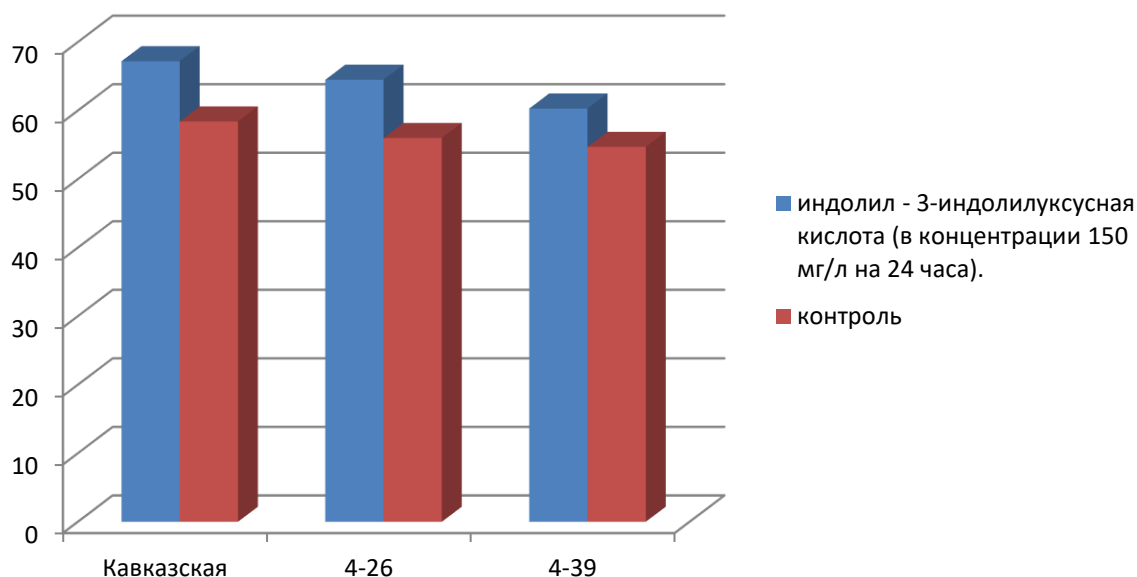


Рисунок 1 - Влияние стимуляторов роста на выход укорененных форм груши

Стимулятор роста индолил – 3 - индолилуксусная кислота (ИУК) продемонстрировала коэффициент укореняемости черенков груши с наибольшим результатом по сравнению с контролем.

При обработке зеленых черенков груши стимулятором роста индолил – 3 - индолилуксусной кислотой (ИУК) наибольшая укореняемость (от 60,3 до 67,2%) была отмечена у форм Кавказской, 4-26, 4-39 (рис. 1).

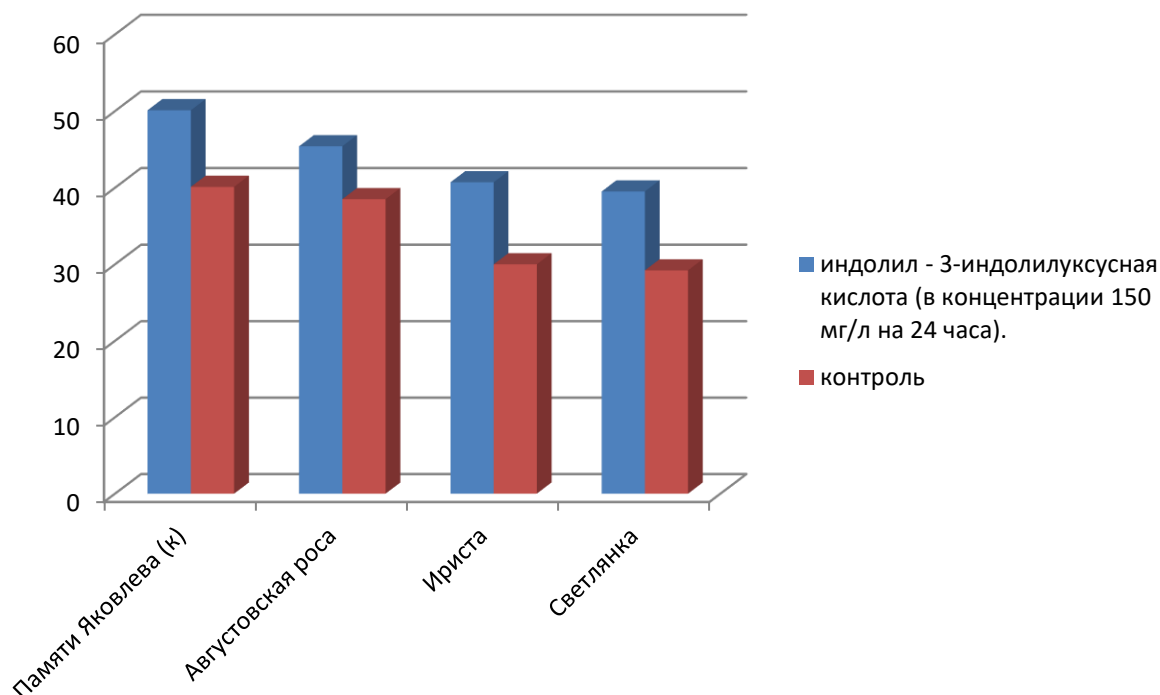


Рисунок 2 - Влияние стимуляторов роста на выход укорененных сортов груши

Хорошее укоренение черенков 50,1% наблюдали у сорта груши Памяти Яковлева (к). Средними результатами характеризовались сорта груши Августовская роса (45,4%), Ириста (40,7%), Светлянка (39,5%) (рис. 2).

Стимулятор роста индолил – 3 - индолилуксусная кислота (ИУК) оказала заметное стимулирующее действие на рост корней.

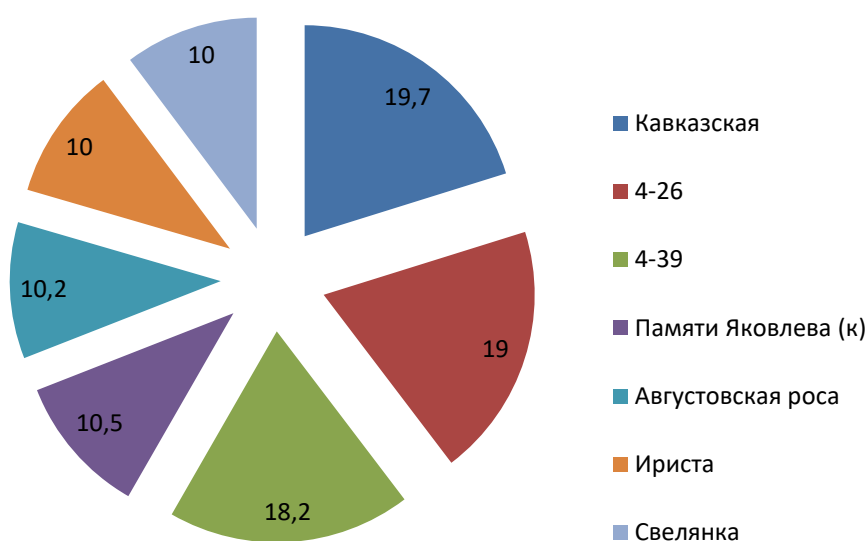


Рисунок 3 - Количество корней без обработки стимулятором роста

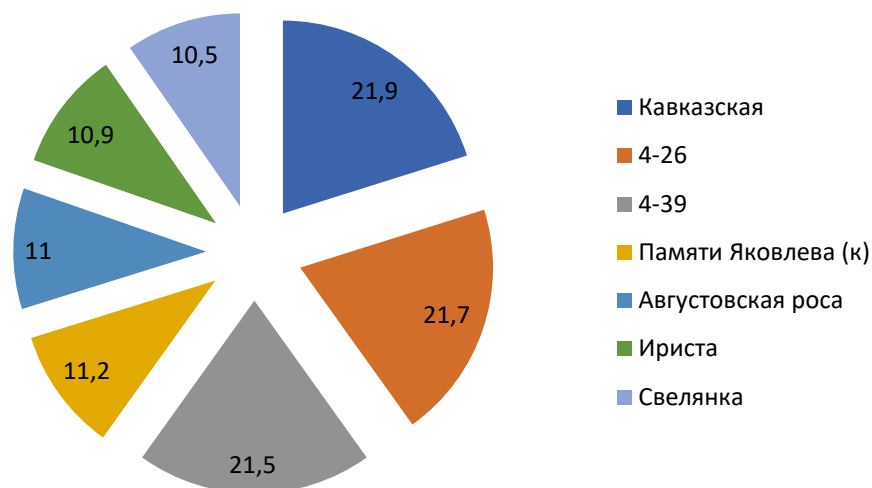


Рисунок 4 - Длина корней без обработки стимулятором роста

Без обработки черенков стимулятором роста наибольшее количество корней (от 18,2 до 19,7 шт.) имели формы Кавказской, 4-26, 4-39. Средними результатами количества корней (от 10,0 до 10,5 шт.) характеризовались сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Ириста, Светлянка (рис. 3).

Без обработки черенков груши стимулятором роста наибольшей длиной корней (от 21,5 до 21,9 см) обладали формы Кавказской, 4-26, 4-39. У сортов груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Ириста, Светлянка длина корней составляла от 10,9 до 11,2 см (рис. 4).

При использовании стимулятора роста (ИУК) наибольшее количество корней (от 24,5 до 25,0 шт.) было отмечено у форм груши Кавказской, 4-26, 4-39 (рис. 5).

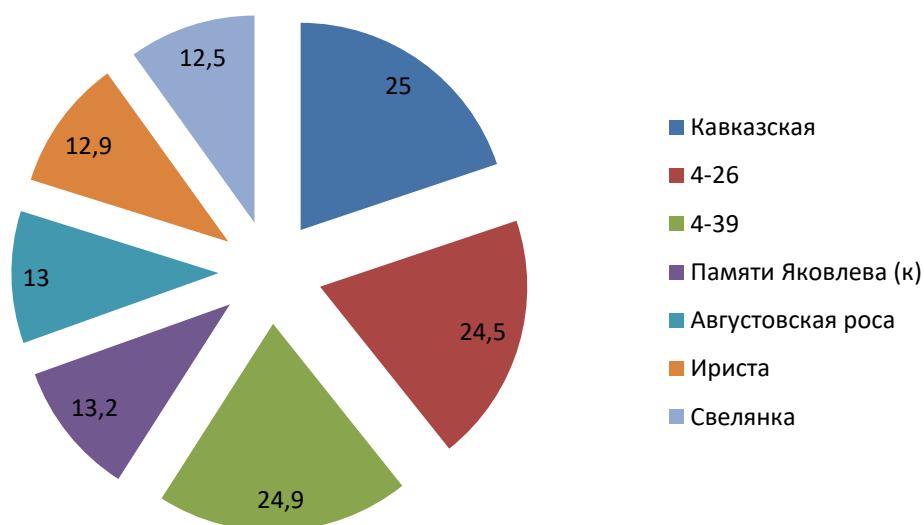


Рисунок 5 – Количество корней. Использование стимулятора роста индолил - 3-индолилуксусной кислоты

Среднее количество корней (от 12,5 до 13,2 шт.), имели сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Ириста, Светлянка (рис. 5).

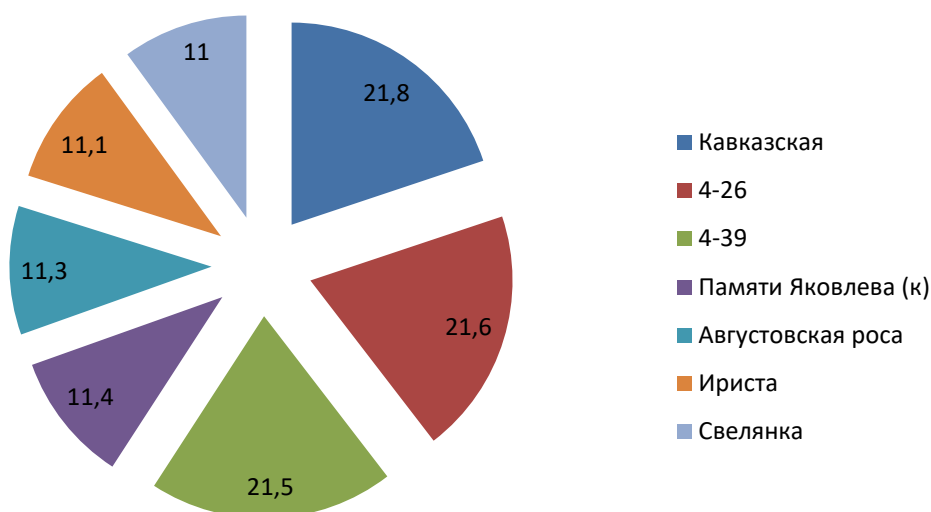


Рисунок 6 - Количество корней. Использование стимулятора роста индолил - 3-индолилуксусной кислоты

Наибольшей длиной корней при обработке индолил - 3-индолилуксусной кислоты (от 21,5 до 21,8 см) обладали формы Кавказская, 4-26, 4-39. У сортов Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Ириста, Светлянка длина корней была отмечена от 11,0 – 11,4 см соответственно (Рис. 6).

Выводы:

По итогам наших исследований было установлено, что при обработке черенков груши стимулятором роста индолил - 3-индолилуксусной кислоты и без использования стимулятора роста наибольшая укореняемость была отмечена у форм Кавказская, 4-26, 4-39.

При использовании стимулятора роста (НУК) и без применения регулятора роста наибольшее количество корней, длина корней было отмечено у форм груши Кавказская, 4-26, 4-39.

Список литературы:

1. Вакуленко В.В. Роль регуляторов роста в повышении эффективности питомниководства и садоводства. Защита и карантин растений. 2014. 4: 62-65.
2. Губанов И. А. и др. *Rugus communis L.* — Груша обыкновенная // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. — М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003. — Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). — С. 394. — ISBN 9-87317-128-9.
3. Егорова А. Н. Использование биостимуляторов при выращивании посадочного материала хвойных пород //ФГБУН Ин-т леса Карельского научного центра РАН. —2016. - Т. 1., №1 (1). – С. 38-41.
4. Источник <http://agroinvent.ru/14/izb382.htm>
5. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – 54 с.

6. Мурсалимова Г.Р. Воздействие препаратов нового поколения на морфометрические показатели развития растений. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. 5 (61): 141-143.
7. Мурсалимова Г.Р. Влияние регуляторов роста нового поколения на развитие культурных растений. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 4. 7с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-4/Articles/MGR-2016-4.pdf>).
8. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. - М.: Росагропромиздат, 1991.- 95с.
9. Сурайкина И. А., Насонов К. С. Влияние стимуляторов роста на развитие саженцев и увеличение урожайности винограда в воронежской области //ФГБОУ ВО Мич. ГАУ: материалы конф., 2019., Т. 2., №2. – С. 247.
10. P. du Jardin. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation [Text] / P. du Jardin. // Scientia Horticulturae. – 2015. – 196. – pp. 3-14
11. Xu, Y.; Zhang, Y.; Li, Y.; Li, G.; Liu D.; Zhao, M.; Cai, N. Growth Promotion of Yunnan Pine Early Seedlings in Response to Foliar Application of IAA and IBA. International Journal of Molecular Sciences, 13, 2012.

Сведения об авторе:

Зацепина Илона Валериевна, канд. с.-х. наук, научный сотрудник лаборатории генофонда, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» Селекционно-генетический центр - ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина г. Мичуринск, 393760 Россия г. Мичуринск, Тамбовская обл., ул. Мичурина, 30. 8 (47545) 5-78 – 87, e-mail: ilona.valerevna@mail.ru

УДК 632.938 + [633.11: 632.4] + 631.523.11

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ СТЕБЛЕВОЙ РЖАВЧИНЫ С ПШЕНИЦЕЙ, ЗАЩИЩЕННОЙ ГЕНОМ SR31

Кнауб В.В., Плотникова Л.Я., Пожерукова В.Е.

Аннотация: В последние десятилетия в мире и России резко усилилась вредоносность стеблевой ржавчины пшеницы. Для защиты сортов актуально исследование эффективных механизмов устойчивости к болезни. Целью работы было изучение особенностей действия гена *Sr31*, который длительно защищал сорта мягкой пшеницы в мире от возбудителя стеблевой ржавчины *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. На примере сортов Seri 82 и Kubsa с геном *Sr31* показано, что несовместимость гриба с растениями проявляется уже при развитии на поверхности и приводит к его ингибированию до внедрения в ткани. Такое взаимодействие характерно для проявления устойчивости видов-нехозяев.

Ключевые слова: мягкая пшеница, стеблевая ржавчина, ген *Sr31*, механизмы устойчивости, виды-нехозяева.

FEATURES OF THE INTERACTION OF STEM RUST FUNGUS WITH WHEAT DEFENSED BY THE SR31 GENE

Knaub V.V., Plotnikova L.Ya., Pozherukova V.E.

Abstract: In recent decades, the harmfulness of wheat stem rust has sharply increased in the world and in Russia. To protect varieties, it is important to study effective mechanisms of disease resistance.

The aim of the work was to investigate the features of the *Sr31*-gene action which durably defended common wheat varieties in the world from the causal agent of stem rust *Puccinia graminis* f. sp. *tritici*. On the examples of the Seri 82 and Kubsu varieties with the *Sr31* gene, it was shown that the fungus incompatibility with plants appeared already at the surface and lead to its inhibition before penetration into tissues. Such interaction is characteristic for resistance of non-host species.

Keywords: common wheat, stem rust, *Sr31*-gene, resistance mechanisms, nonhosts.

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.) – один из трех видов, обеспечивающих питание населения на планете. В последние десятилетия отмечено усиление поражения пшеницы стеблевой ржавчиной, вызываемой патогенным грибом *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Erikss. and Henn. (*Pgt*). Длительное время сорта мягкой пшеницы были защищены от болезни геном *Sr31*, перенесенным от ржи посевной *Secale cereale* L. Однако, в 1998 году в Уганде появилась раса, преодолевшая ген *Sr31*. При вспышках болезни в Африке потери урожая достигали 80-100 % урожая. Со временем раса Ug99 и её производные (группа Ug99) распространились в странах Африки, Ближнего Востока и Западной Европы [6]. В то же время, ген *Sr31* остается эффективным против популяций *Pgt*, существующих в регионах России [1, 4]. Для стабильной защиты пшеницы необходимо создавать сорта с эффективными генами устойчивости к стеблевой ржавчине. В связи с этим актуально изучение механизмов действия гена *Sr31*, который в течение нескольких десятилетий обеспечивал защиту пшеницы во всем мире.

Целью работы было изучение особенностей взаимодействия возбудителя стеблевой ржавчины с сортами пшеницы, несущими ген *Sr31*.

Объектами исследований служили два сорта яровой мягкой пшеницы: Seri 82 и Kubsa (= Attila), защищенные геном *Sr31*. В качестве восприимчивого контроля использовали сорт Саратовская 29. Исследования проводили на 10-суточных проростках, зараженных монопустульным инокулюмом авирулентного к *Sr31* изолята, выделенного из омской популяции *Pgt*. На растениях восприимчивого сорта Саратовская 29 грибок образовывал крупные пустулы, а на сортах Seri 82 и Kubsa признаки заражения отсутствовали (иммунитет). Исследования проводили с помощью цитологических методов на фиксированных листьях пшеницы зараженных *Pgt* [3].

Таблица - Результаты взаимодействия *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* с сортами мягкой пшеницы

Сорт	Доля проросших спор, %	Доля аппрессориев, %		
		от проросших спор	на устьицах от их общего количества	непроросших в устьицах от числа на устьицах
Саратовская 29 – контроль	93±3,9	85±2,7	88±3,2	17±1,0
Seri 82	86±1,0	48±1,2	74±1,0	85±1,8
Kubsa	87±1,2	73±1,8	67±1,4	71±2,1

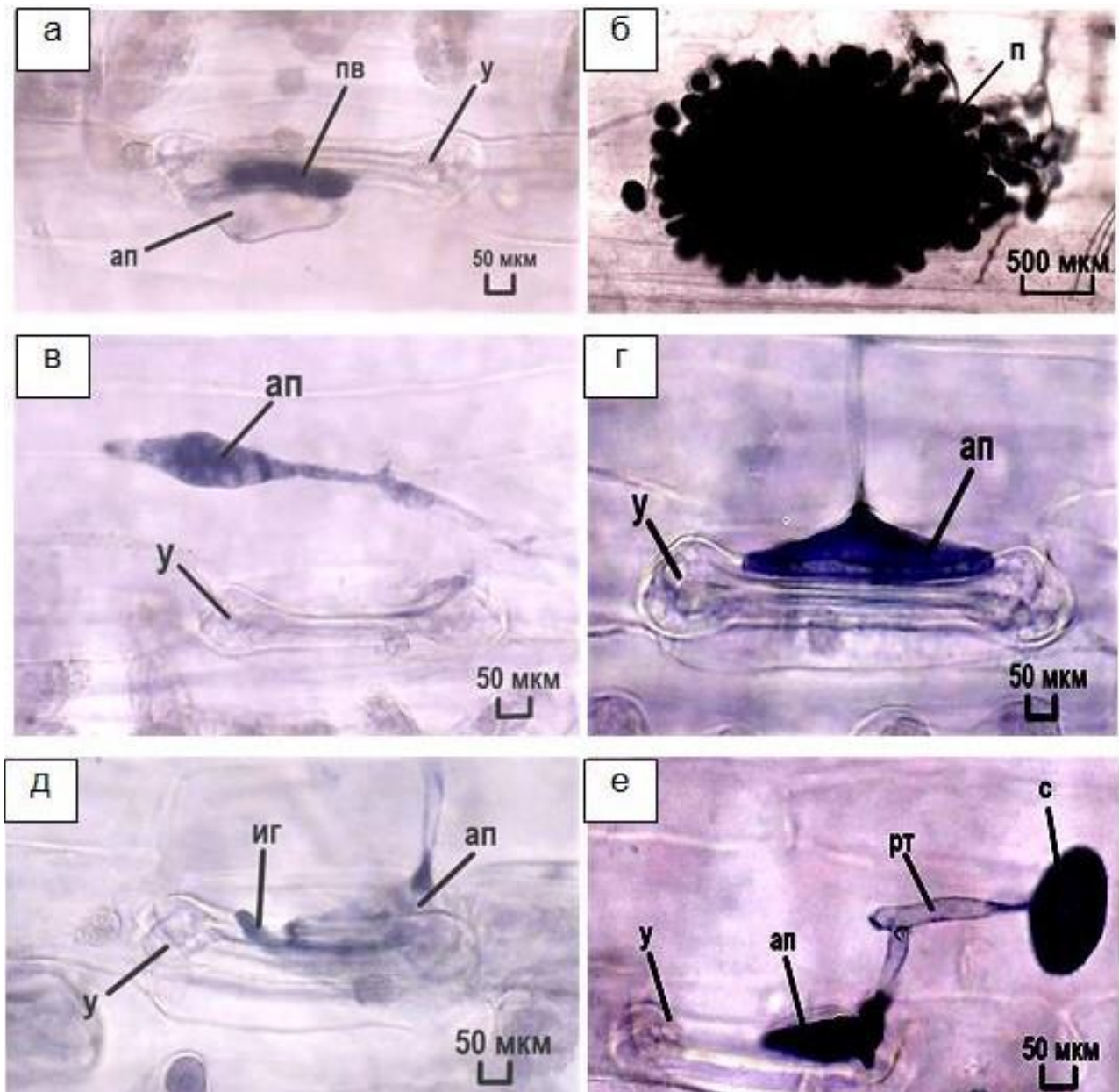


Рисунок – Особенности развития инфекционных структур *P. graminis* f. sp. *tritici* на растениях восприимчивого сорта Саратовская 29 (а, б) и устойчивых сортов Seri 82 и Kubsa с геном *Sr31* (в–е). Обозначения: ап – аппрессорий, иг – инфекционная гифа, п - пустула, пв – подустычная везикула, рт – ростковая трубка, с – спора, у – устьице (объяснения в тексте).

Цитологические исследования показали различные результаты взаимодействия *Pgt* с растениями мягкой пшеницы. На восприимчивом сорте Саратовская 29 большая часть спор (93 %) прорастала и образовывала ростковые трубки, которые направлялись к устьицам и формировали на них аппрессории, необходимые для проникновения в ткань листа. В большинстве случаев (83 %) гриб проникал в ткани, образовывал подустычную везикулу, мицелий и пустулу (таблица, рисунок, а, б).

На растениях устойчивых сортов с геном *Sr31* прорастание спор существенно не отличалось от восприимчивого контроля. В то же время, на растениях было значительно подавлено образование аппрессориев, наиболее выраженное на сорте Seri 82 (в 1,8 раз, по сравнению с контролем). Кроме того, часть

аппрессориев образовывалась на эпидермальных клетках, что показывает нарушение ориентации гриба при движении к устьицам (рисунок, в). Дезориентация гриба сильнее проявлялась на сорте Kubsa, по сравнению с сортами Seri 82 и Саратовская 29 (доля аппрессориев на устьицах 67, 74 и 88 % соответственно). На восприимчивом сорте на устьицах оставались пустые оболочки аппрессориев, а цитоплазма переходила в мицелий (рисунок, а). В то же время, на устойчивых растениях значительная часть аппрессориев на устьицах была наполнена цитоплазмой (71 и 85 %), что указывает на остановку развития гриба до внедрения в ткани (рисунок г, е). Проникновение в устьица было подавлено по сравнению с контролем в 4-5 раз. В остальных случаях гриб образовывал одну инфекционную гифу и останавливался до внедрения в мезофильные клетки растений (рисунок, д). В части аппрессориев наблюдались плотные сгустки цитоплазмы, что характерно для взаимодействий, сопровождающихся окислительным взрывом [3].

Ранее механизмы действия *Sr31* не изучались. Нами впервые установлено нарушение взаимодействия патогена с растениями в форме дезориентации ростковых трубок, подавления образования аппрессориев, нарушении проникновения в устьица и остановки развития до внедрения в клетку растения без реакции сверхчувствительности. Такие особенности развития характерны для взаимодействия патогенов с видами-нехозяевами (nonhosts) [5]. Ранее было показано, что на сорте ржи Petkus, послужившем источником гена *Sr31*, было значительно сильнее нарушено прорастание спор, образование аппрессориев и проникновение патогена в устьица (в 1,5, 7 и 1,5 раза по сравнению с контролем соответственно) [2]. Вероятно, ген *Sr31*, перенесенный в пшеницу, контролирует часть защитных механизмов ржи. Однако, даже таких проявлений устойчивости было достаточно для длительной эффективности гена *Sr31* в мировом масштабе.

Таким образом, установлено, что при заражении сортов с геном *Sr31* возбудитель стеблевой ржавчины останавливается в развитии на поверхности растений. Действие растений сходно с проявлением устойчивости нехозяев и приводит к частичной дезориентации гриба в направлении устьиц, подавлению формирования аппрессориев и гибели до внедрения в мезофильные клетки растений.

Список литературы:

1. Баранова О.А. Потеря эффективности генов устойчивости к стеблевой ржавчине *Sr25* и *Sr6agi* на территории нижнего Поволжья / О.А. Баранова, С.Н. Сибикеев, А.Е. Дружин, И.Д. Созина // Вестник защиты растений. – 2021. – № 104. – № 2. – С. 105-112. DOI: <https://doi.org/10.31993/2308-6459-2021-104-2-14994>.
2. Кнауб В.В. Комплекс защитных механизмов *Secale cereale* от стеблевой ржавчины пшеницы / В.В. Кнауб, Л.Я. Плотникова, В.Е. Пожерукова // Приоритетные векторы развития промышленности и сельского хозяйства : материалы IV Международной научно-практической конференции, 15 апреля 2021 г., Макеевка : в 7 т. / ГОУ ВПО «Донбасская аграрная академия». – Макеевка : ДОНАГРА, 2021. – Т. II. – С. 53-57.
3. Плотникова Л.Я. Влияние индукции или подавления окислительного взрыва на взаимодействие возбудителя бурой ржавчины с пшеницей Тимофеева / Л.Я. Плотникова, В.Е. Пожерукова, О.П. Митрофанова [и др.]. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2016. – Т. 52. – № 1. – С. 74-84.

4. *Сколотнева Е.С.* Расовый состав Новосибирской популяции *Puccinia graminis f. sp. Tritici* / Е. С. Сколотнева, В. Н. Кельбин, А. И. Моргунов, Н. И. Бойко [и др.]. // Микология и фитопатология. – 2020. – Т. 54. – №1. – С. 49-58. DOI: 10.31857/S0026364820010092.
5. *Heath M.C.* Non-host resistance and nonspecific plant defenses / M.C. Heath // Current Opinion in Plant Biology. – 2000. – V.3. – P. 315-319.
6. *Singh R.P.* Emergence and spread of new races of wheat stem rust fungus: Continued threat to food security and prospects of genetic control / R.P. Singh, D.P. Hodson, Y. Jin [et al.]. // Phytopathology. – 2015. – V. 105. – n. 7. – P. 872-884.

Сведения об авторах:

Кнауб Валерия Вячеславовна – аспирант. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина». 644008, г. Омск, Институтская площадь – 1, vv.knaub06.06.01@omgau.org

Плотникова Людмила Яковлевна – доктор биологических наук, профессор. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина». 644008, г. Омск, Институтская площадь – 1, lyu.plotnikova@omgau.org

Пожерукова Виолетта Евгеньевна – кандидат биологических наук, старший преподаватель. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина», 644008, г. Омск, Институтская площадь – 1, ve.pozherukova@omgau.org

УДК 631.548, 661.716, 613.81

ВЛИЯНИЕ БИОУГЛЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ДОСТУПНОГО ДЛЯ РАСТЕНИЙ ФОСФОРА В АГРОПОЧВАХ

Кулешин Д.Е., Козлова А.А., Тютина В.А.

Аннотация. В статье рассмотрено влияние биоугля на содержание доступного фосфора в агропочвах Приморской овощной опытной станции, на которой в период эксперимента росла столовая свекла. Результаты показали, что биоуголь не оказывает значительного влияния на содержание P_2O_5 . В контрольном варианте (без внесения биоугля) содержание доступного фосфора выше, чем в вариантах с внесением биоугля, однако потери фосфора к концу вегетационного периода в этих вариантах ниже, чем в контроле.

Ключевые слова: столовая свекла, доступный фосфор, минеральное питание растений, биоуголь.

THE EFFECT OF BIOCHAR ON THE CONTENT OF PHOSPHORUS AVAILABLE TO PLANTS IN AGRO-SOILS

Kuleshin D.E., Kozlova A.A., Tyutina V.A.

Abstract. The paper considers the effect of bio-coal on the content of available phosphorus in the agro-soils of the Primorsky vegetable experimental station, on which table beet grew during the experiment. The results showed that the bio-coal does not have a significant effect on the content of P_2O_5 . In the control variant (without the introduction of biochar), the content of available phosphorus

is higher than in the variants with the introduction of biochar, however, phosphorus losses by the end of the growing season in these variants are lower than in the control.

Keywords: table beetroot, available phosphorus, mineral nutrition of plants, biochar.

Фосфор – один из важнейших элементов питания растений, большая часть фосфора находится в репродуктивных органах и молодых растущих частях растений. При оптимальном содержании доступного фосфора в почве обеспечивается засухоустойчивость, ускоряется формирование корневой системы, формируются необходимые условия для нормального функционирования физиологии растений [3]. Мониторинг и соблюдение необходимых условий для поддержания оптимального количества фосфора необходимо для получения качественного урожая. Столовая свекла – продукт требовательный к почвенным условиям: лучшими для ее возделывания являются дерново-карбонатные, дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы, подстилаемые моренными суглинками [8]. В течение всего вегетационного периода фосфор потребляется свеклой равномерно, при несоблюдении необходимых условий отрицательные последствия дефицита фосфора могут быть непоправимыми. Влияние биоугля на содержание доступного фосфора в почве неоднозначно – в большинстве случаев отличительных изменений не было выявлено [5, 6].

Целью исследования: выявить влияние биоугля на количество доступного фосфора в агропочвах юга Приморского края в начале и в конце вегетационного периода.

В качестве объектов исследования были выбраны агропочвы (агротемно-гумусовые подбелы) Приморской овощной опытной станции на экспериментальном участке. В качестве мелиоранта использовали биоуголь, произведенный из древесных остатков березы *Betula alba* [7]. Дозы внесения биоугля на экспериментальных площадках составляли 0, 1 и 3 кг на м². Биоуголь вносился однократно в 2020 году под свеклу.

Экспериментальный участок был разделен на 3 части (таблица 1): без внесения биоугля (контроль), с внесением биоугля в дозах 1 кг/м² и 3 кг/м². Определение количества доступного для растений фосфора проводились спустя месяц после внесения биоугля в июле, а также в конце вегетационного периода в октябре.

Таблица 1 - Схема полевого опыта 2020 г.

Год	Участок		
	биоуголь 0 кг/м ²	биоуголь 1 кг/м ²	биоуголь 3 кг/м ²
2020	свекла	свекла	свекла

На начало эксперимента в агропочвах в варианте без внесения биоугля содержалось больше по сравнению с другими вариантами фосфатов – 14,75 мг/100 г почвы, в то время как в вариантах с внесением биоугля показатели ниже – 10,25 мг/100 г почвы в варианте с внесением 1 кг/м² и 11,75 мг/100 г почвы в варианте

с внесением 3 кг/м². Данные показатели говорят о низкой обеспеченности почв фосфатами (табл. 2).

Таблица 2 - Содержание Р₂О₅ в агропочве в начале и конце вегетационного периода, мг/ 100 г почвы

Объект исследования	июль 2020	октябрь 2020
Биоуголь в дозе 0 кг/м ² (контроль)	14,75	11,50
Биоуголь в дозе 1 кг/м ²	10,25	9,00
Биоуголь в дозе 3 кг/м ²	11,75	9,50

В конце вегетационного периода содержание фосфора понизилось – это можно объяснить потреблением его свеклой в течение роста и развития. Однако содержание фосфора в контрольном варианте так же выше по сравнению с вариантами с внесением дозами биоугля 1 кг/м² и 3 кг/м². Однако стоит отметить, что разница результатов в образцах, отобранных в июле и октябре в контрольном варианте выше, чем в вариантах с внесением биоугля – в контрольном варианте потери фосфора составили 3,25 мг/100 г почвы, в то время как в вариантах с внесением доз биоугля 1 кг/м² и 3 кг/м² разница составила 1,25 мг/100 г почвы и 2,25 мг/100 г почвы соответственно. Для корнеплодов обеспеченность почв доступными фосфатами находится на низком уровне, что говорит о необходимости внесения минеральных или органических удобрений для поддержания оптимального количества фосфора в почве [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что биоуголь не оказывает влияние на содержание фосфора в агропочве. Ввиду того, что естественных источников пополнения запасов фосфора в природе нет, нарушение баланса его в биологическом круговороте веществ может наступить раньше, чем у других элементов, в связи с этим запасы фосфора можно восполнить только органическими или минеральными удобрениями. На данный момент обеспеченность почв доступным фосфора находится на низком уровне, а значит необходимо вносить удобрения.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 19-29-05166.

Список литературы:

1. ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.
2. ГОСТ Р 54650-2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
3. Агрохимия/ Под ред. Б. А. Ягодина. — М.: Колос, 2002. — 584 с: ил. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
4. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М: Изд-во МГУ, 1970, 487 с.
5. Влияние биоугля на рост растений, микробиологические и физико-химические показатели мало гумусированной почвы в условиях вегетационного опыта / Б. Р. Григорьян, А. Н. Грачев, В. И. Кулагина [и др.] // Вестник Технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 11. – С. 185-189.
6. Дурова, А. С. Влияние биоугля на агрохимические показатели почв лесных питомников различного гранулометрического состава / А. С. Дурова, А. В. Жигунов // Леса России: политика, промышленность, наука, образование : Материалы третьей международной

научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 23–24 мая 2018 года / Под редакцией В.М. Гедьо. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2018. – С. 113-116.

7. Попова, А. Д. Применение биоугля как мелиоранта и его влияние на изменение физических свойств агропочв юга Приморского края / А.Д. Попова, В. А. Семаль, А. В. Брикманс, О. В. Нестерова, Ю. А. Колесникова, М. А. Бовсун // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. - №6. - С. 57-63.
8. Удобрение сахарной свеклы: [<https://mshp.gov.by/information/materials/zem/soil/d401e96e5967f9fa.html>]. URL: mshp.gov.by. (Дата обращения: 14.11.2021)

Сведения об авторах:

Кулешин Дмитрий Евгеньевич - бакалавр (4 курс), федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кафедра Почвоведения ИМО ДВФУ, 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, kuleshin.de@dvfu.ru.

Козлова Алина Артуровна - бакалавр (4 курс), федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кафедра Почвоведения ИМО ДВФУ, 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, kozlova.aart@students.dvfu.ru.

Тютин Виктор Андреевич – бакалавр (4 курс), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», Институт Агробиотехнологий, кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, viktoria-tiutina@mail.ru

УДК 635.9.631.52

СЕЛЕКЦИЯ АСТРЫ ОДНОЛЕТНЕЙ НА ПРИМОРСКОЙ ОВОЩНОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ – ФИЛИАЛА ФГБНУ ФНЦО

Лапина Н.В.

Аннотация: Приморская овощная опытная станция селекцией астры занимается с 2000 года. За это время были созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений семь сортов, в том числе в 2005 году – сорт Семейная (сортотип Розетт), Сказка (сортотип Принцесса), Даная (сортотип Помпонные), Виолетта (сортотип Пионовидные), Аякс (сортотип Розовидные), в 2015 году – сорт Любка (сортотип Помпонные), в 2016 году – сорт Новелла (сортотип Художественные). В 2017 году на Государственное сортоиспытание передан сорт Марш Мендельсона. Начата работа по селекции мелкоцветковой астры однолетней.

Ключевые слова: селекция, сорт, образец, соцветие

SELECTION OF AN ANNUAL ASTER AT THE PRIMORSKAYA VEGETABLE EXPERIMENTAL STATION – BRANCH OF FGBNU FNTSO

Lapina N.V.

Abstract. The Primorskaya vegetable experimental station has been engaged in aster breeding since 2000. During this time, were created and included in the State Register of Breeding achievements. Seven varieties including in 2005 – Family (type Rosette), Fairy tale (type Princess), Danae (type

Pomponnye), Violetta (type Peony), Ajax (type Rosovidnye), in 2015 – variety Lyubka (type Pomponnye), in 2016 – cultivar Novella (type Artistic).

In 2017 the variety Marsh Mendelssohn was transferred to the State Variety Test. Work has begun on the selection of small-flowered annual aster.

Key words: breeding, cultivar, sample, inflorescence

Актуальность: Астра однолетняя, как декоративный цветок, имеющий множество форм и окрасок никого не оставит равнодушным. Каждый год от селекционеров появляются новые сорта. В России селекцией астры занимаются, в основном, в европейской части страны. Большая удаленность Приморья от этой зоны, своеобразные климатические условия, заставляют создавать сорта местной селекции. Спрос на данную культуру растет с каждым годом. Рынок требует новых форм астры.

Цель. Создание новых сортов астры однолетней, пригодных для выращивания в условиях Приморского края.

Материал и методика. Сортоизучение астры однолетней проводилась в соответствии с методиками ВИР [2,3], рекомендациями Воронежской овощной опытной станции [5], методическими рекомендациями по апробации [4]. Ежегодно закладываем коллекционный, гибридный, селекционный питомники, питомник размножения.

Результаты исследований.

Приморская овощная опытная станция селекцией астры занимается с 2000 года. За это время были включены в Государственный реестр селекционных достижений семь сортов [1].

Сорт Семейная (сортотип Розетт). Универсального назначения, позднего срока цветения, продолжительность цветения 27 дней. Начало цветения – вторая декада августа. Высота куста 60 см, диаметр куста 25 см. Куст колониовидный, компактный. Длина побега первого порядка 35-40 см. Количество побегов первого порядка около 20, второго до 10. Диаметр соцветий центральных – 6,0 см, первого порядка 5,5 см, второго 5,0 см. Окраска соцветий вишнево-красная. Антоциановая окраска присутствует в листьях и побегах.

Сорт Сказка (сортотип Принцесса). Срезочного назначения, позднего срока цветения, продолжительность цветения 25 дней. Начало цветения – вторая декада августа. Высота куста 60-65 см, диаметр куста 25 см. Куст колониовидный. Длина побега первого порядка 40 см. Количество побегов первого порядка около 10, второго – около 20. Диаметр соцветий центральных – 6,0 см, первого порядка – 6,0 см, второго – 5,0 см. Окраска соцветий светло-розовая, наиболее яркая при распускании.

Сорт Виолетта (сортотип Пионовидные). Универсального назначения, среднепозднего срока цветения, продолжительность цветения 23 дня. Начало цветения – первая декада августа. Высота куста 55-60 см, диаметр 25 см. Куст колониовидный. Длина побега первого порядка 40 см. Количество побегов первого порядка 8, второго – 14. Диаметр соцветий центральных – 7,0 см, первого порядка 6,5 см, второго – 6,0 см. Окраска соцветий темно-розовая.

Сорт Аякс (сортотип Розовидные). Срезочного назначения, Среднепозднего срока цветения, продолжительность цветения 20 дней. Начало цветения – вторая декада августа. Высота куста 70 см, диаметр 25 см. Куст колоновидный. Длина побега первого порядка 45-50 см. Количество побегов первого порядка – 7, второго – 2. Диаметр соцветий центральных – 9,0 см, первого порядка – 8,0 см, второго – 7,0 см. Окраска соцветий имеет сиренево-розовый оттенок.

Сорт Даная (сортотип Помпонные). Универсального назначения, среднепозднего срока цветения, продолжительность цветения 26 дней. Начало цветения – вторая декада августа. Высота куста 60 см, диаметр 25 см. Куст колоновидный. Длина побега первого порядка 35 см. Количество побегов первого порядка около 20, второго – 3. Диаметр соцветий центральных – 5,5 см, первого порядка 5,0 см, второго – 4,5 см. Окраска соцветий светло-желтая.

Сорт Любка. Сортотип Помпонные. Универсального назначения, среднепозднего срока цветения с продолжительностью цветения 20 дней. Начало цветения – 1 декада августа. Высота куста 60 см. Диаметр куста 25 см. Куст колоновидный. Длина побега первого порядка 40 см. Количество побегов первого порядка более 10 (13-19), второго – более 20 (21-30). Диаметр соцветий первого порядка 4,5 – 5, 0 см. Соцветия ярко-розовой окраски. Куст компактный, средней высоты. Соцветия первого порядка раскрываются одновременно и не теряют декоративности, когда раскрываются соцветия второго порядка, поэтому сорт отличается обильным цветением. Хорошо переносит транспортировку в срезанном виде. Сорт среднепозднего срока цветения, поэтому дает гарантированный урожай семян, так как вызревают все соцветия куста.

Сорт Новелла. Сортотип Художественные. Универсального назначения. Среднепозднего срока цветения. Продолжительность цветения 20 дней. Высота куста 60 см. Диаметр куста 25 см. Куст колоновидный, компактный. Длина побега первого порядка 35 см. Колличество побегов первого порядка около 10 (7-13), второго порядка около 11 (9-13). Тип соцветия – язычковое, махровое, полусферическое. Диаметр соцветий первого порядка 8 см, второго 6 см. Окраска соцветий белая. Куст устойчив к полеганию при ветрах, не теряет декоративности после дождей. Сорт хорош на срез, так как имеет игольчатые соцветия нарядной белой окраски, которые смотрятся как в чистых, так и в смешанных букетах.

Покупательский спрос на срез цветка диктует создание сортов с букетным строением куста, обильноцветущие, удобные в транспортировке.

Ежегодно для изучения исходного материала закладывается коллекционный питомник. На его основе велись отборы интересных для селекции образцов. Из сорта Серенада (японской селекции) был выделен образец с бело-розовой окраской соцветий. В 2017 году он был передан в Государственное сортоиспытание под названием Марш Мендельсона. Сортотип Вальдерзее, универсального назначения, среднепозднего срока цветения. Продолжительность цветения 27 дней. Начало цветения – первая декада августа. Высота куста 60 см. Диаметр куста 23 см. Куст колоновидный, компактный, овальной формы, хорошо облиственный. Длина побега первого порядка 39 см. Количество побегов первого порядка около 20, второго – 25-70. Диаметр соцветий первого порядка 3,5 см,

второго – 3,0-3,5 см, третьего – 3,0 см. Соцветие мелкое, полусферическое. Соцветия расположены по всей поверхности куста. Окраска соцветий бело-розовая – бледная при распускании и более интенсивная со временем. Цветение обильное, так как продолжительное время одновременно цветут все соцветия куста. Хорошо переносит транспортировку в срезанном виде. Пользуется большим спросом у покупателей на срез.

В селекционном питомнике, как наиболее перспективный, выделили образец с рабочим названием Думка. Сорт выровнен по основным показателям. Очень позднего срока цветения, поэтому, в основном, уходит от поражения фузариозом. Цветение непродолжительное, но дружное, высокая продуктивность семян. Сортотип Коготковые. Высота куста 60 см. Диаметр куста 23 см. Куст компактный, колоновидный. Длина цветоноса первого порядка 35 см. Количество соцветий первого порядка 6-8 шт., второго порядка 2-6 шт. Диаметр центральных соцветий 8-10 см, первого порядка – 7-9 см. окраска соцветий имеет сиренево-розовый оттенок. Срезочного назначения. Устойчив к полеганию.

Кроме этого, нами определено новое направление в селекции астры однолетней на Приморской овощной опытной станции - это работа с мелкоцветковыми образцами сортотипа Вальдерзее. Это позволит получить сорта мелкоцветковой астры с разнообразными окрасками соцветий.

Выводы. На Приморской овощной опытной станции селекция астры однолетней ведется по полной схеме селекционного процесса. В результате этой работы выведено и включено в Государственный реестр селекционных достижений РФ семь сортов, с организацией по ним оригинального и репродукционного семеноводства

Определено и сформулировано новое направление в селекции астры однолетней – это выведение мелкоцветковых сортов на срез с различной формой и окраской.

Список литературы:

1. Каталог сортов и гибридов овощных и цветочных культур (лучшие сорта для овощеводов юга Дальнего Востока России) / Корнилов А.С., Сидоренко С.П., Хихлуха Е.А., Михеев Ю.Г., Лапина Н.В., Войтенкова Л.И. – Владивосток 2012 – 112 с.
2. Классификатор рода *Callistephus cass* (астра однолетняя) / Всесоюзн. ин-т растениеводства. – Л., 1984. – 18 с.
3. Методика первичного сортоизучения астры китайской / Всесоюзн. ин-т растениеводства. – Л., 1970. – 22 с.
4. Методические рекомендации по апробации посевов астры однолетней – М., ООО «Аведа», 2004 – 41 с.
5. Острякова Г.В. Сортовая агротехника цветочно-декоративных растений (рекомендации) / Г.В. Острякова – М.: Информагротех., 1998. – 38 с.

Сведения об авторах:

Лапина Наталья Васильевна – старший научный сотрудник Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО, Приморский край, г.Арте́м, ул. Кубанская, 57, e-mail: natkala1961@gmail.com

УДК 631.576:631.53.01

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПЛОДОВ И СЕМЯН БИРЮЧИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ИНТРОДУЦИРОВАННОЙ В НИЖЕГОРОДСКУЮ ОБЛАСТЬ

Мартынова Н.В.

Аннотация. В статье приведены результаты исследования масштабов и характера проявления внутривидовой изменчивости бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.) по морфологическим количественным признакам плодов и семян при интродукции в Нижегородскую область. Объектом исследований служили интродукционные посадки бирючины обыкновенной в дендропарке Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Географические координаты участка – 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, абсолютная высота – 178 м. Установили диапазоны значений и характер распределения в их границах длины, диаметра и массы плодов, выход из них семян и их массу у 12 учетных растений, что позволило объективно оценивать репродуктивный и адаптационный потенциал. Бирючина обыкновенная в условиях интродукции характеризуется внутривидовой фенотипической изменчивостью количественных признаков плодов и семян. Индивидуальные различия по массе плодов наиболее контрастны.

Ключевые слова: бирючина обыкновенная, семена, плоды, интродукция, морфометрия.

MORPHOMETRIC SIGNS OF FRUITS AND SEEDS OF THE COMMON PRIVET INTRODUCED TO THE NIZHNY NOVGOROD REGION

Martynova N.V.

Abstract. The scale and nature of the manifestation of intraspecific variability of privet common (*Ligustrum vulgare* L.) by morphological quantitative characteristics of fruits and seeds during introduction to the Nizhny Novgorod region were investigated. The object of research was the introduction of privet common planting in the arboretum of the Nizhny Novgorod State Agricultural Academy. The geographical coordinates of the site are 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, the absolute height is 178 m. The ranges of values and the nature of the distribution within their boundaries of the length, diameter and mass of fruits, the yield of seeds from them and their mass in 12 accounting plants were established, which allowed an objective assessment of the reproductive and adaptive potential. Privet common in the conditions of introduction is characterized by intraspecific phenotypic variability of quantitative characteristics of fruits and seeds. Individual differences in fruit weight are most contrasting.

Keywords: privet common, seeds, fruits, introduction, morphometry.

Введение. Проблемы стабильности и баланса окружающей среды особенно контрастно проявились в последнее время. Наиболее остро они стоят в крупных городах, экологическая обстановка в которых далека от оптимальной. Её стабилизация на современном этапе представляется неотложной задачей не только в Российской Федерации, но и во многих странах мира. В решении многочисленных и нередко сложных задач, встающих в этой связи, действенным и легко доступным средством выступают насаждения из деревьев и кустарников. Они в полной мере способны выполнять санитарно-гигиенические, декоративно-эстетические и рекреационно-бальнеологических функции. Результативность

мероприятий по улучшению городской среды во многом связана с правильным выбором ассортимента видов древесных растений. Для его наилучшего формирования зачастую требуется привлечение представителей инорайонной флоры. С полным основанием в их число включены представители рода бирючина (*Ligustrum* L.) виды и декоративные формы, которой достойно представлены в искусственных насаждениях, защитных посадках и объектах озеленения. В контексте этого кафедрой лесных культур Нижегородской ГСХА планомерно и системно ведется работа с обширным перечнем интродуцентов [1,2,7,12,13,38-41,45,46,52]. Нередко их дальнейшее распространение в регионе сдерживается отсутствием необходимого посадочного материала, производство которого требует привлечения самых разных технологий. Исследования в данном направлении охватывают предпосевную обработку семян различными стимуляторами [37], использование удобрений и вегетационных сооружений [6,37,47], совершенствование приемов укоренения черенков [11,45,49,52,54]. Учитывается и то, что успех интродукции равно как и результативность применяемых для этих целей технологий получения посадочного материала во многом обусловлен биологическими особенностями используемых растений. Это порождает потребность в детальном изучении их биологии, включая водоудерживающую способность [16,21,22,34,48] и её связь с балансом сухого вещества [24,25], пигментный состав фотосинтезирующего аппарата [8,18,23,29,30,33,35], содержание и соотношение в тканях запасных веществ, [3,13,14,19,20,26,31,35,46], развитие ксилемы и лигнификацию её клеток [4,10,17,27,28]. В Нижегородской области бирючина является экзотом, который пока еще не нашел широкого применения, вследствие чего остается мало изученным [45-51,54].

Цель исследования: установить факт наличия и определить масштабы проявления внутривидовой фенотипической изменчивости бирючины обыкновенной по морфологическим параметрам плодов и семян.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны интродукционные посадки бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.) в дендропарке Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Географические координаты участка – 56°14'32.7"N 43°57'20.7"E, абсолютная высота – 178 м. По действующей официальной системе районирования он лежит в границах третьей лесорастительной зоны (зоны хвойно-широколиственных лесов), в районе хвойно-широколиственных (смешанных) лесов европейской части Российской Федерации. В данной местности с преобладанием зафиксированы серые лесные, а также дерново-подзолистые и подзолистые почвы [9] и складывается относительно влажный климат с умеренно тёплым и влажным летом и умеренно суровой снежной зимой. Такие условия вполне благоприятны для хорошего роста и стабильного развития. Предметом исследования выступали индивидуальные различия плодов и семян растений бирючины обыкновенной семенного происхождения. В работе применен полевой стационарный и лабораторный методы и опыт в плане учета основан на соблюдении принципа единственного логического различия и начальных требований к проведению опыта – типичности, пригодности, целесообразности и надежности. В соответствии с данным

подходом для учета морфометрических признаков с периферии среднего яруса, хорошо освещенного участка кроны каждого учетного растения одновременно заготавливалось по 30 нормально развитых плодов без признаков повреждения внешними биотическими или абиотическими факторами. Сбор и учет осуществлялся в период созревания плодов и семян (4 ноября 2021). Общая численность учетов и наблюдений составила 2160 единиц (12 кустов×30 шт.×6 категорий за-меров). Линейные параметры плодов и семян измеряли электронным штанген-циркулем (Electronic Digital Caliper – G06064731) с точностью до 0,1 мм. Их массу определяли на электронных весах AcculabVic-210d2 с точностью до 0,001 г.

Результаты и обсуждение исследования. Плоды бирючины обыкновенной яркообразные, от темно-синего до черного, блестящие до 10,8 мм в диаметре, с количеством образовавшихся семян от 1 до 4 шт. Морфометрические признаки в полной мере характеризуют внутривидовую изменчивость породы. Полученные значения исследуемых объектов дают статистически достоверные данные по плодам и семенам (см. табл. 1-6).

Таблица 1. – Статистики длины плодов бирючины обыкновенной, мм¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δlim.	±m	Cv, %	t	P, %
Растение-1	9,90	1,01	11,90	8,18	3,72	0,19	10,25	53,44	1,87
Растение -2	10,35	0,82	11,59	7,83	3,76	0,15	7,88	69,47	1,44
Растение -3	7,94	0,62	9,06	6,14	2,92	0,11	7,80	70,24	1,42
Растение -4	9,31	0,65	10,68	8,43	2,25	0,12	7,01	78,18	1,28
Растение -5	9,41	0,86	11,17	7,61	3,56	0,16	9,18	59,68	1,68
Растение -6	11,47	0,69	12,36	9,70	2,66	0,13	6,02	90,92	1,10
Растение -7	8,91	0,70	11,33	7,89	3,44	0,13	7,81	70,11	1,43
Растение -8	7,91	1,32	9,81	2,25	7,56	0,24	16,63	32,93	3,04
Растение -9	7,94	0,53	8,95	6,88	2,07	0,10	6,63	82,66	1,21
Растение -10	10,99	0,66	12,49	9,95	2,54	0,12	6,04	90,66	1,10
Растение -11	8,40	0,46	9,43	7,40	2,03	0,08	5,49	99,77	1,00
Растение -12	8,12	0,70	9,64	6,66	2,98	0,13	8,62	63,55	1,57
Total	9,22	1,42	12,49	2,25	10,24	0,07	15,38	123,34	0,81

¹Показатели в таблицах 1 – 6: М – среднее арифметическое; СКО – среднеквадратическое отклонение; max. – максимальное значение; min. – минимальное значение; Δlim. – диапазон лимитов; ± m – ошибка репрезентативности выборочного среднего; Cv, % – коэффициент изменчивости; t – критерий Стьюдента; P, % – точность опыта; Total – обобщенное значение показателя.

Длины плодов учетных растений показали статистически выраженные различия между опытными растениями (см. табл. 1). Максимальный средний диаметр учтен у растения № 6 (11,47±0,13 мм), что превышающее минимальное значение (7,91±0,24 мм) диаметров плодов растения № 9 на 3,56 мм или в 1,45 раза. Остальные зафиксированные средние статистические данные у учетных растений стремятся к обобщенному среднему (9,22±0,07 мм) для опытной выборки.

Средние статистики диаметров плодов (см. табл. 2) разных учетных растений также показали значительный разброс в показателях. Наибольшим средним диаметром обладает учетное растение № 6 ($9,48 \pm 0,16$ мм), наименьший зафиксирован у растения № 12 ($6,92 \pm 0,10$ мм) при зафиксированном диапазоне 3,05 мм и 2,17 мм соответственно. Превышение зафиксировано на 2,56 или в 1,36 раза.

Таблица 2. – Статистика диаметров плодов бирючины обыкновенной, мм¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ lim.	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Растение-1	8,58	0,85	10,11	6,86	3,25	0,16	9,92	55,20	1,81
Растение -2	9,07	0,62	10,16	7,46	2,70	0,11	6,83	80,21	1,25
Растение -3	6,80	0,45	7,86	5,82	2,04	0,08	6,58	83,22	1,20
Растение -4	7,31	0,74	8,65	6,10	2,55	0,14	10,19	53,77	1,86
Растение -5	7,63	0,86	9,47	6,03	3,44	0,16	11,28	48,56	2,06
Растение -6	9,48	0,85	10,80	7,75	3,05	0,16	8,96	61,14	1,64
Растение -7	7,69	0,80	9,82	6,40	3,42	0,15	10,35	52,94	1,89
Растение -8	6,68	0,71	8,83	5,06	3,77	0,13	10,58	51,75	1,93
Растение -9	6,63	0,60	7,88	5,62	2,26	0,11	8,98	61,01	1,64
Растение -10	8,49	0,77	10,01	6,69	3,32	0,14	9,11	60,09	1,66
Растение -11	6,94	0,64	8,19	5,27	2,92	0,12	9,28	59,00	1,69
Растение -12	6,92	0,53	8,09	5,92	2,17	0,10	7,66	71,47	1,40
Total	7,68	1,18	10,80	5,06	5,74	0,06	15,39	123,25	0,81

Таблица 3. – Статистика массы плодов бирючины обыкновенной, г¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δ lim.	$\pm m$	Cv, %	t	P, %
Растение-1	0,37	0,11	0,59	0,21	0,38	0,02	28,94	18,93	5,28
Растение -2	0,44	0,08	0,61	0,23	0,38	0,02	19,00	28,82	3,47
Растение -3	0,22	0,04	0,31	0,14	0,17	0,01	17,40	31,49	3,18
Растение -4	0,26	0,07	0,42	0,17	0,25	0,01	25,82	21,21	4,71
Растение -5	0,30	0,14	0,94	0,17	0,77	0,02	46,01	11,91	8,40
Растение -6	0,52	0,09	0,67	0,31	0,36	0,02	17,32	31,63	3,16
Растение -7	0,30	0,08	0,58	0,19	0,39	0,01	25,64	21,36	4,68
Растение -8	0,23	0,06	0,44	0,11	0,32	0,01	28,24	19,39	5,16
Растение -9	0,23	0,07	0,50	0,15	0,35	0,01	28,57	19,17	5,22
Растение -10	0,44	0,08	0,64	0,33	0,31	0,01	17,15	31,93	3,13
Растение -11	0,23	0,04	0,34	0,11	0,23	0,01	19,02	28,80	3,47
Растение -12	0,25	0,07	0,37	0,02	0,35	0,01	30,07	18,21	5,49
Total	0,32	0,13	0,94	0,02	0,92	0,01	40,07	47,36	2,11

Масса плодов бирючины обыкновенной (см. табл. 3) у разных учетных растений имела большой разброс в диапазоне значений (0,77 г) у учетного растения № 5, несмотря на такой интервал, максимально выраженный фон средней массы плода зафиксирован в пределах растения № 6 ($0,52 \pm 0,02$ г), минимальный – №3 ($0,22 \pm 0,01$ г) Это сгенерировало их превышение на 0,3 или в 2,36 раза при абсолютном диапазоне 0,92 г.

Количество семян у исследуемых растений менее изменчиво (см. табл. 4).

Таблица 4. – Статистика количества семян в плоде бирючины обыкновенной, шт.¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δlim.	±m	Cv, %	t	P, %
Растение-1	1,60	0,72	3,00	1,00	2,00	0,13	45,25	12,10	8,26
Растение -2	2,77	0,86	4,00	1,00	3,00	0,16	31,03	17,65	5,66
Растение -3	1,97	0,56	3,00	1,00	2,00	0,10	28,27	19,37	5,16
Растение -4	1,80	0,71	3,00	1,00	2,00	0,13	39,69	13,80	7,25
Растение -5	2,07	0,69	4,00	1,00	3,00	0,13	33,46	16,37	6,11
Растение -6	2,73	0,87	4,00	1,00	3,00	0,16	31,77	17,24	5,80
Растение -7	2,20	0,76	4,00	1,00	3,00	0,14	34,60	15,83	6,32
Растение -8	1,27	0,52	3,00	1,00	2,00	0,10	41,12	13,32	7,51
Растение -9	1,37	0,56	3,00	1,00	2,00	0,10	40,69	13,46	7,43
Растение -10	2,03	0,56	3,00	1,00	2,00	0,10	27,35	20,03	4,99
Растение -11	2,20	0,66	3,00	1,00	2,00	0,12	30,20	18,14	5,51
Растение -12	1,87	0,78	4,00	1,00	3,00	0,14	41,58	13,17	7,59
Total	1,99	0,82	4,00	1,00	3,00	0,04	41,11	46,16	2,17

Максимальное количество семян в плоде зафиксировано у учетных растений № 2, 5, 6, 7, при этом наибольшее среднестатистическое количество зафиксировано у экземпляра № 2 ($2,77 \pm 0,16$ шт.), превосходящее наименьшее на 1,5 шт. или в 2,18 раза растение № 8 ($1,27 \pm 0,10$ шт.).

Таблица 5. – Статистика суммарной массы семян в плоде бирючины обыкновенной, г¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δlim.	±m	Cv, %	t	P, %
Растение-1	0,09	0,05	0,20	0,04	0,16	0,01	50,74	10,80	9,26
Растение -2	0,15	0,08	0,53	0,05	0,48	0,01	53,13	10,31	9,70
Растение -3	0,08	0,02	0,14	0,03	0,11	0,00	28,13	19,47	5,14
Растение -4	0,09	0,04	0,17	0,05	0,13	0,01	38,41	14,26	7,01
Растение -5	0,09	0,03	0,15	0,04	0,11	0,01	32,45	16,88	5,92
Растение -6	0,19	0,05	0,30	0,08	0,21	0,01	28,07	19,51	5,13
Растение -7	0,10	0,04	0,21	0,05	0,17	0,01	37,49	14,61	6,85
Растение -8	0,06	0,02	0,13	0,03	0,09	0,00	35,41	15,47	6,47
Растение -9	0,06	0,02	0,11	0,03	0,08	0,00	33,17	16,51	6,06
Растение -10	0,13	0,03	0,19	0,08	0,12	0,00	21,58	25,38	3,94
Растение -11	0,08	0,02	0,14	0,05	0,10	0,00	24,75	22,13	4,52
Растение -12	0,09	0,03	0,17	0,03	0,15	0,01	38,46	14,24	7,02
Total	0,10	0,05	0,53	0,03	0,51	0,00	52,66	36,03	2,78

При анализе статистических данных сравнительная оценка суммарной массы семян находящиеся в плоде показала неоднозначные вариации в средних значениях учетных растений. Лидером является растение № 6 ($0,19 \pm 0,01$ балла), а замыкает ряд № 9 ($0,06 \pm 0,00$ балла). Это сформировало разницу на 0,13 г или в 3,17 раза.

Таблица 6. – Статистика средней массы одного семени бирючины обыкновенной, г¹

Вариант	М	СКО	max.	min.	Δlim.	±m	Cv, %	t	P, %
Растение-1	0,06	0,01	0,07	0,04	0,03	0,00	11,60	47,22	2,12
Растение -2	0,06	0,02	0,18	0,04	0,14	0,00	43,45	12,61	7,93
Растение -3	0,04	0,01	0,06	0,02	0,04	0,00	18,36	29,84	3,35
Растение -4	0,05	0,01	0,07	0,03	0,03	0,00	16,91	32,39	3,09
Растение -5	0,04	0,01	0,06	0,02	0,04	0,00	22,93	23,89	4,19
Растение -6	0,07	0,01	0,08	0,05	0,04	0,00	10,97	49,92	2,00
Растение -7	0,04	0,01	0,06	0,03	0,03	0,00	16,64	32,91	3,04
Растение -8	0,05	0,01	0,07	0,03	0,04	0,00	19,47	28,14	3,55
Растение -9	0,05	0,01	0,07	0,03	0,04	0,00	21,55	25,42	3,93
Растение -10	0,06	0,01	0,10	0,04	0,05	0,00	20,58	26,62	3,76
Растение -11	0,04	0,01	0,06	0,03	0,04	0,00	22,43	24,42	4,09
Растение -12	0,05	0,01	0,06	0,03	0,04	0,00	16,76	32,69	3,06
Total	0,05	0,01	0,18	0,02	0,16	0,00	27,90	68,00	1,47

Результат средней массы одного семени показал минимальные различия в интеграции одного учетного растения и в рамках одного плода. В свою очередь максимальный средний вес одного семени зафиксирован у растения № 6 ($0,07 \pm 0,00$ балла), наименьший – в растениях № 3, 5, 7, 11 ($0,04 \pm 0,00$ балла).

Выводы. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Учетные растения бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.) интегрированные в условия интродукции Нижегородской области показывают выраженную внутривидовую фенотипическую изменчивость морфологических признаков плодов и семян при их размещении на одном участке с выровненным экологическим фоном условий;

2. Линейные параметры, масса плодов и полученные из них семена при их одновременном учете, неодинаковы в рамках одной особи, а также обладает значительным разбросом значений между учетными растениями. Наиболее контрастно различия проявились в случае с линейными размерами плодов. Наиболее стабильным в своих проявлениях оказалась средняя масса одного семени в плоде.

Список литературы:

1. Бабаев Р.Н., Бессчетнова Н.Н. Перспективы лесных культур березы карельской в Российской Федерации и Республике Беларусь // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практ. конф.: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 78–82.
2. Бабаев Р.Н., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Лигнификация ксилемы разных видов березы при интродукции в условиях Нижегородской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2021. Вып. 235. С. 40–56. DOI: 10.21266/2079-4304.2021.235.40-56

3. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной методами многомерного анализа // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 2/326. С. 58–64.
4. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Образование и лигнификация ксилемы плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. № 2 / 332. С. 45–52.
5. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов П.В. Наследственная обусловленность видоспецифичности тополей по содержанию крахмала в тканях // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник / Forestry bulletin. 2021. Т. 25, № 1. С. 22–31. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-1-22-31
6. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Горелов А.Н. Влияние технологического режима на рост и развитие семян сосны обыкновенной при кассетном выращивании в теплицах // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практической конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 87–93.
7. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Есичев А.О. Оценка физиологического состояния представителей рода лиственница (*Larix Mill.*) в условиях Нижегородской области // Лесной журнал. 2018. № 1. С. 9–17. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.1.9
8. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Клишина Л.И., Храмова О.Ю., Быченкова Т.Н., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Пигментный состав хвои семян сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельхоз академии. 2014. Т. 4. С. 36–51.
9. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Храмова О.Ю., Клишина Л.И., Печникова Н.Д., Бессчетнов П.В. Показатели химического и гранулометрического состава дерново-подзолистых почв под сосновыми лесами на территории заповедника «Жергенский» Нижегородской области // Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. №: 2 (26). С. 34–42.
10. Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н., Яханова Е.А., Горелова З.В., Соколова А.А., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А., Шабалина М.В. Развитие ксилемы и лигнификация её клеток у семян сосны с открытой и закрытой корневой системой // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. Т. 4. С. 25–35.
11. Бессчетнов В.П., Кентбаев Е.Ж. Опыт зеленого черенкования облепихи крушиновидной в условиях юго-востока Казахстана // Лесной журнал. Известия высших учебных заведений. 2018. № 4. С. 56–62. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.4.56.
12. Бессчетнов П.В., Бессчетнова Н.Н. Корреляция параметров листового аппарата тополей в условиях городских посадок // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (48). С. 5–10.
13. Бессчетнов, П.В., Бессчетнова Н.Н. Видоспецифичность тополей по содержанию жиров в тканях побегов // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (27). С. 21–33.
14. Бессчетнов, П.В., Бессчетнова Н.Н. Специфика содержания крахмала в тканях побегов разных видов тополей // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2 (26). С. 23–34.
15. Бессчетнов П.В., Бессчетнова Н.Н., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Состояние и перспективы использования представителей рода тополь (*Populus L.*) в городских посадках в России, Беларуси и Казахстане // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы международной научно-практ. конференции: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 93–100.

16. Бессчетнова Н.Н. Водоудерживающая способность хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2007 г. Вып. 17. – Брянск: БГИТА, 2007. С. 13–16.
17. Бессчетнова Н.Н. Скорость сезонного роста ксилемы в годичных побегах клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной печатная // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2008. № 2 (59). 2008. С. 4–10.
18. Бессчетнова Н.Н. Содержание основных пигментов в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2010. № 6 (75). С. 4–10.
19. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала в побегах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 2 (9). С. 49–55.
20. Бессчетнова Н.Н. Содержание водорастворимых сахаров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Актуальные проблемы лесного комплекса. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2011 г. Выпуск 28. – Брянск: БГТА, 2011е. С. 15–19.
21. Бессчетнова Н.Н. К методике определения периода критического обезвоживания хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2011. № 2 (12). С. 3–12.
22. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной по темпам водопотери хвои // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник, № 3 (79). 2011. С. 36–41.
23. Бессчетнова Н.Н. Пигментный состав хвои плюсовых деревьев сосны обыкновенной в архивах клонов // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: Сборник науч. статей. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. № 1 (1). С. 56–65.
24. Бессчетнова Н.Н. Содержание сухого вещества в хвое клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Лесной вестник/Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2011. № 5 (81). С. 15–19.
25. Бессчетнова Н.Н. Корреляция показателей баланса воды и содержания сухого вещества в хвое плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1 (15). С. 28–36.
26. Бессчетнова Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высш. учебных заведений. Лесной журнал. 2012. № 4/328. С. 48–55.
27. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского государственного агроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
28. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны по степени развития ксилемы // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2012. № 07. С. 9–14.
29. Бессчетнова Н.Н. Многомерная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по показателям пигментного состава хвои // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. № 1 (17). С. 5–14.
30. Бессчетнова Н.Н. Индекс неидентичности в селекционной оценке плюсовых деревьев // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. Естественные, технические, экономические науки. 2013. № 07. С. 11–15.

31. Бессчетнова Н.Н. Генотипическая неидентичность плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала // Известия Оренбургского аграрного университета. 2013. № 4 (42). С. 20–23.
32. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2016. 464 с.
33. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Монография. Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. 368 с.
34. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Влияние водоудерживающей способности как фактор повышения устойчивости и биологической продуктивности сосновых лесов // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг. Сборник научных статей / отв. ред. проф. Э.А. Курбанов [Электронный ресурс]. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. С. 132–141.
35. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Индекс генотипического несходства плюсовых деревьев как критерий их совместимости на лесосеменных плантациях // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции, г. Брянск, 2016 г. Выпуск 44. Брянск: БГИТУ, 2016. С. 13–16.
36. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Бессчетнов П.В. Содержание и баланс запасных веществ в тканях побегов тополей в Нижегородском Поволжье // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 232. С. 92–104. DOI: 10.21266/2079-4304.2020.232.92-104
37. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Храмова О.Ю., Дорожкина Л.А. Стимулирующий эффект препарата ЭкоФус в предпосевной обработке семян ели европейской (*Picea abies* (L.) H. Karst.) // Агрохимический вестник. 2017. № 2. С. 41–44.
38. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Черных В.Л. Генотипическое несходство плюсовых деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по физиологическому состоянию побегов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 4 (28). С. 35–49.
39. Бессчетнова Н.Н., Кулькова А.В., Вышегородцев А.В., Широков А.И. Укореняемость черенков тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) в экологических условиях Нижегородского Поволжья // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии. Материалы междунар. научно-практ. конф.: Нижний Новгород, 26 сентября 2019 г. / под общей редакцией Бессчетновой Н.Н. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА, 2019. С. 139–145.
40. Вилков М.В., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Орнатский А.Н. Выращивание саженцев сосны горной (*Pinus mugo*) в Нижегородской области / М.В. Вилков, Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов, А.Н. Орнатский // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 13–15.
41. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Содержание жиров в тканях побегов лиственницы сибирской в условиях интродукции в Нижегородскую область // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. XXXIX, № 3. С. 180–190.
42. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Видоспецифичность пигментного состава хвои представителей рода лиственница // Хвойные бореальной зоны. 2021. Т. XXXIX, № 4. С. 313–321.
43. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Наследственная обусловленность пигментного состава хвои представителей рода лиственница // Лесной вестник / Forestry bulletin (Вестник Московского государственного университета леса). 2021. Т. 25, № 5. С. 5–13. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-5-5-13

44. Есичев А.О., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Кентбаев Е.Ж., Кентбаева Б.А. Внутривидовая изменчивость состояния ксилемы побегов лиственницы сибирской при интродукции в Нижегородскую область // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2021. № 3 (51).
45. Котынова М.Ю., Бессчетнов В.П., Бессчетнова Н.Н. Укоренение черенков декоративных форм туи западной (*Thuja Occidentális* L.) в теплицах // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Междунар. научно-технической конференции: Вологда, 1 декабря 2020 г. Отв. ред. С. М. Хамитова. Вологда: ВоГУ, 2020. С. 147–149
46. Мартынова Н. В. Корреляция содержания крахмала в тканях побегов представителя семейства Маслиновые бирючина обыкновенная (*Ligústrum vulgáre*, l) / Н. В. Мартынова // Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства. Лесное хозяйство Союзного государства России и Белоруссии: Материалы международной научно-практической конференции, Нижний Новгород, 26 сентября 2019 года / Под общей редакцией Бессчетновой Н.Н.. – Нижний Новгород: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия", 2019. – С. 200-207.
47. Мартынова, Н. В. Применение стимуляторов роста при укоренении черенков форзиции промежуточной в условиях закрытого грунта / Н. В. Мартынова, Н. Н. Бессчетнова, В. П. Бессчетнов // Аграрные конференции. – 2020. – № 4(22). – С. 41-49.
48. Мартынова, Н. В. Водоудерживающая способность листьев у некоторых представителей семейства Маслиновые (*Oleaceae*. L) на территории Нижнего Новгорода / Н. В. Мартынова // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса : материалы XIII Международной научно-технической конференции, Екатеринбург, 02–04 февраля 2021 года. – Екатеринбург: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральский государственный лесотехнический университет", 2021. – С. 184-187.
49. Мартынова Н. В., Мартынов Р.В., Исаков А.Р., Богданова А.В., Машина Е.В.. Влияние стимуляторов на укоренение черенков бирючины обыкновенной в различных субстратах // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 60. – С. 133-136.
50. Мартынова Н.В., Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П., Мартынов Р.В. Влияние биологически активных препаратов при стимулировании черенков бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.) // Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием) «От биопродуктов к биоэкономике» (23–25 сентября 2021 г.) / под ред. А.Н. Лукьянова. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2021. — С. 77-81.
51. Мартынова Н.В. Морфометрическая корреляция плодов и семян бирючины обыкновенной (*Ligustrum vulgare* L.) // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4 (32). С. 57-68.
52. Оганян Т.А., Бессчетнов В.П. Эффективность черенкования видов из рода можжевельник в защищенном грунте // Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общ. ред. Е.А. Памфилова.: Сборник науч. трудов по итогам международной научно-практической конференции, 1-30 ноября 2020 г. Вып. 58. Брянск: БГИТУ, 2020. С. 120–124.
53. Улитин М.М., Бессчетнов В.П. Сравнительная оценка таксационных показателей лесных культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) при интродукции в Нижегородской области // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2020. № 6. С. 33–41. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-33-41.
54. Храмов Р. Н., Мартынова Н. В., Миронова А. Ю. Каллусогенез на черенках декоративных форм и сортов пузыреплодника калинолистного // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 4 (32). С. 98-108.

Сведения об авторе:

Мартынова Наталья Валерьевна – аспирант кафедры лесных культур, старший преподаватель кафедры лесной таксации и лесоустройства, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», 603107, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, +7(953)-572-00-24, martynova-natasha94@yandex.ru

УДК 634.74 : 664.8.022.6

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В ПИЩЕВОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Медведева Д.А., Шульгина Л.В.

Аннотация. В статье было выявлены изменения концентрации витамина С (аскорбиновой кислоты) в продуктах растительного происхождения при тепловой обработке пюре из актинидии. При тепловой обработке концентрация витамина С существенно уменьшается по сравнению с исходным в свежем сырье. В качестве ягоды использовали актинидию разных видов. Актинидия – одна из широко распространенных ягодных культур в Приморском крае. Ценность *Actinidia* обусловлена высоким содержанием в ягодах биологически активных веществ. Установлено, что ягоды *Actinidia* характеризуются повышенным содержанием витамина С, пектинов как в свежем виде, так и после воздействия температур в процессе хранения.

Ключевые слова: *Actinidia kolomikta*, *Actinidia arguta*, пюре, витамин С, термическая обработка.

THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE VITAMIN C CONTENT IN FOOD PLANT RAW MATERIALS

Medvedeva D.A., Shulgina L.V.

Abstracts: The purpose of this study was to identify changes in the concentration of vitamin C (ascorbic acid) in vegetable products during the heat treatment of actinidia puree. During heat treatment, the concentration of vitamin C is significantly reduced compared to the original in fresh raw materials. *Actinidia* of various species was used as a berry. *Actinidia* is one of the widely spread berry cultures in Primorsky krai. The value of an *Actinidia* is due to the high content of biologically active substances in fruit. It is established that *Actinidia* berries new varieties characterized by a high content of vitamin C, pectin as fresh, and after the influence of low temperatures during storage.

Key words: *Actinidia kolomikta*, *Actinidia arguta*, puree, vitamin C, heat treatment.

Введение. Представители рода *Actinidia* относятся к новым ягодным растениям, совсем недавно окультуренным и интродуцированным из регионов произрастания. Основная цель их введения в культуру – возможное обогащение продуктов питания биологически активными веществами, макро- и микроэлементами. В состав актинидий входят легко усвояемые и обладающие биологической активностью вещества – витамины, катехины, биофлавоноиды, минеральные компоненты [1].

Actinidia kolomikta – самый зимостойкий вид, его можно успешно возделывать в открытом грунте в северных регионах садоводства с безморозным периодом 105-160 дней. *Actinidia kolomikta* и *Actinidia arguta* распространены в Приморье, Приамурье, на Курильских островах, Сахалине, а также в Китае, Японии и Корее [2].

По содержанию аскорбиновой кислоты *Actinidia kolomikta* превосходит апельсин, лимон, сладкий перец и черную смородину. В ее ягоде содержится более 1500 мг/100 г аскорбиновой кислоты, в то время как в ягодах самых лучших сортов черной смородины – не более 300 мг/100 г [3].

Ягоды *Actinidia* практически не используются для круглогодичного производства продуктов питания вследствие сезонности сырья. Сушка является наиболее прогрессивным и надежным способом консервирования скоропортящейся растительной продукции, позволяющим обеспечить хранение плодово-ягодного сырья в течение всего года с максимальным сохранением его качества, непрерывную работу предприятий пищевой промышленности и общественного питания, сбалансировать питание населения в течение года [4].

На основании этого **целью** настоящей работы являлось изучение влияния термической обработки на содержание витамина С в ягодах *Actinidia kolomikta* и *Actinidia arguta*.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования были выбраны ягоды *Actinidia kolomikta* и *Actinidia arguta* в виде сортосмеси, выращенные на участке Горнотаёжной станции им. Комарова ДВО РАН. Собирали ягоду в 2020 г в конце сентября начало ноября. Отбор образцов для исследований проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 31823-2012 (UNECE STANDARD FFV-46:2008) «Киви, реализуемые в розничной торговле. Технические условия», так как на данный момент отсутствует нормативно-технический документ, который мог отвечать требованиям. Ягоды актинидии, предназначенные для переработки, должны отвечать следующим требованиям: ягоды вполне развившиеся, здоровые, свежие, целые, зрелые, чистые, без механических повреждений, поражений болезнями и повреждений вредителями [5]. Для обеспечения достоверности полученных экспериментальных данных аналитические определения проводились в 3-кратной повторности.

Перед использованием ягода хранилась в морозильной камере при температуре -18 °С. Для приготовления пюре замороженную актинидию размораживали при температуре +4 °С, измельчали в миксере в течение 1 минуты и помещали по 20 г каждой конической пробирки на 50 мл.

Термообработку проводили при 60, 70, 80, 90, 100 °С в течение 1, 3, 5, 10, 20 и 30 минут соответственно на водяной бане с постоянной температурой, а затем охлаждали в ледяной воде при температуре +4 °С в течение 15 минут, а затем использовали для эксперимента. Образец, который не проходил термообработку, использовали в качестве контроля.

Экспериментальные работы проводились на базе Лаборатории химии и технологии пищевых систем Департамента пищевых наук и технологий Института наук о жизни и биомедицины ДВФУ.

Схема исследования представлена на рисунке 1.

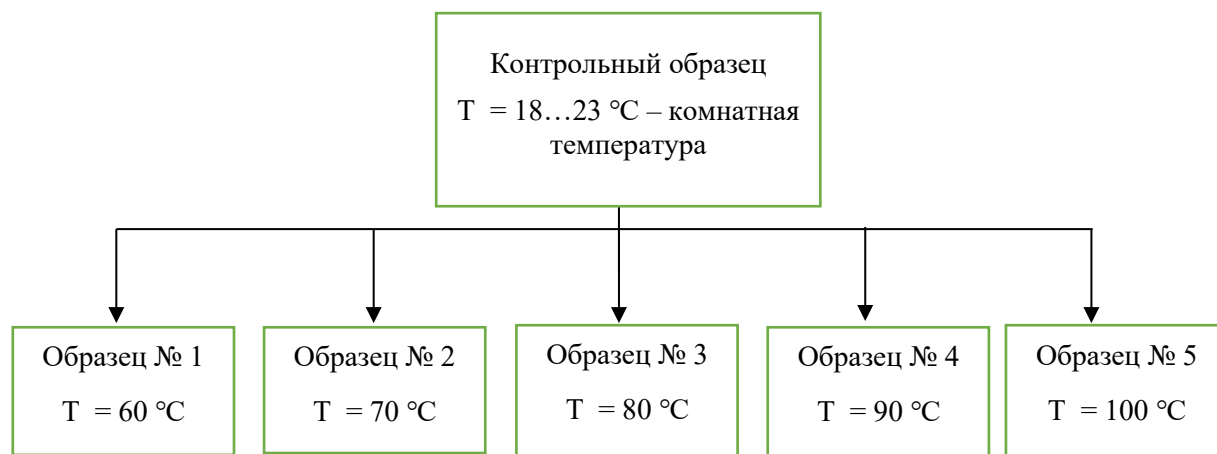


Рисунок 1 – Общая схема исследования влияния термообработки на качественные характеристики пюре актинидии

На рисунке 2 представлены образцы, подвергшие термообработке при $T = 60\text{ °C}$. На рисунках 3-6 представлены образцы, подвергшие термообработке при $T = 70, 80, 90, 100\text{ °C}$ соответственно.



Рисунок 2 – Образцы, подвергшие термообработке при $T = 60\text{ °C}$



Рисунок 3 – Образцы, подвергшие термообработке при $T = 70\text{ °C}$



Рисунок 4 – Образцы, подвергшие термообработке при $T = 80\text{ °C}$



Рисунок 5 – Образцы, подвергшие термообработке при $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$



Рисунок 6 – Образцы, подвергшие термообработке при $T = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$

Витамин С ягод актинидии определялся йодометрическим методом согласно ГОСТ 7047-55 [6].

Результаты исследования и их обсуждение. При изучении витамина С в свежих и подвергших термообработке ягод установлено, что показатель варьируется в зависимости от вида сырья. Полученные результаты представлены на рисунке 7 и в таблице 1.

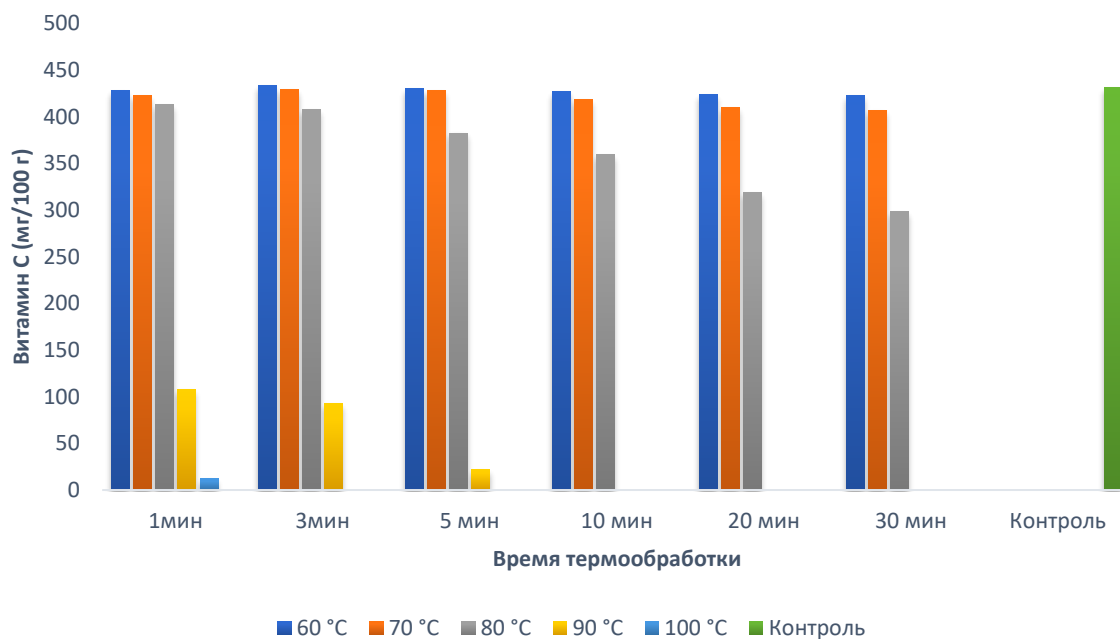


Рисунок 7. – Количество витамина С в пюре актинидии после воздействия температур разных величин

Таблица 1. – Содержание аскорбиновой кислоты в свежей и подвергшей термической обработке пюре актинидии

Температура → Время ↓	60 °С	70 °С	80 °С	90 °С	100 °С	Контроль
1 мин	428	422,54	412,86	107,59	12	431,33
3 мин	433	429	408	92,34	0	
5 мин	430	427,64	382,47	22,28	0	
10 мин	427	418,58	359,13	0	0	
20 мин	424	409,98	318,33	0	0	
30 мин	423	407	298,03	0	0	

Содержание витамина С существенно снижалось по сравнению с исходным в свежем пюре. Аскорбиновая кислота не изменялась в течение 1, 3, 5, 10, 20 и 30 минут при 60 и 70 °С и в течение 1 и 3 минут при 80 °С, но значительно снижалась с увеличением времени при 90 и 100 °С.

Выводы. Данное исследование было проведено для изучения влияния температуры и времени термообработки на качественные характеристики пюре актинидии при термической обработке при температурах 60, 70, 80, 90 и 100 °С в течение 1, 3, 5, 10, 20 и 30 минут соответственно. Были проанализированы такие качественные характеристики, как содержание витамина С. Содержание витамина С имеет тенденцию к уменьшению при повышении температуры и увеличении времени термообработки, и она была аналогична контролю при термообработке 60 и 70 °С.

В результате данного исследования было подтверждено, что показатель витамин С значительно снижался при увеличении тепловой обработки.

Список литературы:

1. Колбасина, Э.И. Актинидия и лимонник в России. – М.: Россельхозакадемия, 2000. – 204 с.
2. Медведева, Д.А. Биологически активные вещества *Actinidia kolomikta* в технологии продуктов специализированного назначения / Д.А. Медведева, И.А. Супрунова / II международная научно-техническая конференция «Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение», 11-12.11.2015, Воронеж – ВГУИТ, 2015. – С. 227-234.
3. Елисеева, Л.Г. Ягоды актинидии – уникальный источник биологически активных веществ / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова // Пищевая промышленность, 2014. – № 6 – с. 19-21.
4. Мясищева, Н.В. Влияние замораживания и хранения на технологические свойства и пищевую ценность ягод красной смородины / Н.В. Мясищева, Е. Н. Артемова // Вопросы питания. – № 4. – 2011. – С. 42–46.
5. ГОСТ 31823-2012 (UNECE STANDARD FFV-46:2008) «Киви, реализуемые в розничной торговле. Технические условия». – Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2013. – 24 с.
6. ГОСТ 7047-55 Витамины А, С, D, В(1), В(2) и РР. Отбор проб, методы определения витаминов и испытания качества витаминных препаратов. – Введ. 01.02.1965. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 61 с.

Сведения об авторах:

Медведева Дарья Алексеевна, аспирант Департамента пищевых наук и технологий Института наук о жизни и биомедицины ДВФУ, федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, Тел. + 7 (902) 060-89-23, E-mail: dashka_2121@mail.ru;

Шульгина Лидия Васильевна, док. техн. наук, профессор Департамента пищевых наук и технологий Института наук о жизни и биомедицины ДВФУ, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», 690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, Тел. + 7 (902) 481-47-85, E-mail: lvshulgina@mail.ru.

УДК:1:631.52(571.63

КОРНЕПЛОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ИХ СОРТОВОЙ СОСТАВ В ОВОЩЕ-ВОДСТВЕ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Мухеев Ю.Г., Сакара Н.А

Аннотация. В статье проанализирована необходимость создания в условиях муссонного климата Дальнего Востока России нового исходного материала для получения сортов и гибридов моркови, свеклы столовой, китайский, японский, европейский подвиды редек с высокими иммунологическими, продуктивными и товарными качествами, повышенными биохимическими показателями, высокой устойчивостью к переувлажнению почвы и возбудителям болезней. Изучены морфологические и биологические особенности формирования семенных растений с использованием эффективных элементов отбора в сочетании с перспективными агротехническими приемами возделывания. Усовершенствованы технологические методы первичного, товарного и гибридного семеноводства корнеплодов. Выделены благоприятные агроклиматические зоны выращивания семенных растений, способствующие получению высококачественных семян при сохранении ими биологических и хозяйственно ценных признаков.

Ключевые слова: муссонный климат, селекция, семеноводство, морковь, свекла столовая, исходный материал, сорт, гибрид.

ROOT CROPS AND THEIR VARIETAL COMPOSITION IN VEGETABLE GROWING IN THE SOUTH OF THE RUSSIAN FAR EAST

Mikheev Yu.G., Sakara N.A.

Abstract: In monsoonal climate of the Russian Far East were created a new source material for the production of cultivars and hybrids of carrots, red beet, of redek with immunological, productive and commercial qualities, high biochemical parameters, high resistance to overwetting and soil pathogens. Morphological and biological peculiarities of formation of seed plants of carrot were studied, using effective elements of breeding, combined with promising agronomic techniques of cultivation. Technological methods of primary, commodity and hybrid seed production of carrot, red beet for the Far East of Russia were improved, the favourable agro-climatic zones of cultivation of seed plants, which would produce high-quality seeds while maintaining their biological and economically valuable traits, are ascertained.

Keywords: monsoon climate, breeding, seed production, carrot, red beet, source material, variety, hybrid.

Введение. Приморский край занимает юго-восточную окраину России. Территория края - 165,9 тыс. км², что составляет около 1% площади Российской

Федерации. Расстояние между северной и южной точками равно 900 км, между западной и восточными - 430 км [1].

Юг Дальнего Востока расположен в зоне, где преобладает короткий световой день в весенне - летний период (апрель - август) в сравнении с центральными регионами России. Длина светового дня оказывает значительное влияние на рост и развитие овощных растений, которые, стремясь закончить вегетацию при коротком световом дне, снижают свою продуктивность.

В основной земледельческой части Приморского края распространены главным образом буроподзолистые, лугово - бурые и аллювиальные почвы. А большое содержание илистой фракции в пахотном и подпахотном горизонтах определяет высокую плотность и исключительно низкую фильтрационную способность.

Характерной особенностью для Приморья является муссонный климат. Так, в первую половину лета вынос воздушных масс с Желтого, Японского и Охотского морей приносит на побережье продолжительные моросящие дожди. Во второй половине лета и ранней осенью муссон охватывает всю территорию юга Дальнего Востока и несет большое количество влаги с интенсивными и продолжительными ливневыми дождями, нередко сопровождающимися мощными тропическими циклонами – тайфунами.

В период обильных летних и осенних осадков пахотный слой почвы перенасыщается водой, которая не просачивается через плотные слабопроницаемые подпахотные горизонты.

Отсюда возникает избыточное переувлажнение почвы. После каждого обильного дождя почвы заплывают, а после подсыхания сильно уплотняются. Вследствие этого на поверхности образуется прочная почвенная корка. При этом плотность верхнего 10-см слоя почвы с 10 кг на 1 см² в предпосевной период возрастает до 30-35 кг на 1 см² к периоду уборки. Поэтому резко ухудшается скважность, водопроницаемость и аэрация пахотного слоя почвы, что приводит к значительной потере урожая корнеплодных культур (рис. 1).



Рисунок 1 – Почвенная корка на посевах моркови

Сочетание факторов, таких как малая мощность бесструктурного перегнойного горизонта и слабая водопроницаемость подзолистого горизонта в условиях неравномерного распределения осадков в период вегетации растений, вызывает противоположные по своему характеру явления - весеннюю почвенную засуху и летнее переувлажнение почвы. В период переувлажнения почвы потери азота в пахотном слое достигают до 50 - 100 кг/га.

В таких крайне неблагоприятных почвенно – климатических условиях инорайонные сорта и гибриды корнеплодных культур (морковь, столовая свекла, редьки) не всегда способны в достаточной мере проявить свой потенциал продуктивности и в значительной степени поражаются грибными и бактериальными болезнями, что в значительной степени сдерживает производство продукции этих культур.

Цель исследования: создать на базе Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО местных высокопродуктивных и устойчивых к болезням сортов и гибридов моркови, столовой свеклы и редечных культур, которые хорошо бы вписывались в современные технологии выращиваемых корнеплодов на Дальнем Востоке России [2].

Результаты исследования. За сравнительно короткий период времени ведущими селекционерами Приморской овощной опытной станции была выведена целая линейка сортов и гибридов корнеплодных культур, которые имеют существенное преимущество перед инорайонными сортообразцами по урожайности, устойчивости к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1. - Список сортов и гибридов корнеплодных культур селекции Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО

№ п/п	Культура	Сорт, гибрид	Год районирования
1	Морковь столовая	Тайфун	1996
2		Суражеская 1	2006
3		Приморская 22	2014
4		Форвард F1	2018
1	Свекла столовая	Успех	2006
2		Приморская цилиндрическая	2009
3		Приморская 4	2015
1	Лоба	Малиновый шар	2005
2		Золотой рог	2016
3	Редька европейская	Ночная красавица	2010



Рисунок 2. – Семеноводство корнеплодов в степной агроклиматической зоне выращивания

При этом следует отметить, что по вышеуказанным сортам и гибридам на Приморской овощной опытной станции налажено производство их семян высших репродукций, что приведено в таблице 2.

Таблица 2. - Производство семян высших репродукций (кг) на Приморской ООС - филиале ФГБНУ ФНЦО в 2015-2018 гг.

Культура	Сорт	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Всего, кг
Морковь	Приморская 22	2,5	121,0	20,0	20,0	
	Суражевская 1	37,0	50,0	40,0	24,0	
	Тайфун	12,0	37,0	30,0	12,0	
	Всего	51,5	208,0	90,0	56,0	405,5
Свекла столовая	Успех	89,0	187,0	52,0	-	
	Приморская 4	140,0	67,0	43,0	68,0	
	Всего	229,0	254,0	95,0	68,0	646,0
Редька (лоба)	Малиновый шар	12,0	12,0	3,0	1,0	
	Золотой рог	-	18,0	19,0	16,8	
	Всего	12,0	30,0	22,0	17,8	81,8

Однако этих объемов недостаточно для полного обеспечения семенами корнеплодных культур собственного производства в ДФО [3].

Только для обеспечения овощеводства всех видов собственности для Приморского края требуется, по нашим расчетам, в 2020-2021 гг. около 7,2 т семян моркови и столовой свеклы, и на период до 2025 г. – 8,3 т (табл. 3).

Таблица 3 – Потребность в семенах моркови и столовой свеклы в Приморском крае

Культура	2020-2021 гг.		2022- 2025 гг.	
	площадь посе- вов, га	потребность в семенах, т	площадь посе- вов, га	потребность в семенах, т
Морковь	1,5	3,0	1,7	3,4
Свекла	0,6	4,2	0,7	4,9
Всего	2,1	7,2	2,4	8,3

Поступление потребителям семян овощных культур будет идти из нескольких источников:

1. Семена овощных культур, произведенные научными учреждениями Дальнего Востока и авторами которых они являются (Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО, ФГБНУ ДальНИИСХ, ДВ опытная станция ВИР, ДВНЦ агробиотехнологий им. А.К. Чайки). Объем производства – 39% от потребности в Приморском крае, т.е. 4,5-6,5 т. Основные потребители – все категории хозяйств;

2. Поступление через розничную торговую сеть в виде пакетированных и весовых семян. Объем поступления 30% от потребности. В основном это семена российского производства (ФГБНУ ФНЦО, Поиск, Аэлита и др.). Основными потребителями являются личные подсобные хозяйства, дачники, огородники и мелкие фермерские хозяйства;

3. Семена иностранных производителей охватывают 25% потребности. В основном их потребление будет в сельскохозяйственных предприятиях и крупных фермерских хозяйствах;

4. Самопроизводство семян овощных культур, в основном однолетних, дачниками и огородниками. Количество 6% от потребности. Основными потребителями являются сами дачники и огородники. В товарном обороте они участвуют в виде бартерных сделок между владельцами участков.

Выводы. Селекционно-семеноводческая программа с целью обеспечения Приморского края высококачественными семенами сортов селекции Приморской ООС – филиала ФГБНУ ФНЦО будет осуществляться на базе Приморской ООС и ее отделений в степной и лесостепной агроклиматических зонах выращивания, а также на основе договоров с министерством сельского хозяйства Приморского края и передовыми сельскохозяйственными предприятиями на базе фермерских хозяйств – ООО СХП Артемовское, ООО Урожай, ООО Овощевод, ООО Морозов и ООО Гришко.

Список литературы:

1. Леунов В.И., Михеев, Ю.Г. Столовые корнеплоды на юге Дальнего Востока - Владивосток, 2010 - 179 с.
2. Михеев, Ю.Г. Селекция и семеноводство столовых корнеплодов (морковь, свекла, редька) в условиях муссонного климата юга Дальнего Востока России: Автореф. дисс. д.с.-х.н./ Михеев Ю.Г. – Артем, 2015.- 47с.
3. Сакара Н.А., Солдатенко А.В., Тарасова Т.С., Ознобихин В.И. Основные проблемы Дальневосточного овощеводства/ Овощи России, 2020- №6.-С.3-7.

Сведения об авторах:

Михеев Юрий Григорьевич – доктор с.-х.н., г.н.с., заведующий отделом селекции и семеноводства овощных и цветочных культур. Приморская овощная опытная станция- филиал ФГБНУ ФНЦО, 629779, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская 57/1. Jgmiheev53@mail.ru

Сакара Николай Андреевич – к.с.-х.н., в.н.с., заместитель директора по научной работе. Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 629779, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская 57/1.Nsakara@inbox.ru

УДК 633.12

ВЛИЯНИЕ АДАПТИВНЫХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ФИТО- МЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОИ СОРТА СФЕРА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Павлова О.В., Митрополова Л.В., Ивлева О.Е., Наумова Т.В.

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения влияния сидеральной культуры и удобрений на фитометрические показатели сои сорта Сфера в условиях Приморского края. Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. Гумат калия; 3. Восток ЭМ-1; 4. Гумат калия + Восток-ЭМ-1; 5. Сидеральный предшественник овес + Гумат калия + Восток ЭМ-1. Самый высокий фотосинтетический потенциал за вегетацию был отмечен у растений сои при посеве по сидерату с внесением удобрений – 4,2 млн.м²/га/суток, что соответствует урожайности 4,16 т/га.

Ключевые слова: соя, сидеральная культура, удобрения, гумат калия, Восток ЭМ-1, фитометрические показатели.

INFLUENCE OF ADAPTIVE CULTIVATION TECHNIQUES ON PHY- TOMETRIC INDICATORS OF SOYBEAN VARIETIES SPHERE IN THE CONDITIONS OF THE PRIMORSKY REGION

Pavlova O.V., Mitropolova L.V., Ivleva O.E., Naumova T.V.

Abstract. The article presents the results of studying the influence of green manure and fertilizers on phytometric indicators of soybeans of the Sfera variety in the conditions of Primorsky Krai. Experiment scheme: 1. Control (without fertilizers); 2. Potassium humate; 3. Vostok EM-1; 4. Potassium humate + Vostok – EM-1; 5. Green manure predecessor oats + Potassium humate + Vostok EM-1. The highest photosynthetic potential during the growing season was noted in soybean plants when sowing green manure with fertilization - 4.2 million m² / day, which corresponds to a yield of 4.16 t / ha.

Key words: soybeans, green manure, fertilizers, potassium humate, Vostok EM-1, phytometric indicators.

Введение. Соя – важнейшая культура Приморского края. Для условий Приморского края характерно низкое естественное плодородие почв, неблагоприятные климатические условия, а частности избыточное количество осадков во второй половине вегетации. Поэтому получить высокую урожайность в сложившихся условиях достаточно трудно. Для этого необходимо разработать такие агротехнические приёмы, которые позволяют снизить негативное воздействие факторов окружающей среды и повысить плодородие почв и увеличить урожайность. Одним из таких приемов является использование сидеральных культур, гуматов и эффективных микроорганизмов при возделывании сои.

Урожай любой культуры – это результат фотосинтетической деятельности растений. Основную часть ассимиляционной поверхности составляют листья, именно в них осуществляется фотосинтез. Площадь листьев у растений сои, независимо от метеоусловий года, достигает максимальной величины к фазе цветения и бобообразования семян, а затем начинает снижаться.

Цель исследований: изучить влияние адаптивных приемов на фитометрические показатели сои в условиях Приморского края.

На основании поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить влияние сидеральной культуры на фитометрические показатели растений сои;
- изучить влияние гумата калия на фитометрические показатели растений сои;
- изучить влияние микробиологического удобрения Восток ЭМ-1 на фитометрические показатели растений сои;

Условия и методика проведения исследований. Объектом являлся районированный сорт сои Сфера. Полевой опыт проводился на опытном участке ФГБОУ ВО Приморской ГСХА в 2021 году на площади 2,5 га. Учеты и наблюдения проведены согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7].

Технология возделывания сои была общепринятая для Приморского края. Посев сои проводили 25 мая с нормой высева 120 кг/га рядовым способом (15 см).

Схема опыта:

Контроль (без удобрений)

Гумат калия

Восток ЭМ-1

Гумат калия + Восток–ЭМ-1

Сидеральный предшественник овес + Гумат калия + Восток ЭМ-1.

Почвы участка буроземно – луговые отбеленные. По гранулометрическому составу – суглинок средний. Мощность пахотного горизонта 25,6±1,5 см. Содержание гумуса от 2,5 до 3,0 %, содержание общего азота в пахотном горизонте 0,15-0,23 %, подвижного фосфора – 32-33 мг/кг почвы, обменного калия – 100 - 110 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки 5-5,1. Почвы имеют низкое содержание гумуса, среднеобеспечены подвижным фосфором и хорошо подвижным калием, реакция почвенного раствора - среднекислая.

Метеорологические условия в 2021 году в целом были неблагоприятные для роста и развития растений сои. На протяжении всего периода вегетации наблюдалась засуха, что отразилось на фитометрических показателях растений.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований было установлено, что максимальная площадь листовой поверхности у сои сорта Сфера варьировала от 48,1 в контрольном варианте до 62,5 тыс. м²/га в варианте с посевом по сидеральному предшественнику и обработкой гуматом калия и ЭМ-организмами.

В целом можно отметить, что максимальная площадь листьев сои сорта Сфера в период цветения и бобообразования была близка к оптимальной.

Формирование урожая зависит не только от величины площади листьев, но и от времени ее функционирования. Фотосинтетический потенциал объединяет эти показатели. Фотосинтетический потенциал за какой либо период представляет собой сумму величин площади листьев за каждые сутки периода. ФП

может быть определен за любой промежуток вегетации. Самый высокий фотосинтетический потенциал за вегетацию был получен у растений сои при посеве после сидерата и внесении удобрений. В данном варианте он составил 4,2 млн.м²га/суток, что соответствует урожайности сои в 4,16 т/га. Также высокие показатели фотосинтетического потенциала были получены при совместном внесении гумата калия и микробиологического удобрения Восток ЭМ-1, а также при посеве по сидерату, но без внесения удобрений. Превышение контроля во всех опытных вариантах составляло от 0,5 до 2,0 млн. м²га/суток.

Таблица 1 - Влияние сидеральной культуры и удобрений на фотосинтетическую деятельность сои сорта Сфера, 2021 г.

Вариант опыта	Число листьев на растении, шт.		Площадь листовой поверхности, тыс. м ² / га		ФП млн.м ² га/сут (за вегетацию)
	в фазу цветения-образования бобов	в фазу налива	максимальная	средняя	
Контроль	16,2	7,1	48,1	26,7	3,2
Гумат калия	20,1	8,1	55,3	30,7	3,7
Восток ЭМ-1	19,4	7,8	53,6	29,8	3,6
Гумат калия+Восток-ЭМ-1	22,7	8,5	59,0	32,5	3,9
Сидерат+ Гумат калия+Восток-ЭМ-1	24,5	9,1	62,5	34,7	4,2

Параметры фотосинтетической деятельности агроценоза сои сорта Сфера зависят от почвенно-климатических условий и агротехники выращивания, в том числе от применения органических, органо-минеральных и микробиологических удобрений.

В результате проведенного в 2021 году исследования, нами отмечено положительное влияние сидеральной культуры, а также обработки растений сои гуматом калия и эффективными микроорганизмами на фитометрические показатели сои сорта Сфера.

В целом, основные показатели фотосинтетической деятельности посевов сои были выше в вариантах, где использовали органические удобрения, такие как сидеральная культура, гумат калия и эффективные микроорганизмы.

Заключение. Рост и развитие растений сои, а также урожайность и качество семян в значительной степени зависят от климатических условий года проведения испытаний. Вегетационный период 2021 года характеризовался высокими среднесуточными температурами и продолжительной засухой в середине лета, что отрицательно повлияло на рост и развитие растений сои. Самый высокий фотосинтетический потенциал за вегетацию был отмечен у растений сои при посеве по сидерату с внесением удобрений – 4,2 млн.м²га/суток, что соответствует урожайности 4,16 т/га. Превышение контроля составило 2,0 млн. м²га/суток.

Список литературы:

1. Адаптивные и прогрессивные технологии возделывания сои и кукурузы на Дальнем Востоке: метод. рекомендации. - п. Тимирязевский, Дальневосточный научный центр. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 122
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 504 с.
3. Диденко Т.С., Павлова О.В. Влияние микробиологического удобрения Восток эм-1 на рост, развитие и урожайность сои сорта Киото в условиях Приморского края / Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: Часть I: материалы 57 всероссийской научной студенческой конференции / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА – Уссурийск: 2021.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для вузов / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер. – М.: Альянс, 2011. – 350 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Вып.2.-М., 1989. – 196с.
6. Митрополова Л.В., Павлова О.В., Ивлева О.Е., Коротких Э.В. Экономическая оценка возделывания сидеральных культур в условиях Приморского края / Материалы IV Национальной (Всероссийской) научн-практ. конф. «Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока», г. Уссурийск. – 2020.
7. Митрополова Л.В., Ивлева О.Е., Павлова О.В. Оценка фитосанитарного состояния посевов сидеральных культур в условиях Приморского края / Материалы IV Национальной (Всероссийской) научн-практ. конф. «Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока», г. Уссурийск. – 2020.
8. Павлова О.В. Влияние гумата калия на урожайность и качество семян си сорта Иван Караманов в условиях Приморского края / О.В. Павлова // Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства (материалы III национальной всероссийской научно-практической конференции. Часть I).– Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2019.–с.103-110.
9. Pavlova O.V. Influence potassium humate and Vostok Em-1 drugs on yield and quality of soybean variety Ivan Karamanov in the conditions of the Primorskii krai / O.V. Pavlova, L.V. Mitropolova, T. V. Naumova, A.A. Avramenko // Amazonia Investiga, 2020.
10. Современные тенденции селекции и агротехнологии сои: коллективная монография / А.В. Редкокашина [и др.]; под ред. С.В. Иншакова; коллектив авторов. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2016. – 167 с.
11. Цзинь Сяомэй. Формирование урожайности сои в зависимости от применения гумата натрия / Цзинь Сяомэй, В.Т. Синеговская // Адаптивные технологии в растениеводстве Амурской области: сб. наук, тр., ДальГАУ, 2009. №5. С. 112-115.
12. Чутаков Т.В. Влияние препарата Восток ЭМ-1 на фитометрические показатели сои сорта Иван Караманов в условиях опытного поля ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / Т.В. Чутаков, О.В. Павлова // Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: Часть I Агротехнологии, землеустройство, природообустройство: материалы 56 всероссийской научной студенческой конференции, 23-30 марта 2020 г. / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА – Уссурийск: 2020. – с. 87-92.

Сведения об авторах:

Павлова Ольга Владимировна – канд. с.-х. наук, доцент, преподаватель ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Наумова Татьяна Владимировна – канд. с.-х. наук, доцент, доцент ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Митрополова Людмила Васильевна – канд. с.-х. наук, доцент, преподаватель ФГБОУ ВО Приморская ГСХА;

Ивлева Ольга Евгеньевна – преподаватель, ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

633.18:631.5

ОЦЕНКА ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА РИСОВОЙ КРУПЫ

Ручко М.А.

Аннотация: Количество посевных площадей России, занятых под рисовые посевы с каждым годом увеличивается, но рынок все еще напичкан рисовой крупой иностранного происхождения. Многие российские бренды являются только перемотчиками зарубежного зерна. Цель нашей работы заключалась в проверке качества рисовой крупы, продаваемой в торговых сетях нашего города. По результатам проверки было выявлено, что качество крупы довольно высоко. Средняя цена рисовой крупы составляет 130 руб. за кг рисовой крупы в упаковке.

Ключевые слова: крупа, качество, сорт, ГОСТ, рис.

ASSESSMENT OF COMMODITY QUALITY OF RICE GRANULES

Ruchko M.A.

Annotation: The number of rice cultivated, areas in Russia is increasing every year, but the market is still crammed with rice grains of foreign origin. Many Russian brands are only rewinding of foreign grain. The purpose of our work was to check the quality of rice groats sold in the retail chains of our city. According to the results of the inspection, it was revealed that the quality of the cereals is quite high. The average price of rice groats is 130 rubles per kg of rice in the package.

Key words: groats, quality, grade, GOST, rice.

Рис является важнейшей продовольственной культурой в мире. Им питается более 3 млрд. человек и удовлетворяется потребность более чем в 30 % пищевых калорий. Приморский край является единственным производителем этой ценной крупяной культуры для зоны Сибири и Дальнего Востока [1]. Рис является единственной полевой культурой, способной давать высокие урожаи в условиях затопления на почвах, не пригодных для возделывания других сельскохозяйственных растений [5].

Работа по созданию сортов риса, адаптированных к почвенно-климатическим условиям его возделывания и обладающих высокими технологическими и потребительскими качествами, ведется в селекционных лабораториях страны [4].

Товароведение продукции растениеводства рассматривает вопросы анатомического строения различных видов растительного сырья, ботанических и морфологических особенностей, оценки качества при помощи физико-химических и органолептических методов [3].

Человек употребляет в пищу тысячи блюд из риса, используя при этом целые, дробленые, обрубленные, шлифованные и полированные, недозрелые и проросшие зерновки. Используется не только крупа, но и мука, крахмал, мучка, масло и др. Поэтому создание продуктивных сортов риса с высокими пищевыми и технологическими качествами является актуальной задачей.

Рис относится к хлебам второй группы (просовидные хлеба).

На качество рисовой крупы влияет множество факторов:

- сортовые качества;

- почвенно-климатические условия произрастания;
- агротехника при вегетации;
- своевременная уборка;
- условия ранения.

В 2021 году в РФ выращивают рис в следующих регионах (рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Диаграмма % соотношения выращиваемого в России риса по регионам в 2021 году

Рис классифицируется по длине зерна на длиннозерный, среднезерный и круглозерный. Каждый вид обладает своими свойствами, вкусом и используется для приготовления определенных блюд.

Длиннозерный рис содержит меньше крахмала и поэтому меньше разваривается. Такой рис выращивают в Азии, Северной и Южной Америке и Австралии (рисунок 2).



Рисунок 2 - Длиннозерный рис

Среднезерный рис содержит больше крахмала, немного слипается и дает блюду кремовую консистенцию. Он произрастает в Австралии, Северной Америке, Испании и Италии (рисунок 3).



Рисунок 3 - Среднезерный рис

Круглозерный рис выращивают в Италии, Китае, Японии и России. Зерно этого вида округлое, практически непрозрачное, насыщенное крахмалом, ломкое. Поглощает очень много жидкости, разваривается и слипается. Только из такого риса можно приготовить, например, японские суши или роллы. Также именно этот рис лучше всего подходит для пудингов, пирогов и запеканок (рисунок 4).



Рисунок 4 - Круглозерный рис

Дикий рис – род многолетних зерновых трав. Дикий рис представляет собой плоды североамериканского водного злака *Zizania palustris*, называемого «Акватика», которые внешне напоминают рис, но достигают длины до 3 см. Дикий рис добывается в малых количествах, он считается экологически чистым, насыщенным витаминами и поэтому очень дорогой. Зерна длинные, тонкие, коричневого или даже черного цвета (рисунок 5).



Рисунок 5 - Дикий рис

Рисовая крупа подразделяется:

Рис шлифованный делится по сортам: экстра, высший, первый, второй, третий.

Рис дробленый, шлифованный - на сорта не делится. Продукт переработки риса в крупу, состоящий из колотых, дополнительно шлифованных ядер, не прошедших через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм.

В последние годы повышенным спросом у населения пользуются крупы, не требующие предварительной подготовки перед употреблением (мойка до и после варки, переработка и др.), называемые «чистые» крупы. «Чистый рис» — крупа, прошедшая специальную обработку, в результате чего исключается дальнейшая подготовка крупы перед варкой, а также промывка после варки. В торговых сетях он представлен в пачка по 5 варочных пакетов и бывает -круглозерным, длинозерным и пропаренным.

«Пропаривание — это процесс, при котором еще не шлифованное зерно подвергается обработке паром. В основном это проделывают с белым рисом. Во время этого процесса питательные вещества с наружных слоев эмигрируют внутрь зерна. Считается, что таким образом, пропаренное зерно сохраняет до 80% полезных веществ, не слипается и остается немного жестким.

В торговых сетях нашего города представлено большое разнообразие видов рисовой крупы: длинозерный, круглозерный, жасмин, басмати, пропаренный, смесь бурого и дикого, бурый, коричневый, болгар, для каши, гигант. Все эти виды риса представлены различными брендами: «Увелка», «Националь», «Добрый день», «Арго-Альянс», «Мистраль», «Макфа», «FineLife», «Наша марка», «Агрокультура», «Вишневый сад». Вся представленная продукция, сделанная в России и включила в себя товары высшего, первого, второго и третьего сортов.

В соответствии с ГОСТ 6292-93 «Крупа рисовая. Технические условия» рисовая крупа по органолептическим характеристикам должна соответствовать нормам ГОСТа. Цвет определялся визуально, запах при вскрытии пакета, вкус — после приготовления, влажность, влагомером зерна wile 55 (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Соответствие рисовой крупы стандартам ГОСТа

Бренд	Цена, руб.	Вес, г	Сорт	Кол-во дробленого, %		Цвет	Запах, «+», «-»	Вкус, «+», «-»	Влажность, %
				По ГОСТу	В упаковке				
Увелка (круглозерный)	109	800	1	9	10	бел	+	+	15,0
Увелка (длиннозерный)	109	800	1	9	8	бел	+	+	14,5
Наша марка (Басмати)	139	500	высший	4	3	беж	+	+	14,1
Добрый день (пропаренный)	84	800	высший	4	4	желт	+	+	15,3
Агрокультура (для каши)	59	800	3	25	49	бел	+	-	16,0
Националь (гигант)	138	800	1	9	11	бел	+	-	15,1
Националь (жасмин)	126	900	1	9	5	беж	+	+	14,0
Вишневый сад (длиннозерный)	89	750	1	9	9	бел	+	+	15,2
Агро-Альянс (для японской кухни)	159	500	высший	4	3	бел	+	+	15,0
Агро-Альянс (круглозерный)	168	1500	2	13	20	бел	+	+	15,0
Агро-Альянс (пропаренный)	189	1500	высший	4	2	желт	+	+	15,2
Агро-Альянс (пропаренный GOIL)	118	900	высший	4	3	желт	+	+	14,6
Наша марка (круглозерный)	94	900	1	9	9	бел	+	+	15,2
Наша марка (пропаренный)	109	900	1	9	9	желт	+	+	14,8
Наша марка (смесь бурого и дикого)	136	500	1	9	-	-	+	+	15,0
Мистраль Кубань (круглозерный)	123	800	1	9	8	бел	+	+	15,6
Мистраль Янтарь (пропаренный)	169	800	1	9	7	желт	+	+	15,2
Мистраль Ориент (длиннозерный)	147	800	1	9	7	бел	+	+	15,0

Проанализировав рынок рисовой крупы в торговых сетях нашего города, мы пришли к выводу, что рисовая крупа имеющихся брендов соответствует заявленному качеству. С точки зрения вкуса, цвета и качества, согласно нормам, высококачественный продукт может иметь белый (с оттенками) цвет, (пропаренные образцы желтоватый оттенок), характерный запах и вкус без следов

горчинки, и кислоты. Представленные образцы по своим органолептическим показателям соответствовали самым высоким стандартам, кроме бренда «Агрокультура» (для каши) 3 сорта, образец имеет немного повышенную влажность, сильно большая массовая доля дробленного риса (49% - вместо допустимы 25% согласно ГОСТа) и при варке сильно разваривается. «Увелка» (круглозерный) 1 сорта, рис «Националь» (гигант) 1 сорта массовая доля дробленного риса эти сортов немного превышена (10% и 11% соответственно - вместо допустимы 9% согласно ГОСТа), «Агро-Альянс» (круглозерный) 2 сорта массовая доля дробленного риса завышена (20% - вместо допустимы 13% согласно ГОСТа). Содержание так называемой мучки - пыли, которая обычно оседает на дне упаковки в образцах не обнаружено. Так же не было обнаружено посторонних примесей и живы (мертвых) вредителей.

Список литературы:

1. «Деловой профиль» Рынок зерна в России: крупнейшие производители зерновых культур Электронные данные. Режим доступа: https://delprof.ru/upload/iblock/b57/DelProf_Analitika_Rynok-zernovykh-kultur.pdf Рынок зерна в России: крупнейшие производители зерновых культур (дата обращения 28.11.2021).
2. ГОСТ 6292-93 Крупа рисовая. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2010.
3. Зерно и зернопродукты. В 3 кн. Кн. 1. Зерно, мука, крупы. Технология и оценка качества: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Егорова, М.В. Обрезкова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2013. – 182 с.
4. Нилова, Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: учебник. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 416 с.: ил.
5. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров / В.А. Тимофеева. Учебник. Изд-е 5-е, доп. и перер. - Ростов н/Д: Феникс 2005. - 416 с.

Сведения об авторе:

Ручко Мария Анатольевна, обучающийся 5 курса направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск. пр-т Блюхера, 44; тел. +79244361332, masha.davydova.15@bk.ru

УДК 635.64:631,523(57.63)

СОРТ ТОМАТА ФИТИЛЁК – НОВИНКА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Синиченко Н.А, Ванюшкина И.А, Хихлуха Е.А.

Аннотация. В статье описана методика создания сорта томата Фитилек. На Приморской овощной опытной станции в результате многолетней работы в результате половой гибридизации был создан и в 2021 году передан в Государственное сортоиспытание новый сорт томата Фитилёк. Сорт предназначен для цельноплодного консервирования и диетического питания в

свежем виде, обладает рядом ценных коммерческих качеств: выравненностью плодов, устойчивостью к растрескиванию и хорошей транспортабельностью. Наиболее ценные качества сорта - слабая поражаемость грибными заболеваниями и высокое содержание б-каротина.

Ключевые слова: Томат, сорт, климат, урожай, альтернариоз, фитофтороз, б- каротин, Приморский край.

THE TOMATO VARIETY WICKLEK IS A NOVELTY OF THE FAR EASTERN SELECTION.

Sinichenko N.A., Vanyushkina I.A., Hikhluksa E.A.

Abstract: At the Primorsky Vegetable Experimental Station, as a result of many years of work as a result of sexual hybridization, a new tomato variety Wick was created and transferred to the State Variety Testing in 2021. The variety is intended for whole-fruit canning and dietary nutrition in fresh form, has a number of valuable commercial qualities: fruit alignment, resistance to cracking and good transportability. The most valuable qualities of the variety are a weak susceptibility to fungal diseases and a high content of b-carotene.

Keywords: Tomato, variety, climate, crop, alternariosis, late blight, b-carotene, Primorsky Krai.

Актуальность. В Приморском крае Дальнего Востока под томатами занято 909 га или 11% в структуре площадей всех овощных культур, в том числе в личных подсобных хозяйствах под этой культурой занято 620 га. Но, тем не менее, обеспеченность приморчан на душу населения края составляет всего 44% от необходимой нормы потребления томатов [6]. Каковы же причины столь низкой обеспеченности жителей Приморья этими весьма ценными плодами? Первая, и самая основная причина, - это отсутствие в последние годы системы семеноводства в благоприятных агроклиматических зонах края. В Приморье - это Спасский и Октябрьский районы. Вторая причина - это недостаточное количество для рынка потребителей скороспелых, холодостойких сортов томата с групповой устойчивостью к основным вредоносным болезням, таких как фитофтороз, альтернариоз, септориоз, а также вершинная гниль плодов.

Зачастую эти заболевания носят эпифитотийный характер, что приводит к значительному снижению общей и в большей степени товарной урожайности. Развитие этих вредоносных заболеваний определяют климатические особенности Дальневосточного региона, характеризующиеся муссонностью с ярко выраженной зональной континентальностью. Для муссонного климата характерна сезонная смена преобладающих ветров, неравномерное распределение атмосферных осадков за период вегетации, своеобразное колебание относительной влажности и температуры воздуха и почвы, маломощный и неустойчивый снежный покров, глубокое промерзание почвы и другие погодные явления.

Овощные растения подвержены воздействию абиотических факторов. Так как видовое разнообразие овощных культур довольно-таки широкое, то и требования к условиям произрастания они предъявляют самые разнообразные. Для каждой овощной культуры существует набор оптимальных параметров окружающей среды, при которых проявляется их максимальная потенциальная продуктивность. Зачастую местные климатические показатели не совпадают с

требованиями к окружающей среде той или иной овощной культуры, и при этом наблюдается стрессовая ситуация со снижением продуктивности, вплоть до полной гибели растения. В каждом регионе климат имеет свои особенности, но именно на юге Дальнего Востока количество стрессовых показателей климата наибольшее. Это связано в первую очередь с его географическим расположением. С одной стороны, это один из самых южных регионов России (в широтном расположении). С другой стороны, его долгота (меридиан) проходит недалеко от полюса холода северного полушария Земли (Оймякон) и идет вдоль побережья самого большого на Земле Тихого океана. Совокупность этих географических показателей привела к тому, что климат юга Дальнего Востока не имеет аналогов в стране и имеет ряд резко выраженных особенностей [3].

Поэтому, выведение и внедрение сортов томата, устойчивых к болезням, вредителям и отрицательным абиотическим факторам, - залог наиболее эффективного использования биоресурсов региона.

Например, в Дальневосточном научно-исследовательском институте сельского хозяйства (г. Хабаровск) итогом успешной работы последних лет стало создание новых урожайных сортов для открытого грунта с хорошими вкусовыми качествами - раннеспелого Заря Востока и среднеспелых - Галант, Амурский утес, Дуняша и Клад [4].

На Приморской овощной опытной станции за период 1990 – 2014 годов были изучены в питомниках исходного материала более 4 тыс. сортов и гибридов, в том числе разновидности дикого и полукультурного томата различного эколого-географического происхождения [7]. В результате этой селекционной работы было создано 8 сортов томата различного назначения для использования, включенных в Госреестр селекционных достижений РФ: в 2004 г.- Одиссей, в 2008 г.- Приморец и Топтыжка, в 2013- Аскольд, Дерсу, Посыет, Саммит, и в 2015 г. был создан сорт Патрокл [8].

Созданные сорта относятся к ранней и среднеспелой группам, детерминантного типа для открытого грунта, которые, хотя и рекомендованы для выращивания на садово-огородных участках, приусадебных и фермерских хозяйств, пригодны только для промышленного возделывания.

Основными требованиями, предъявляемыми к сортам томата, культивируемым в Приморском крае, являются:

- устойчивость к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды;
- раннеспелость;
- высокая урожайность;
- пригодность к механизированной уборки,
- лежкость, транспортабельность плодов, а также устойчивость их к растрескиванию;
- высокие биохимические показатели плодов.

Но, поскольку в одном сорте сложно сочетать устойчивость ко всем неблагоприятным факторам окружающей среды, в регионе необходимо иметь ряд

сортов различных по скороспелости, устойчивости, и конечно же, по назначению для использования.

Цель исследования: создать новые сорта томата, обладающие комплексом хозяйственно - ценных признаков.

Материалы и методы. Исследования проводили в прибрежной агроклиматической зоне Приморского края на опытном поле Приморской овощной опытной станции - филиала ФГБНУ ФНЦО в с. Суражевка Артемовского городского округа.

В течение 2020-2021 годов в питомнике конкурсного сортоиспытания после многолетней селекции оценивали перспективный образец под селекционным номером ПООС 11-16 по комплексу селективируемых признаков на делянке площадью 7,2 м² в четырехкратной повторности. В качестве стандарта был выбран среднеспелый и высокопродуктивный сорт детерминантного типа Одиссей.

Закладку питомников, фенологические и фитопатологические наблюдения и учеты проводили по общепринятым по данной культуре методикам [2,5]. Учет урожая осуществляли весовым методом по мере созревания плодов. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [1]. Агротехника в опытах – общепринятая в Приморском крае для данной культуры.

Семена высевали в необогреваемой пленочной теплице вручную в начале второй декады апреля по маркерным линиям с расстоянием между рядами 10 см и заделывали на глубину 2-3 см, присыпая смесью дерновой почвы и песка. В открытый грунт рассаду томата высаживали вручную в середине первой декады июня по маркерным бороздкам по схеме 90+90 x 35 см.

Таблица 1. - Характеристика сорта томата Фитилёк (среднее за 2020-2021 годы)

Показатели	Фитилёк	Одиссей (st)
Товарная урожайность, т/га	31,5	29,6
Товарность плодов, %	90	89
Тип куста	детерменантный обыкновенный	детерменантный обыкновенный
Форма плодов	цилиндрическая	кубовидная
Окраска плодов	желтая	красная
Масса плода, г	55	55
Устойчивость к болезням		
Комплекс (альтернариоз, фитофтороз) на конец вегетации, балл	3,4	3,6
Биохимический состав плодов		
Массовая доля сухих веществ, %	2,9	3,4
Массовая доля общего сахара, %	2,3	1,9
Массовая доля титруемых кислот (в перерасчете на яблочную кислоту), %	0,5	0,5
Содержание витамин С, мг%	13,6	12,4
β-каротин, мг%	3,2	0,8
Дегустационная оценка, балл	4,5	4,0

Результаты исследования. В результате многолетней селекционной работы, на Приморской овощной опытной станции получен новый сорт томата Фитилёк под селекционным номером ПООС 11-16 (рис. 1). Товарная урожайность нового сорта составляет 31,5 т/га, у стандартного сорта 29,6 т/га. Наиболее ценные качества нового сорта – слабая поражаемость альтернариозом и фитофторозом, высокая товарность плодов, высокое содержание β -каротина – 3,2 мг/кг (табл. 1).



Рисунок 1- Сорт томата Фитилёк

Выводы. Фитилёк - сорт среднеспелый, период от всходов до 1-го сбора 105-120 дней. Отличается медленным ростом и развитием до фазы завязывания 2-3 кисти. И в дальнейшем, при благоприятных условиях, наблюдается интенсивное отрастание вегетативной массы и формирование плодов. Растение детерминантного типа куста средней мощности и облиственности, высотой до 100 см. Лист обыкновенный, среднего размера, дважды перистый с мелкими долями. Первая кисть промежуточного типа, последующие простые 3-8 плодов, характер заложения через 1-2 листа. Цветок без фасциации, окраска - желтая. Цветоножка среднего размера без отделительного слоя. Плод цилиндрический со слегка вытянутой вершиной, массой 30-60 г. Окраска незрелого плода светло-зеленая без темно-зеленого пятна около плодоножки, зрелого – оранжево - желтая. Число камер преимущественно - 3, расположение правильное. Семян в плоде мало. Масса 1000 семян – 2,2 г. Вкусовые качества плодов хорошие. Сорт отличается выравненностью и высокой устойчивостью к растрескиванию, а также транспортабельностью, лежкостью и высоким содержанием β -каротина, что является очень ценным качеством продукции для детского и диетического питания. Предназначен для потребления в свежем виде и консервирования. Рекомендуется для выращивания в открытом грунте. Сорт создан методом индивидуального отбора из популяции гибрида Волгоградец х образец из местной популяции и в 2021 году был передан в ГСИ РФ.

Список литературы:

1. Доспехов, В.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / В.А. Доспехов; под науч. ред. В.Е. Егорова. – Москва.: Колос, 1995. – 425 с.
2. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. – Москва.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
3. Корнилов, А.С. Селекция и семеноводство овощных культур на Юге Дальнего Востока./А.С.Корнилов.- Владивосток: 2008.- 143 с.
4. Кузьмицкая, Г.А. Томат Клад для Дальнего Востока./ Г.А. Кузьмицкая, О.Ю. Агеева // Картофель и овощи – 2017. - № 8. – С. 36.
5. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов – Москва: 2011.- 449с.
6. Сакара, Н.А. Основные проблемы дальневосточного овощеводства / Н.А. Сакара, А.В.Солдатенко, Г.И. Сухомиров, Т.С. Тарасова, В.И. Ознобихин, // Овощи России. - 2020. - №6. - С. 3-7.
7. Хихлуха, Е.А. Возможности использования генофонда томата *Lycopersicum esculentum* Mill. в селекции на устойчивость к фитофторозу на юге Дальнего Востока России /Е.А.Хихлуха// Генофонд растений Дальнего Востока России: материалы научной конференции посвященной Дальневосточной опытной станции ВИР. - Владивосток, 1998. – С.70-74.
8. Хихлуха, Е.А. Новые сорта томата./Е.А. Хихлуха // Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства и картофелеводства. - Артем, 2013. – С. 120.

Сведения об авторах:

Синиченко Наталья Александровна, старший научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 692779 Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, 57/1. natsinichenko@mail.ru

Ванюшкина Ирина Алексеевна, старший научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 692779 Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, 57/1. Vanuchckina.i@yandex.ru

Хихлуха Е.А., старший научный сотрудник, к.с.-х.н., Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, 692779 Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, 57/1 hihluha@mail.ru

УДК 634.75

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КОЛЛЕКЦИОННОГО УЧАСТКА ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГСХА

Спицкая В.В., Киртаева Т.Н.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изучению сортовых особенностей и продуктивности земляники садовой в условиях Приморского края. Из трех изучаемых сортов земляники садовой максимальная продуктивность (738,7 г/куст) отмечена у ремонтантного сорта Аромас, а самые крупные ягоды (32,6 г) и высокие вкусовые качества (4,8 балла) – у сорта Хоней. Сорт Аллегро показал средние значения по всем рассматриваемым показателям.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, продуктивность, биологическая урожайность.

PRODUCTIVITY OF STRAWBERRIES IN THE CONDITIONS OF THE COLLECTION SITE OF THE PRIMORSKY STATE AGRICULTURAL ACADEMY

Kirtaeva T.N., Spitskaya V.V.

Abstract. The article presents the results of research on the study of varietal characteristics and productivity of strawberries in the conditions of Primorsky Krai. Of the three studied varieties of strawberries, the maximum productivity (738,7 g / bush) was noted in the remontant Aromas variety, and the largest berries (32,6 g) and high taste qualities (4,8 points) – in the Honeoye variety. The Allegro variety showed average values for all the considered indicators.

Keywords: strawberry garden, variety, productivity, biological productivity.

Введение. Земляника садовая (лат. *Fragaria* × *ananassa* Duch.) является одной из ведущих ягодных культур как в промышленном, так и в любительском садоводстве благодаря высокой рентабельности ее возделывания, десертному вкусу и питательной ценности ягод. В ягодах земляники содержатся сахара, органические кислоты, витамины С, А, В, а также калий, фосфор, магний, кальций, кремний, медь, железо и другие [4,6].

По данным FAOSTAT (*Food and Agriculture Organization of the Nations*) в тройку крупнейших производителей земляники садовой входят Китай (2,9 млн т), США (1,3 млн т) и Мексика (0,6 млн т) [9]. При этом, Российская Федерация, имея все необходимые ресурсы для возделывания земляники садовой, производит лишь 0,2 млн т, но может значительно увеличить производство культуры и занять лидирующие позиции.

Основой повышения экологической устойчивости и продуктивности земляники садовой является сорт. Сортимент земляники садовой, рекомендуемый для промышленного возделывания на территории России, в 2020 году включал 106 сортов [2]. Такое разнообразие обусловлено не только различными почвенно-климатическими условиями нашей страны, но и особенностями сортов, совмещающих в себе высокий уровень признаков адаптивности, продуктивности и качественных показателей ягод, которые предъявляют производители и потребители. Кроме того, в последние годы возник значительный интерес производителей к зарубежным промышленным сортам земляники садовой [5].

Исходя из вышеизложенного **целью исследования** являлось изучение сортовых особенностей и продуктивности земляники садовой в условиях коллекционного участка ФГБОУ ВО Приморская ГСХА.

В задачи исследований входило: дать оценку зимостойкости растений, провести фенологические наблюдения, определить продуктивность земляники садовой.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводили в 2021 г. на коллекционном участке ФГБОУ ВО Приморская ГСХА. Объектом исследований являлись три сорта земляники садовой - Хоней, Аллегро и Аромас.

Хоней (Honeoye) – раннеспелый сорт земляники садовой универсального назначения. Кусты мощные, прямостоячие, обильно облиственные.

Усообразование среднее. Ягоды крупные, правильной конической формы с хорошо выраженной шейкой. Кожица темно-красного цвета с блеском (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сорт земляники садовой Хоней (*Honeoye*)

Мякоть красная, весьма плотная, сочная, аромат слабый, практически отсутствует. Вкус у ягод гармоничный кисло-сладкий, при неполном вызревании преобладает кислота. Урожайность с куста 400-500 г.

Аллегро (*Allegro*) – ранний сорт земляники садовой короткого светового дня. Куст крупный, объёмный с большим количеством цветоносов, несущих по 6-9 цветков на каждом. Ягоды удлинённо-конической формы, одномерные, блестящего ярко-красного цвета с равномерной окраской (рисунок 2).



Рисунок 2 - Сорт земляники садовой Аллегро (*Allegro*)

Мякоть в меру плотная, но не жёсткая, с земляничным вкусом и душистым ароматом. Ягоды отлично сохраняются при транспортировке и перевалке. Сорт отличается высокой зимостойкостью и хорошей устойчивостью к грибковым заболеваниям. Урожайность с куста 500-900 г.

Аромас (Aromas) – крупноплодный ремонтантный сорт земляники садовой нейтрального светового дня. Кусты высотой 30-40 см компактные, прямостоячие, с хорошо развитой корневой системой, с крепкими цветоносами. Ягоды конической или сердцевидной формы (рисунок 3). Цвет ярко-красный, по мере созревания переходящий в более тёмный.



Рисунок 3 - Сорт земляники садовой Аромас (Aromas)

Плоды плотные, с блестящей кожицей, устойчивые к повреждениям, хорошо хранятся, транспортабельны. Вкус ягод кисло-сладкий, сладкий или очень сладкий в зависимости от региона, степени зрелости, времени сбора урожая. Осенние ягоды созревают дольше из-за отсутствия необходимого количества света и тепла, но набирают больше сладости. Урожайность с куста 700-1200 г.

Изучение особенностей формирования урожая сортов земляники садовой проводили в условиях открытого грунта в мелкоделянчном опыте (рисунок 4).



а)

б)

Рисунок 4 – Коллекционный участок ФГБОУ ВО Приморской ГСХА: а) внешний вид коллекционного участка, б) опытные делянки с растениями земляники садовой

Агротехника в опыте была общепринятая для Приморского края. Посадку проводили 2 сентября 2020 года. Схема посадки двухстрочная 60х40 см.

Оценку изучаемых сортов выполняли в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [8]. Уборку урожая проводили поделяночно вручную с определением товарности сортов согласно ГОСТ 33953-2016 «Земляника свежая. Технические условия» [1]. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [3].

Продуктивность земляники садовой в условиях Приморского края напрямую зависит от адаптации сортов к местным климатическим условиям. В 2021 г. в период вегетации культуры одним из лимитирующих факторов низкой урожайности стало жаркое, засушливое лето - температура воздуха была выше среднемноголетних значений на 0,9-3,2 С⁰ в сочетании с недостатком влаги (количество осадков в июле было ниже нормы на 84%).

Почва опытного участка лугово-бурая оподзоленная, тяжелый суглинок по механическому составу. По данным агрохимического анализа содержание подвижного фосфора в почве составляет 128 мг/кг, подвижного калия – 128 мг/кг, органического вещества – 1,8%, рНсол. - 6,0 (по данным ФГБУ «Приморская МВЛ»).

Результаты исследования. Исходя из требований к сорту со стороны производства и конкретных почвенно-климатических условий возделывания, основное внимание уделяется комплексу признаков и свойств земляники садовой (зимостойкость, сроки созревания, ежегодная стабильная урожайность, вкусовые и товарные качества ягод).

Низкая зимостойкость растений земляники садовой является одним из ограничивающих факторов выращивания ягодной культуры. Оценка сортов показала их высокую степень устойчивости к зимним условиям, которые в период 2020-2021 гг. складывались благоприятно и отличались типичным для края температурным режимом и высоким снежным покровом. Ни у одного из изучаемых сортов не отмечено признаков подмерзания и гибели растений.

Сроки вегетации земляники, наряду с сортовыми особенностями, в значительной степени определяются метеорологическими условиями года выращивания. По результатам наблюдений было установлено, что вегетация культуры в исследуемый год начиналась в третьей декаде марта; начало цветения во второй декаде мая; начало созревания ягод – первая декада июня. Плодоношение у сорта Хоней длилось с 07.06 по 29.06, у сорта Аллегро с 10.06 по 27.06, а у сорта Аромас – 1 срок – с 12.06 по 29.06, 2 срок - с 24.08 по 05.10.2021 г.

Потенциальная продуктивность земляники садовой очень высокая: открытый грунт- 25 т/га (I класс – 65%), открытый грунт на субстрате – 35 т/га (I класс – 80%), а закрытый грунт – 60-70 т/га [7]. При этом формируют ее три компонента: число цветоносов, количество и масса ягод на одном растении. В результате проведенных учетов установлено, что продуктивность ягодной культуры зависела от сортовой принадлежности.

Количество цветоносов на растении земляники садовой варьировало от 7,6 до 14,3 шт., количество ягод от 14,0 до 33,5 шт., а средняя масса одной ягоды была в пределах 16,1-32,6 г (табл. 1).

Таблица 1. – Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных показателей сортов земляники садовой в условиях коллекционного участка ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2021 г.

Сорт	Количество цветоносов, шт./куст	Количество ягод, шт./куст	Средняя масса одной ягоды, г	Масса ягод, г/куст	Биологическая урожайность, т/га
Хоней	8,2	14,0	32,6	456,4	19,0
Аллегро	7,6	12,8	29,2	373,8	15,6
Аромас	14,3	33,5	28,4 (летний сбор) 16,1 (осенний сбор)	738,7	30,8
НСР ₀₅				23,5	

Различия урожайности были обусловлены величиной средней массы ягоды. Самыми крупными ягодами отличался сорт Хоней – средняя масса одной ягоды 32,6 г, а самыми мелкими – сорт Аромас в период второго сбора - 16,1 г, что соответствует особенностям сортов.

Биологическая урожайность изучаемых сортов находилась в пределах от 19,0 до 30,8 т/га. Максимальные значения отмечены у ремонтантного сорта Аромас, минимальные – у сорта Аллегро.

Ценность сорта в значительной степени определяется вкусовыми качествами ягод. Высокие показатели вкуса имели сорта Хоней (4,8 балла) и Аллегро (4,6). Вкусовые качества ягод у сорта Аромас зависели от периода созревания - результаты дегустационной оценки варьировали от 3,9 (май-июнь) до 4,3 (сентябрь-октябрь), при максимальной оценке 5 баллов.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенных исследований из трех изучаемых сортов земляники садовой максимальная продуктивность отмечена у ремонтантного сорта Аромас, а самые крупные ягоды и высокие вкусовые качества – у сорта Хоней. Сорт Аллегро показал средние значения по всем показателям.

Список литературы:

1. ГОСТ 33953-2016. Земляника свежая. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. – 18 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений [Электронный ресурс] // Госсорткомиссия. URL: https://gossortrf.ru/wp-content/uploads/2020/03/FIN_reestr_dop_12_03_2020.pdf (дата обращения: 10.12.2021).
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): Учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б.А. Доспехов. – Стереотипное издание. Перепечатка с 5-го изд. доп. и перераб. 1985 г.- М.: Альянс, 2014. – 351 с.
4. Казаков, И. В. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И. В. Казаков, С. Д. Айтжанова, С. Н. Евдокименко, В. Л. Кулагина, Ф. Ф. Сазонов; под ред. академика И. В. Казакова. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. - 208 с.

5. Марченко, Л.А. Земляника садовая: оценка отечественного сортимента и направления селекции / Л.А. Марченко // АБУ, 2020. - №12 (203). – С.50-58.
6. Мотылева, С. М. Минеральный состав растений земляники: SEM – EDS и ВЭЖХ – анализ золы плодов / С. М. Мотылева, И.М. Куликов, Л.А. Марченко // Научные труды V Съезда физиологов СНГ, V Съезда биохимиков России. Конференции ADFLIM. - Сочи – Дагомыс, 2016. - С. 222.
7. Поздеев, А.П. Руководство по минеральному питанию для земляники / А.П. Поздеев, Ю.А. Ткаченко. – Краснодар: Печатный дом, 2013. – 104 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных. – Орел: ВНИИ СПК, 1999. – 608 с.
9. Food and Agriculture Organization of the Nations (FAO) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций. URL: <http://www.fao.org/faostat/ru/#data/QC> (дата обращения: 09.12.2021).

Сведения об авторах:

Спицкая Валерия Владимировна - обучающийся 4 курса направления подготовки 35.03.04 Агрономия Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 89532044933, e-mail: nastua1752@mail.ru

Киртаева Татьяна Николаевна – канд. с.-х. н., преподаватель Института землеустройства и агротехнологий ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44, тел. 89146691905, e-mail: kirtaevat@mail.ru.

УДК 911.52

ЛАНДШАФТНЫЕ МОДЕЛИ К АГРАРНЫМ НАУКАМ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЮ РЕГИОНОВ ТИХООКЕАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА РОССИИ

Старожилов В.Т.

Аннотация. В статье констатируются, что в Тихоокеанском международном ландшафтном центре ИМО ДВФУ, ландшафтной школой профессора В.Т. Старожилова составлены и изданы векторно-слоевые карты ландшафтов острова Сахалин в масштабах 1: 500 000 и 1: 1000 000. Карты – это продолжение ландшафтных исследований Ландшафтной сферы, формирования в целом Дальневосточной ландшафтной парадигмы, Дальневосточной ландшафтной парадигмы индикации и планирования. Картографические модели представляют ландшафтные основы для моделирования гармонизированных с природой экологических, природоохранных моделей и в целом экологически чистого пространственного развития территорий.

Ключевые слова: ландшафт, карта, экология, охрана среды, пространство.

LANDSCAPE MODELS TO AGRICULTURAL SCIENCES AND ENVIRONMENTAL USE OF REGIONS OF THE PACIFIC LANDSCAPE BELT OF RUSSIA

Starozhilov V. T.

Abstract. The work is stated that in the Pacific International Landscaping Center IMO WFU, the Landscap School of Professor V.T. Starozhilova composed and published vector-layer landscape maps of Sakhalin Islands on 1: 500,000 and 1: 1000,000. Maps are the continuation of landscape

studies of the landscape sphere, the formation of the Far Eastern landscape paradigm, the Far Eastern landscape paradigm indication and planning. Cartographic models represent landscape bases for modeling harmonized with nature environmental, environmental models and in general environmentally friendly spatial development of territories.

Keywords. Landscape, map, ecology, environmental protection, space.

В Тихоокеанском международном ландшафтном центре ШЕН ДВФУ ландшафтной школой профессора В.Т. Старожилова составлены и изданы векторно-слоевые карты ландшафтов острова Сахалин в масштабах 1: 500 000 и 1: 1000 000. Они представляют продолжение ландшафтных исследований Ландшафтной сферы, формирования в целом Дальневосточной ландшафтной парадигмы, Дальневосточной ландшафтной парадигмы индикации и планирования (doi:10.18411/lj-05-2020-26), разработок по картографическому оцифрованному ландшафтному обеспечению индикации, планирования и геоэкологического мониторинга юга Тихоокеанского ландшафтного пояса России (doi:10.18411/lj-05-2020-27) [1-3]. Рассматривается структурирование Сахалинской области как звена Тихоокеанского ландшафтного пояса, который представляет собой азональный пояс ландшафтной сферы с генетически единым структурно-тектоническим положением в зоне окраинно-континентальной дихотомии системы океан-континент и характеризуется аккреционной природой фундамента ландшафтных Сихотэ-алинской, Нижнеамурской, Приохотской, Сахалинской, Камчатско-курильской, Чукотской и др. географических областей (структур) с климатическим и растительным внутренним содержанием, подчиняющимся высотной и широтной зональности и эволюционирующим под действием взаимодействующих, взаимосвязанных и взаимопроникающих друг в друга орогенического, орографического, климатического и фиторастительного факторов.

На основе анализа, синтеза и оценки значимого полевого и теоретического материала установлен фундаментальный результат исследований природы острова Сахалин, заключающийся в том, что получена, прежде всего, оцифрованная векторно-слоевая морфологическая ландшафтная модель (векторно-слоевая ландшафтная карта), которая на цифровом уровне даёт знание строения географического пространства острова в масштабах 1: 500 000 и 1: 1000 000 (рис. 1).

Этот результат позволяет проанализировать территории по оцифрованным выделам ландшафтов, сравнить внутреннее содержание таких таксонов как вид, род, подкласс, класс, тип ландшафтов. Затем решать задачи по обучению студентов и практикам природопользования. Тем более, что результат включает современное компьютерное программное обеспечение. В результате выделены и картографированы классы, подклассы, роды, виды ландшафтов и местности (индивидуальные ландшафты).

Получены карты нового поколения, на которых отображено горизонтальное и вертикальное ландшафтное строение. В результате картографированы виды, роды, классы и типы ландшафтов, а по вертикали их высотные комплексы и уровни с учетом результатов специального изучения эрозионно-денудационных систем в зависимости от гравитационной энергии Земли. Важно то, что на картах отображены не отраслевые слои, а ландшафтные слои: видов, родов,

классов, типов, то есть составлены карты нового поколения, нового современного информационного уровня.

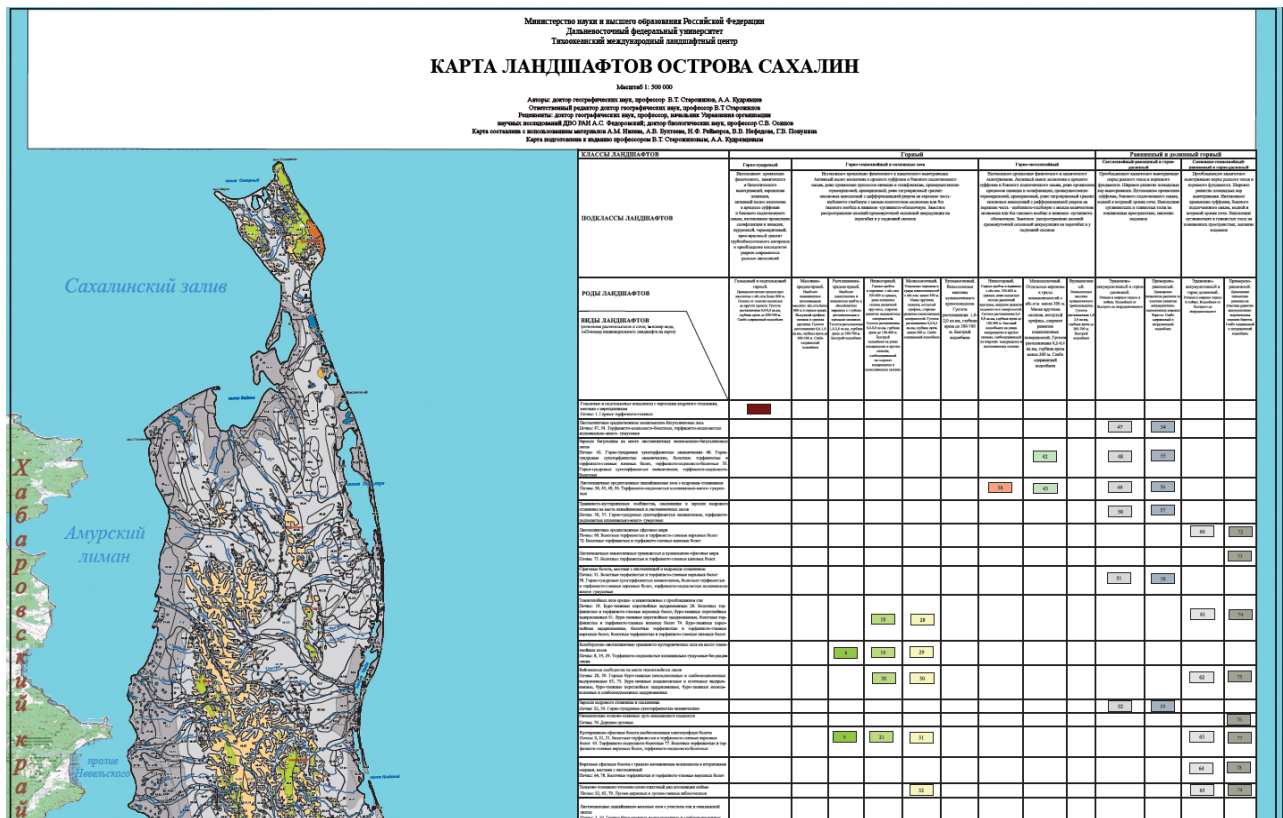


Рис. 1. Карта ландшафтов острова Сахалин масштаба 1: 500 000 (фрагмент)

Кроме того, для выполненной работы важно новое авторское ландшафтное представление об структуре, организации острова Сахалин - ландшафтной структуре как звена Тихоокеанского ландшафтного пояса, представляющего собой часть диалектической пары геосистемы Восток России – Мировой океан, фокус особого взаимодействия Тихоокеанской и Азиатской плит, а также экзогенных и эндогенных процессов [4-6]. Особо отметим, что новое представление зоны перехода континента к Тихому океану на основе понимания её как ландшафтной структуры Земли (Тихоокеанский ландшафтный пояс) на основе восприятия её на основе постоянно взаимодействия, взаимопроникновения друг в друга, взаимообусловленности таких компонентов ландшафтов как фундамента, рельефа, климата, почв, растительности, биоценозов, требует от исследователя новых подходов в междисциплинарном мышлении. Такое объемное (многокомпонентное междисциплинарное) мышление в большинстве случаев все еще отсутствует, но исходя из результатов исследований ландшафтной школы профессора В.Т. Старожилова, такая мировая тенденция комплексного объемного междисциплинарного мышления и восприятия объектов природы уже намечается. На наш взгляд отмеченная тенденция в будущем будет касаться и решения вопросов связанных с построением моделей пространственного развития территорий.

Карты является ценным научным произведением в области цифровых карт, основанном на огромном опыте исследований в области теории и практике ландшафтоведения, и до сих пор, совместно с векторно-слоевыми современными картами, составленными в ландшафтном центре по югу Тихоокеанскому ландшафтному поясу (DOI:10.18411/lj-O5-2020-27), по обзорности и содержательности не имеют аналогов на территории Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), включая не только Восток России, но и азиатские страны. Оцифрованные карты относятся к картам нового поколения, на которых в будущем будут отображать в цифровом виде не отраслевые слои компонентов, а слои классификационных единиц ландшафтов. Важно то, что карты нацелены на практическую реализацию ландшафтного подхода в природопользовании, экологии, охране окружающей среды и в целом пространственного развития территорий и могут быть использованы как природные модели «фундамент» для составления гармонизированных с природой экологических, природоохранных, краеведческих, сельскохозяйственных, экономических, социальных и других моделей практического пространственного освоения территорий.

Кроме того, на основе изданных оцифрованных базовых карт острова Сахалин в масштабах 1: 500 000 и 1: 1 000 000, так как они цифровые, были получены по каждой из изданных карт по 3680 карт, которые представили собой выделы всех иерархических единиц ландшафтов.

В целом, при условии применения результатов векторно-слоевого картографирования, анализа материалов по ландшафтам с применением компонентной, морфологической, площадной, полимасштабной векторно-слоевой индикации в классификационных единицах (ландшафт, вид, род, подкласс, класс, тип, округ, провинция, область, пояс), позволит картографически с применением современных цифровых компьютерных технологий перейти к рассмотрению научных и практических гармонизированных с природой моделей управления, планирования экологических, природоохранных, сельскохозяйственных, социальных и других геосистем острова Сахалин.

В заключение констатируется, что в Азиатско-Тихоокеанском регионе составлены и изданы новые оцифрованные векторно-слоевые ландшафтные карты острова Сахалин в масштабах 1: 500 000 и 1: 1 000 000, которые способны решать практические задачи по пространственному освоению территорий и развитию теоретической базы ландшафтной географии. Применение компьютерной технологии оцифрованного векторно-слоевого ландшафтного метода создают платформу для разработки планов и проектов пространственного развития территорий. Они также являются платформой для обучения студентов. Важно также отметить, что разрабатываемое в ДВФУ профессором В. Т. Старожиловым новое для Азиатско-Тихоокеанского региона научно-прикладное направление картографического ландшафтного моделирования выводит образование, науку и практику на новый информационный и прикладной уровни и позволит его рассматривать как эффективный инструмент управления и планирования сельскохозяйственных, экологических, природоохранных и других геосистем. При этом констатируется, что ландшафтные модели рассматриваются природным

«фундаментом» и основой для построения гармонизированных с природой различных моделей освоения (сельскохозяйственных, экологических, природоохранных, социальных и других), а также в целом пространственного развития территорий.

Список литературы:

1. Старожилов В. Т. Ландшафтные геосистемы Сахалинского звена Тихоокеанской России // В сборнике: Научная дискуссия: гуманитарные, естественные науки и технический прогресс. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 54-64.
2. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход в формировании региональной экологической политики на территории стран АТЭС / В сборнике: Шестые Гродековские чтения. Актуальные проблемы исследования Российской цивилизации на Дальнем Востоке. межрегиональная научно-практическая конференция. Правительство Хабаровского края. Хабаровск, 2009. С. 24-28.
3. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход к промышленным территориям юга Дальнего Востока // В сборнике: Современные геофизические и географические исследования на Дальнем Востоке России. материалы 9-й научной конференции, Владивосток: конференция приурочена к Всемирным дням воды и метеорологии, а также к 110-летию ДВГУ и 45-летию ГФФ. Дальневосточный государственный университет, Институт окружающей среды; под редакцией Н. В. Шестакова. Владивосток, 2010. С. 155-158.
4. Старожилов В.Т. Проблемы ресурсопользования, структура и пространственная организация ландшафтов приокеанских Дальневосточных территорий // В сборнике: Науки о Земле и отечественное образование: история и современность. материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАО А. В. Даринского. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, факультет географии. 2007. С. 310-312.
5. Старожилов В. Т. Картирование ландшафтов и геодинамическая эволюция фундамента Дальневосточных территорий/ В. Т. Старожилов // Ноосферные изменения в почвенном покрове: материалы Международной научн. конф. Дальневост. гос. ун-т: Под общей редакцией: А.М. Дербенцева. 2007. С. 174-178.
6. Старожилов В.Т., Дербенцева А.М., Ознобихин В.И., Крупская Л.Т., Степанова А.И. Ландшафтные условия развития эрозионно-денудационных процессов юга Дальнего Востока. Владивосток, 2008.

Сведения об авторе:

Старожилов Валерий Титович д. г. н, профессор кафедры почвоведения, Директор Тихоокеанского международного ландшафтного центра ИМО Дальневосточный федеральный университет, E-mail: starozhilov.vt@dvfu.ru

УДК 636.4.087.61

МИКРОЗЕЛЕНЬ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Теребова С.В., Серебряков Ю.М.

Аннотация. Высокие цены и сомнительное качество на проростки и ростки в супермаркетах ставит выращивание их в домашних условиях весьма актуальным. В магазинах «Универсад» имеется все необходимое для выращивания микрозелени в домашних условиях. Целесообразно для получения микрозелени использовать сидераты, а также семена, предназначенные

для пищевых и фуражных целей. Для выращивания микрозелени можно использовать лотки и тетрапакеты, которые остаются после использования продуктов. При выращивании трех сортов микрозелени укропа лучшие показатели у сорта Аллигатор. Микрозелень укропа целесообразно выращивать в основном для лечебных целей.

Ключевые слова: проростки и ростки, микрозелень в домашних условиях, ростки укропа.

MICROGREENS AT HOME

Terebova S.V., Serebryakov Yu.M.,

Abstract. High prices and dubious quality for sprouts and sprouts in supermarkets make growing them at home very relevant. The "Universal" stores have everything necessary for growing microgreens at home. It is advisable to use siderates, as well as seeds intended for food and fodder purposes to obtain microgreens. For growing microgreens, you can use trays and tetrapacks, which remain after the use of products. When growing the three varieties of dill microgreens, the Alligator variety has the best performance. It is advisable to grow dill microgreens mainly for medicinal purposes.

Key words: Sprouts and sprouts, microgreens at home, dill sprouts.

Введение. Проростки и ростки относят к функциональной органической продукции [5, 8]. Проростки - это начавшие проращать семена, ростовые процессы в них идут полностью за счет гетеротрофного питания, период их выращивания 4-5 суток во влажной среде. Получают проростки без освещения, и они являются этиолированными, т.е. выросшими при недостатке или полном отсутствии освещения [14]. Проростки употребляют в пищу целиком. Первые упоминания о проростках найдены в древних китайских рукописях, созданных 5000 лет назад. В Японии проростки, выращенные в темноте, подвергают термической обработке, а полученные на свету используют в сыром виде [5].

Ростки, или микрозелень (микрогрин) - фаза молодого растения, имеющего развитые зеленые семядоли и, часто зачатки первых настоящих листьев, реже - их наличие. Это быстро выращиваемый биологически ценный овощной продукт - богатый источник витаминов, эфирных масел, аминокислот, хелатизированных минеральных веществ [14]. Росток - фаза роста молодого растения, перешедшего от гетеротрофного к автотрофному питанию. В соответствии с систематическим положением растений ростки имеют хорошо выраженный гипокотиль, зеленые семядоли или наличие первых настоящих листьев. Выращивание ведется на инертных субстратах в течение 10-15 суток, необходима освещенность в конечный период выращивания [8].

Предлагаемые в торговой сети проростки и ростки не всегда отвечают требованиям здорового питания. В торговой сети микрогрин продается в срезке и в контейнерах с зеленью на корню, имеет ограниченный срок годности (5-14 дней) и должен храниться в холодильнике. Это требует определенных затрат, которые ведут к высокой стоимости данного продукта. Анализ литературных источников показал, что микрозелень можно получать в домашних условиях, она будет всегда свежей, в связи с чем тема наших исследований весьма актуальна. Высказывание Гиппократ: «Пусть лекарство будет вам пищей, а пища — лекарством» справедливо именно в отношении микрозелени, которая является пищей и

лекарством одновременно. Выращенные в домашних условиях проростки и ростки - это продукт, в пользу которого вы уверены, так как сами выбираете органические семена для проращивания, субстрат и воду. Зелень, купленная в магазине, зачастую вызывает сомнения в её качественности. На наш взгляд, самой полезной зеленью является та, которую вы сами вырастили и после срезки сразу употребили в пищу.

Цель исследования: изучить обеспеченность ростками и проростками (микрозеленью) торговых сетей Реми и Самбери; установить наличие семян микророзелени, субстратов и лотков в магазинах «Универсад» и определить эффективность получения микророзелени укропа сортов Обильнолистный, Аллигатор и Кибрай.

Материалы и методы исследований. Обеспеченность микрозеленью в торговой сети изучили путем периодических посещений гипермаркетов г. Владивостока и просмотра наличия в продаже проростков и ростков. Наличие семян микророзелени, субстратов, лотков (контейнеров) и других материалов для выращивания микророзелени изучили в магазинах «Универсад».

Для выращивания микророзелени укропа мы приобрели семена трёх сортов в магазине «Универсад»: Обильнолистный (вес 6,0 г), Аллигатор (вес 3,0 г), Кибрай (вес 3,0 г). В качестве субстрата использовали ткань. В качестве тары применили один пластиковый лоток и два тетрапакета из-под сока. Семена укропа замачивали в тёплой воде на два дня, меняли её каждые 6-8 часов, промывали семена теплой водой. Затем семена укропа проращивали в темноте. После того как ростки вытянулись, лоток и тетрапакеты с ростками укропа выставили на свет. По окончанию проращивания ростки срезали и взвесили.

Результаты исследования. Первые исследования по выращиванию микророзелени были проведены с целью обеспечения космонавтов свежими продуктами. Позднее микрозелень появилась в ресторанах США и Европы. В настоящее время микрозелень популярна во всем мире. Наибольшее количество полезных питательных веществ содержится только в свежей микророзелени, при хранении их количество снижается. Срезанная микрозелень более подвержена действию внешних факторов и гнилостных микроорганизмов, которые могут проникать с ее поверхности в более глубокие слои, вызывая их разложение. Чем больше обсемененность, тем быстрее происходит разложение и тем короче сроки хранения. В среднем срок хранения микророзелени в срезе составляет 2–3 суток [1]. Производители срезанную микрозелень продают в вакуумных упаковках, в результате срок годности при хранении в холодильнике увеличивается до 7 сут.

Микрозеленью называют ростки в фазе пары первых листьев всех видов овощных, масляничных, бобовых и злаковых культур, которые пригодны для питания человека и обладают приятными вкусовыми свойствами. Размер съедобной части «микророзелени» составляет от 1,5 до 7 см. «Микрозелень» богата хлорофиллом. Одно из главных преимуществ «микророзелени» - это быстрый цикл возобновления (до десяти дней). Урожайность за один год может превысить 25 раз, а при использовании для выращивания вертикальных грядок объемы урожая за один цикл на площади в 4 метра могут превысить 20 кг микророзелени [7].

Оригинальный состав семян существенно изменяется во время прорастания. Питательные вещества расщепляются: белки на аминокислоты, жиры – в незаменимые жирные кислоты, крахмалы – в сахара, минералы – в хелатную форму или скомбинированы с белком таким образом, что повышает их биологическую ценность. Все это увеличивает усвояемость продукта питания и улучшает пищеварение. Именно по этой причине ростки считаются предварительно переваренной пищей [5].

Микрозелень (микрогрин) выращивают из семян обычной зелени и семян зерновых культур. Не используются пасленовые, так как они содержат алкалоиды. От посева семян до сбора урожая требуется 10–14 дней. Ассортимент микрозелени насчитывает десятки различных культур, но наиболее популярными являются: свекла, редис, подсолнечник, горох, капуста, кресс-салат, соя, овес, гречиха, горчица, дайкон, кинза, амарант [1], люцерна, брокколи, клевер, маша, капуста краснокочанная и др. [5]. В мире традиционной культурой для получения ростков является кресс-салат. Среди съедобных дикорастущих растений интересны для производства микрозелени портулак огородный, редька дикая или полевая, одуванчик лекарственный [6]. Таким образом, микрогрин – это не новые сорта растений, а лишь оригинальный способ их выращивания, это фаза вегетативного развития любого растения [2, 3]. Более высокое содержание биологически активных веществ и микроэлементов открывает дополнительные возможности использования микрогрин при разработке индивидуальных функциональных продуктов питания с целью проведения коррекции заболеваний или предрасположенности к ним [2].

Хлорофилл микрозелени положительно влияет на человека: препятствует изменению ДНК, действует как онкопротектор; очищает печень и блокирует радионуклиды; выводит излишки лекарств; поддерживает здоровую кишечную флору [5, 6]. Регулярное употребление микрозелени укрепляет иммунитет, повышает работоспособность организма, оказывает благотворное влияние на эндокринную и нервную системы, улучшает работу почек. Микрозелень содержит нерастворимую клетчатку, которая способствует выведению токсинов и шлаков, а также усиливает перистальтику кишечника. Рутин, содержащийся в микрозелени, уменьшает проницаемость капилляров и обладает противовоспалительным действием, а сульфорафан обладает противораковым и антибактериальным эффектами [1, 3, 6].

В гипермаркетах г. Владивостока Самбери и Реми нами установлено наличие в продаже как проростков, так и ростков. В таблице 1 представлен ассортимент микрогрин, а также производители, поставляющие продукцию в торговые сети и её средняя стоимость. Мы постарались представить независимую объективную информацию, с учетом интернет-ресурсов (данные сайтов производителей). Следует отметить, что использование в пищу микрозелени вызывает определенный интерес у населения г. Владивостока.

Таблица 1 – Реализация микрогрин в крупных торговых сетях г. Владивостока

Производитель	Продукция	Вес единицы продукции, г	Средняя стоимость, руб.
Гипермаркет Самбери			
ИП Никитина С.А., г. Владивосток – ситиферма. Боксы размером 18x11 см. Ассортимент (источник - https://www.farpost.ru/vladivostok/food/organic/svezhaja-mikrozelen-96667298.html): Горошек - 150 руб/бокс Дайкон - 150 руб/бокс Горчица - 130 руб/бокс Люцерна - 150 руб/бокс Кресс-салат - 150 руб/бокс Морковь - 150 руб/бокс Лук порей - 200 руб/бокс Кервель - 200 руб/бокс Клевер - 150 руб/бокс Базилик - 250 руб/бокс Пшеница - 100 руб/бокс Аморант - 130 руб/бокс	Проростки маш, микс-салаты: маш+чечевица+ лен, посолнечник+маш+лен+ чечевица	150-185	200
	Микрозелень Горох (усатый) - лоток, зелень на корню	70 (вес без учёта тары)	120-150
	Микрозелень Рукола - лоток, зелень на корню	20 (вес без учёта тары)	200
	Микрозелень Горчица - лоток, зелень на корню	30 (вес без учёта тары)	150
	Микрозелень Горчица - лоток, зелень на корню	30 (вес без учёта тары)	200
Гипермаркет Реми			
Приморский край, с. Фроловка «Свой урожай», ИП Борздова Е.Д.	Микрозелень на коврике - кресс салат	20	150
	Микрозелень Дайкон Санго и редис	30	200
	Проростки маш, микс-салат «Бод-рость»: подсолнечник +маш+ лен.	150	250
«Зеленый городской», ИП Браташ М.И., г. Владивосток. Ассортимент (источник https://vl-farm.ru/): Микрозелень - в лотке на корню (базилик, брокколи, горох, дайкон, кервель, мизун, лук, перила, рукола, санго, сельдерей, санго и др.– 220-250 руб/бокс) Микрозелень – срез; масса 30, 50, 100 г, фасованная в контейнеры, средняя стоимость 130, 160, 260 руб. соответственно (подсолнечник, редис микс, щавель, кресс-салат, настурция, горчица, горох, брокколи и др.).	Микрозелень Подсолнечник	80	250
	Микрозелень Горох на корню	40	250
	Микрозелень Люцерна	100	180
	Микрозелень Брокколи (срез в контейнере)	30	150
	Микс-салат из микрозелени "Иммунитет"(под-солнечник, горох, красная капуста, кресс салат) (срез в контейнере)	50	180

Таким образом, представленные в таблице данные показывают, что ассортимент микрогрин в торговых сетях г. Владивостока достаточно разнообразен, цены доступные. Особенно использование микрозелени актуально в весенний период, когда организм человека испытывает сезонный недостаток витаминов.

Для получения ростков микрозелени следует использовать качественные семена. Выращивание включает три этапа: первый - замачивание и проращивание; второй - подращивание в условиях полной темноты этиолированных ростков до фазы разворачивания семядолей; третий - световой период - образование хлорофилла и других важнейших соединений, подготовка ростков к использованию. Семена проращивают на инертных, лишенных питательных веществ субстратах. Субстратом может служить: верховой торф, обрезки бумаги, обрезки хлопчатобумажных тканей, вата и другие материалы с высокой влагоемкостью. Выращивание можно проводить в различных пластиковых контейнерах, кюветах, не имеющих дренажных отверстий, с высотой боковых стенок 6-8 см. Субстрат укладывают на их дно слоем 1,0-1,5 см и увлажняют до полной влагоемкости. Затем с учетом площади в кюветы высевают подготовленные семена [8].

Сразу после посева семян в пластиковые контейнеры или кюветы их переносят в темноту. Температуру следует поддерживать на уровне 20-24°C, влажность воздуха — 90-95%. Этиолированные ростки достигают конечной высоты (5-6 см), семядоли раскрываются. В световой период кюветы или контейнеры с этиолированными ростками устанавливают в теплицах, а в простейших условиях — на подоконниках. По окончании этого периода ростки пригодны для реализации и использования в пищу. А.Н. Папонов отмечает, что в опытах продуктивность ростков кресс-салата, руколы, горчицы, полученных в течение 6-8 суток, находилась в пределах от 1,0 до 2,5 кг при пересчете на 1 м² [8].

В магазинах «Универсад» можно свободно приобрести семена микрозелени, различные субстраты, лотки (контейнеры) и другие материалы для выращивания микрозелени. Целесообразно приобретать семена сидератов для выращивания микрозелени, например, гречки и горчицы. В гипермаркетах можно купить для проращивания гречку зеленую, чечевицу, горох, маш, нут, подсолнечник, а в аптеке - семена льна. Для выращивания микрозелени можно приобрести специальные пластиковые контейнеры. Целесообразно использовать пластиковые контейнеры и тетрапакеты из-под продуктов, например, мяса, овощей, фруктов, молока и сока. В домашних условиях для получения микрозелени в качестве субстрата можно использовать обрезки бумаги, марлю, вату, хлопчатобумажные ткани.

Мы провели эксперимент по выращиванию микрозелени на примере укропа. На рисунке 1 представлена микрозелень укропа сорта Обильнолистный. Недостатком является редкое расположение ростков, что вызывает их залегание.



Рисунок 1 - Микрозелень укропа сорта Обильнолистный, выращенная в пластиковом контейнере



Рисунок 2 - Микрозелень укропа сорт Аллигатор, выращенная в тетрапакете

На рисунках 2 и 3 показана соответственно микрозелень укропа сортов Аллигатор и Кибрай. На рисунке 4 - урожай микрозелени укропа трех сортов в срезке. Общий вес выращенной микрозелени укропа Аллигатор составил 5,7 г (в упаковке было 3,0 г семян), микрозелени укропа сорта Кибрай - 3,9 г (в упаковке было 3,0 г семян) и микрозелени укропа Обильнолистный - 7,95 г. (в упаковке было 6,0 г семян).

Проведенный нами опыт показал, что микрозелень укропа можно успешно получить в домашних условиях. Из представленных сортов укропа наиболее урожайным на зеленую массу оказался сорт Аллигатор.



Рисунок 3 - Микрозелень укропа сорт Кибрай, выращенная в тетрапакете



Рисунок 4 - Урожай микрозелени укропа в срезке, сорта: 1- Аллигатор, 2 - Кибрай, 3 - Обильнолистный

Вывод. Таким образом, в гипермаркетах Реми и Самбери регулярно имеются в продаже проростки и ростки (микрозелень). Недостатком микрогрин для потребителя является высокая стоимость относительно небольших объемов этой продукции, снижение его качества при нарушении хранения. Проростки и ростки, выращенные в домашних условиях, обеспечивают потребление свежих и качественных продуктов. Затраты при выращивании микрозелени в домашних условиях несравнимы с ценами на эту продукцию в магазинах. При выращивании микрозелени укропа лучшие показатели у сорта Аллигатор. Микрозелень укропа целесообразно выращивать в основном для лечебных целей.

Список литературы:

1. Бабурина, Т. М. Санитарно-микробиологический контроль микрозелени / Т. М. Бабурина, А. А. Кравченко, Д. В. Шкурина // Вопросы науки и образования. – 2020. – № 25(109). – С. 4-9.
2. Банеева, Н. П. Перспективы использования микрозелени и пророщенных зерен в персональном питании / Н. П. Банеева, Е. С. Гоголь // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы всероссийской научно-практической конференции: в 4 томах, Иркутск, 06–07 марта 2020 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2020. – С. 15-23.
3. Гросова, Д. А. Инновационный подход к персонификации питания / Д. А. Гросова, В. Д. Малыгина // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева, Орёл, 21–22 ноября 2019 года / Под редакцией О.В. Евдокимовой, Т.Н. Лазаревой. – Орёл: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2019. – С. 203-207.
4. Дмитриева, А. С. Вертикальные фермы - новая тенденция в сельском хозяйстве / А. С. Дмитриева // Хроноэкономика. – 2019. – № 6(19). – С. 35-38.
5. Иванова М.И. Проростки – функциональная органическая продукция (обзор) / М.И.Иванова, А.И.Кашлева, А.Ф.Разин // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. -2016. -Т. – 2. № 3 (7). -С. 19-30.
6. Микрозелень (Microgreens) и сеянцы (Baby leafs) - новые категории органической овощной продукции / М. И. Иванова, А. Литнецкий, О. Литнецкая [и др.] // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 406-415.
7. Мурашев, С. В. Выращивание "микрозелени" в условиях закрытого грунта. Основные методы хранения / С. В. Мурашев, А. В. Белоус // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2018. – С. 199-201.
8. Папонов А.Н. Ростки- функциональный овощной продукт / А.Н.Папонов, В.Н.Ширинкин // Гавриш. - 2010. - № 2. - С. 8-9.
9. Перспективы использования микрозелени и зеленой части растения как источника биологически активных веществ при разработке функционального питания / Л. А. Надточий, Д. В. Кузнецова, А. В. Проскура, М. Б. Мурадова // Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке: IX Международная научно-техническая конференция, Санкт-Петербург, 13–15 ноября 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2019. – С. 152-155.
10. Сравнительный анализ пищевой ценности семян, ростков и микрозелени растений *Linum usitatissimum* L. и *Salvia hispanica* l / Л. А. Надточий, Д. В. Кузнецова, М. Б. Мурадова, А. В. Проскура // Ползуновский вестник. – 2020. – № 2. – С. 27-34. – DOI 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.02.006.
11. Терещенко, С. А. Оценка сортов и подбор субстратов для получения качественной микрозелени индау посевного (*Eruca sativa* L.) / С. А. Терещенко, А. С. Пухальская // Балтийский морской форум: материалы VIII Международного Балтийского морского форума: в 6 т., Калининград, 05–10 октября 2020 года. – Калининград: Калининградский государственный технический университет, 2020. – С. 152-156.
12. Трегубова, Н. Е. Сравнение методов выращивания зелени традиционным способом и гидропонии в домашних условиях / Н. Е. Трегубова // Молодой ученый. – 2017. – № 33(167). – С. 68-71.

13. Чи, Х. В. Гидропоника микрозелени в домашних условиях / Х. В. Чи // Forcipe. – 2020. – Т. 3. – № 5. – С. 430-431.
14. Ширинкин, Виктор Николаевич. Интродукция руколы (индау), ее агробиологические и технологические особенности при возделывании в Пермском крае: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук / В.Н.Ширинкин. - Пермь, 2012. - 12 с.

Сведения об авторах:

Теребова Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, Приморский край, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8(4234) 26-54-70, E-mail: terebovasv@mail.ru.

Серебряков Юрий Михайлович, кандидат ветеринарных наук, доцент, E-mail: primnivs@mail.ru.

УДК 637.524

ВЛИЯНИЕ КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВИНОГО ФАРША В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ КОЛБАС

Фанюань Юй, Янкина О.Л., Серкевич Е.И.

Аннотация. В данной статье проанализировано формирование стабильной эмульсии, оптимизированное путем усовершенствования технологии обработки сырья, улучшения соотношения пищевых добавок. С повышением уровня жизни людей требования к вкусу, аромату и качеству эмульгированных колбас становятся все более высокими, что, в свою очередь, требует использования новых технологий в процессе производства мясной продукции.

Ключевые слова: ксантановая камедь, свиной фарш, измельчение, текстурные свойства мясной эмульсии.

EFFECT OF XANTHAN GUM ON INTESTINAL TEXTURE OF PORK DURING CHOPPING

Fangyuan Yu, Yankina O.L., Serkevich E.I.

Abstract: With the improvement of people's living standards, the taste, flavor, quality, etc. of emulsified sausages have become increasingly high, which has placed new requirements on the production process of products. In this experiment, the texture index of pork sausage was optimized by optimizing the processing technology of raw materials, improving the ratio of auxiliary materials.

Key words: Xanthan Gum; Pork Sausage; Chopping; Texture Characteristics

Введение. С повышением уровня жизни людей все больше внимания уделяется вкусу, аромату и качеству эмульгированных колбас, что предъявляет новые требования к процессу производства данного продукта. Измельчение является важным процессом для приготовления эмульгированных мясных продуктов [1-2]. Процесс измельчения мясного сырья тесно связан с конечным выходом,

консистенцией, технологическими свойствами и общим качеством колбасных изделий [3]. Процесс приготовления мясных эмульсий представляет собой измельчение сырья - гомогенизацию, при которой в сыром мясе солерастворимые и водорастворимые белки выделяются в больших количествах при соответствующей скорости, времени и определенной начальной температуре процесса измельчения. Правильный выбор условий измельчения приведет к тому, что мясные фарши будут иметь стабильную эмульсию и внешний вид продукта будет более привлекательным [4].

Цель данного исследования: изучить влияние ксантановой камеди и условий измельчения на устойчивость мясной эмульсии.

При этом были поставлены следующие задачи:

1. Определить влияние скорости измельчения на влагосвязывающую способность гомогенизированного фарша;
2. Изучить взаимосвязь между скоростью измельчения и показателем pH;
3. Определить влияние скорости измельчения на потери при варке мясных эмульсионных продуктов;
4. Определить влияние скорости измельчения на текстурные характеристики мясной эмульсии.

Материалы и методы. В состав свиной колбасы входили следующие ингредиенты: свиное мясо, свиной жир, вода, крахмал, соль, кулинарное вино, сахар, ксантановая камедь, оболочка.

Технологический процесс производства свиной колбасы состоит из основных этапов: обработка сырья, измельчение мяса, подготовка соли и пряностей, приготовление фарша, наполнение оболочек, термообработка.

Для изучения влияния ксантановой камеди было произведено четыре опыта: образцы фарша: 1 – без добавления камеди, 2 – с добавлением 0,2%, 3 – 0,4% и 4 – с добавлением 0,6% ксантановой камеди.

Скорость измельчения мясного сырья на гомогенизаторе для проведения исследований составила 2000, 3000, 4000, 5000 и 6000 об/мин. Текстуальные свойства фарша определяли на анализаторе текстуры P50 DIA CYLINDER EBONITE – измерение твердости/плотности продукта (сек/г).

Результаты исследования. Влияние скорости измельчения на влагосвязывающую способность гомогенизированного фарша представлено на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что по сравнению с другими концентрациями влагосвязывающая способность в фарше увеличивается, если концентрация ксантановой камеди составляет 0,4 %. Вода в гомогенизированных продуктах удерживается плохо, если скорость измельчения составляет около 3000 об/мин. Если скорость измельчения составляет 5000 об/мин, удержание воды достигает "пика", то есть наивысшего значения. При непрерывном увеличении скорости измельчения удержание воды немного уменьшается. Это может быть связано с увеличением скорости измельчения, повышением температуры фарша и денатурацией солерастворимого белка. В конечном итоге влагоудерживающая способность в

гомогенизированных продуктах увеличивается, если скорость измельчения составляет 5000 об/мин.

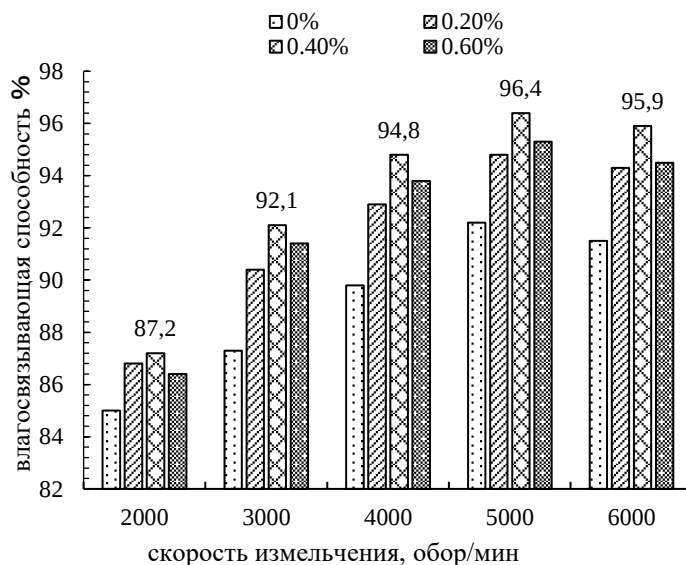


Рисунок 1 - Взаимосвязь между скоростью измельчения и влагосвязывающей способностью

На рисунке 2 показана взаимосвязь между скоростью измельчения и показателем pH.

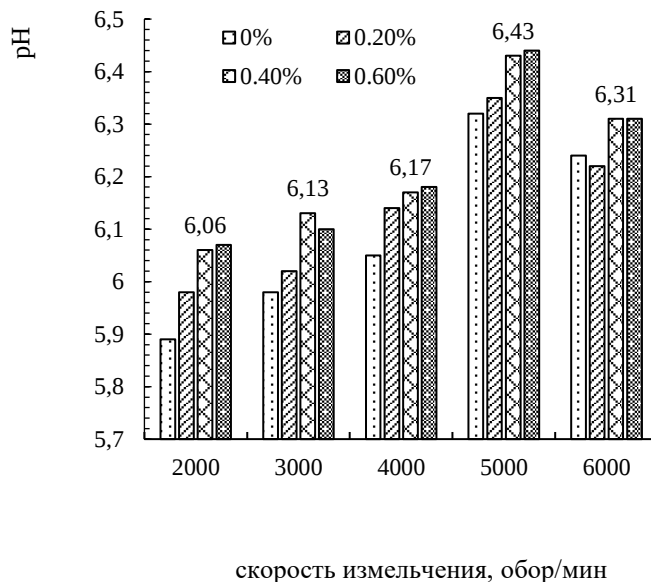


Рисунок 2 - Взаимосвязь между скоростью измельчения и показателем pH

Из рисунка 2 видно, что при концентрации ксантановой камеди 0,4 % показатель pH продукта выше, чем при других концентрациях. Показатель pH в мясных эмульсионных продуктах ниже, если скорость измельчения составляет 2000~4000 об/мин. Если скорость измельчения составляет 5000 об/мин, влагоудержание мясных эмульсионных продуктов достигает "пика", то есть наивысшего значения. По мере того как скорость измельчения продолжает

увеличиваться, показатель pH имеет небольшую тенденцию к снижению. Это может быть связано с изменениями в конформации белка, вызванными высокоскоростным измельчением, которое разрушает структуру белка, что приводит к относительному снижению pH. Поэтому, когда скорость измельчения составляет 5000 об/мин, показатель pH мясной эмульсии становится относительно высоким.

Влияние скорости измельчения на потери при варке мясных эмульсионных продуктов показано на рисунке 3.

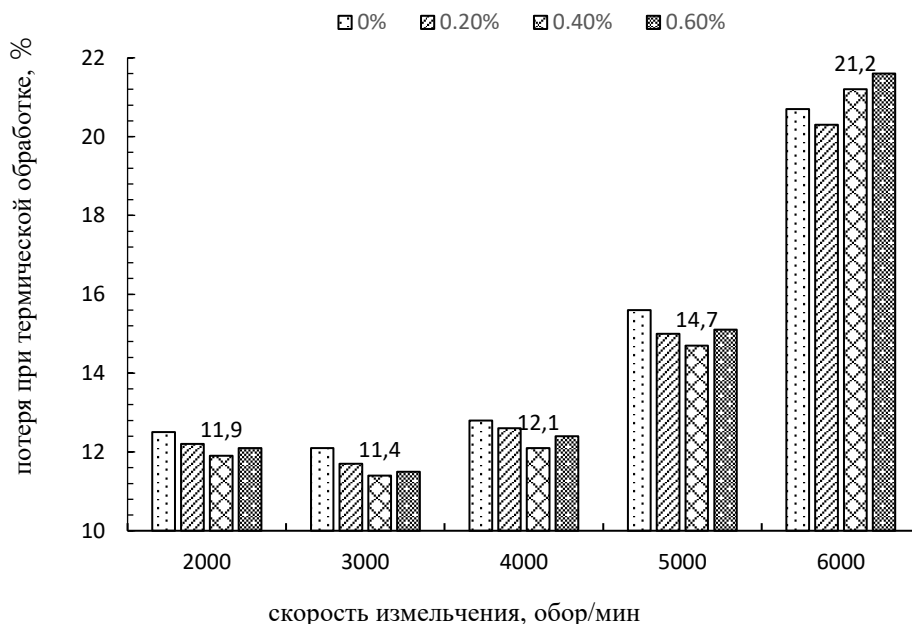


Рисунок 3 - Взаимосвязь между скоростью измельчения и потерями при термической обработке

Из рисунка 3 видно, что потери продукта при варке при концентрации 0,4 % ксантановой камеди ниже, чем при других концентрациях. Потери при варке мясных эмульсионных продуктов существенно не изменяются при скорости резки 2000-5000 об/мин. Скорость потери воды при 3000 об/мин значительно ниже, а потери при приготовлении продукта резко возрастают при 6000 об/мин. Основная причина этого явления заключается в том, что чем быстрее скорость вращения ножа, тем плотнее интеграция тканей и лучше эффект эмульгирования. Все эти факторы способствуют улучшению эффекта удержания воды. Высокая скорость резки вызывает денатурацию мышечного белка, изменяет пространственную структуру белкового геля, вызывает явление "деэмульгирования" и увеличивает скорость потерь при приготовлении продукта. Следовательно, при скорости измельчения 3000 об/м потери при приготовлении продуктов из свиного фарша уменьшаются.

Влияние скорости измельчения на качество и текстурные характеристики мясной эмульсии показано на рисунке 4.

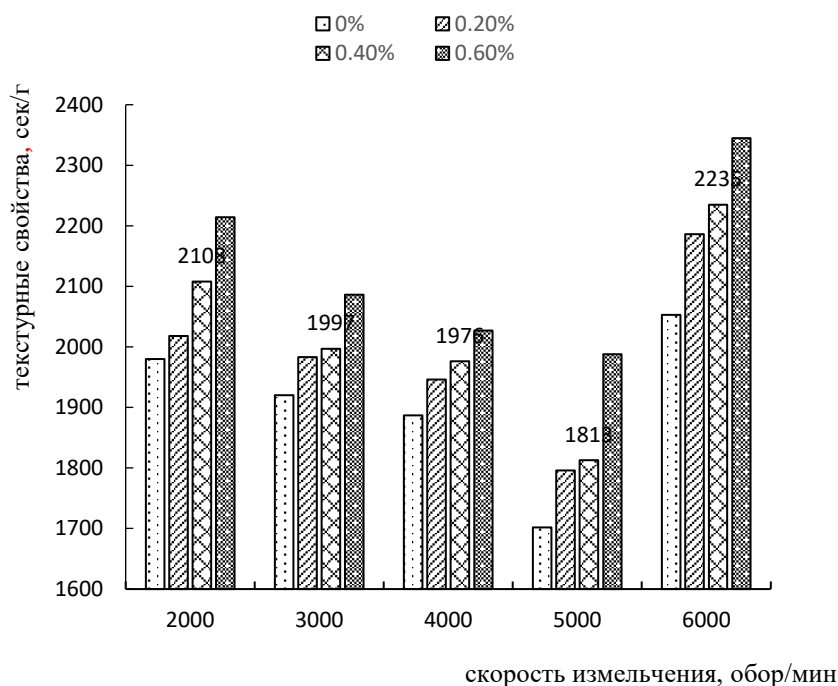


Рисунок 4 - Взаимосвязь между скоростью измельчения и текстурными свойствами

Из рисунка 4 видно, что текстурные свойства продукта при концентрации 0,6 % ксантановой камеди лучше, чем при других концентрациях. С изменением скорости измельчения мясных эмульсионных продуктов изменяются и текстурные свойства. Это показывает тенденции в сторону понижения скорости с 2000 об/мин до 5000 об/мин и рост с 5000 об/мин до 6000 об/мин. Становится очевидным, что с увеличением скорости измельчения структура миофибриллярного белка меняется, а скорость измельчения продолжает увеличиваться. В это время миофибриллярный белок начинает растворяться, свойства миозинового геля увеличиваются, а измельченность мясного эмульсионного продукта демонстрирует тенденцию к росту. Поэтому при скорости измельчения 5000 об/мин. текстурные свойства мясного эмульсионного продукта улучшаются.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Наивысший показатель влагосвязывающая способность гомогенизированного фарша достигает при скорости измельчения 5000 об/мин. При этом содержание ксантановой камеди 0,4% обеспечивает наивысшее показание влагосвязывающей способности фарша вне зависимости от скорости измельчения;

При скорости измельчения 5000 об/мин показатель pH наиболее высокий. Содержание ксантановой камеди 0,4% увеличивает показатель pH;

При увеличении скорости измельчения потери при варке мясных эмульсионных продуктов увеличиваются. Оптимальными являются скорость измельчения 3000 об/мин при концентрации ксантановой камеди 0,4%;

Наилучшие текстурные свойства проявились при скорости измельчения 5000 об/мин и содержанием ксантановой камеди 0,4%.

Список литературы:

1. Брагьери, А. Сенсорные свойства, потребительские предпочтения и факторы, определяющие выбор луканских сыровяленых колбас / А. Брагьери, Н. Пьяццолла, А. Карлуччи // Наука о мясе.- 2016.- № 111.- С. 122-129.
2. Ларанхо, М. Влияние снижения содержания соли на биогенные амины, жирные кислоты, микробиоту, текстуру и сенсорный профиль традиционных кровяных сыровяленых колбас / М. Ларахно, А. Гомес, А.К. Агульейру-Сантос и др. // Пищевая химия. - 2017 № 218.- С. - 129-136.
3. Сюй Баокай. Влияние методов резки на качество низкотемпературных эмульгированных колбас / Сюй Баокай, Сунь Цзяньцин, Чжоу Хуэй // Журнал Китайского сельскохозяйственного университета. - 2011 . -№ 16(5). – С. 144-150.
4. Чэнь Япин. Влияние условий резания на прочность геля высококачественных продуктов из сурими / Чэнь Япин, Хуан Сюэцзюань, Чэнь Ричунь // Переработка сельскохозяйственной продукции. - 2016. - № 20. – С.-22-24.

Сведения об авторах:

Фанюань Юй – преподаватель, Шеньянский сельскохозяйственный университет, г. Шеньян, Китай, 410601479@qq.com;

Янкина Ольга Леонидовна, к.с.-х.наук., доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, olgayanleon@rambler.ru;

Серкевич Елена Ивановна, старший преподаватель, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия», 692510, г. Уссурийск, пр. Блюхера, 44, тел. 8 (4234) 26-54-65, serkevich58@bk.ru.

УДК 631.4 (571.6)

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ АКВАПОЧВ (ДОННЫХ ОСАДКОВ) ЮГА КАМЧАТКИ

Фролова А.С., Голуков И.В., Иванкова А.И., Нестерова О.В.

Аннотация. В статье представлены данные по содержанию органического вещества, кислотным свойствам и гранулометрическому составу почв юга Камчатки, определенные по стандартным почвенным методикам. Изучение основных параметров донных осадков с точки зрения почвоведения является актуальной задачей для понимания глобальных процессов почвообразования в морских экосистемах. Оценка основных параметров донных осадков методами, принятыми в почвоведении, дает возможность проследить генетические связанные почвы в зоне перехода от континента к океану.

Ключевые слова: органический углерод, кислотность почв, гранулометрический состав, аквапочвы.

CHARACTERISTICS OF THE MAIN PROPERTIES OF SOILS (BOTTOM SEDIMENTS) SOUTH OF KAMCHATKA

Frolova A.S., Golikov I.V., Ivankova A.I., Nesterova O.V.

Abstract. The study of the main parameters of bottom sediments from the point of view of soil science is an urgent task for understanding the global processes of soil formation in marine ecosystems. Assessment of the main parameters of bottom sediments by methods adopted in soil science makes it possible to trace the genetic relationships of soils in the transition zone from the continent to the ocean. The paper presents data on the content of organic matter, acidic properties and granulometric composition of soils in the south of Kamchatka, determined by standard soil methods.

Keywords: organic carbon, soil acidity, granulometric composition, aquapools.

Изучение состава и свойств почв, формирующихся в морских условиях, является важной фундаментальной задачей для понимания особенностей процессов почвообразования в зоне перехода от континента к океану, примером такой зоны является Авачинский залив. Оценка содержания органического вещества, его качественного состава и соотношение фракций гранулометрического состава дает возможность оценить генетическую взаимосвязь между подводным и терригенным почвенным покровом.

Обширный Авачинский залив имеет относительно ровное дно. Вся его центральная часть покрыта илом, ближе к берегу – песком, гравием и галькой. Большая часть дна залива, в особенности его северной части, покрыта песчаными и крупноалевритовыми песками. В глубине бухт и фиордов Авачинского залива образуются широкие илистые и песчаные осушки [4].

В связи с этим, **целью исследования** является изучение содержания и состава органического вещества, гранулометрического состава и кислотных свойств аквапочв Авачинского залива.

В качестве объектов исследования были выбраны аквапочвы из различных бухт юга Камчатки (рис. 1).

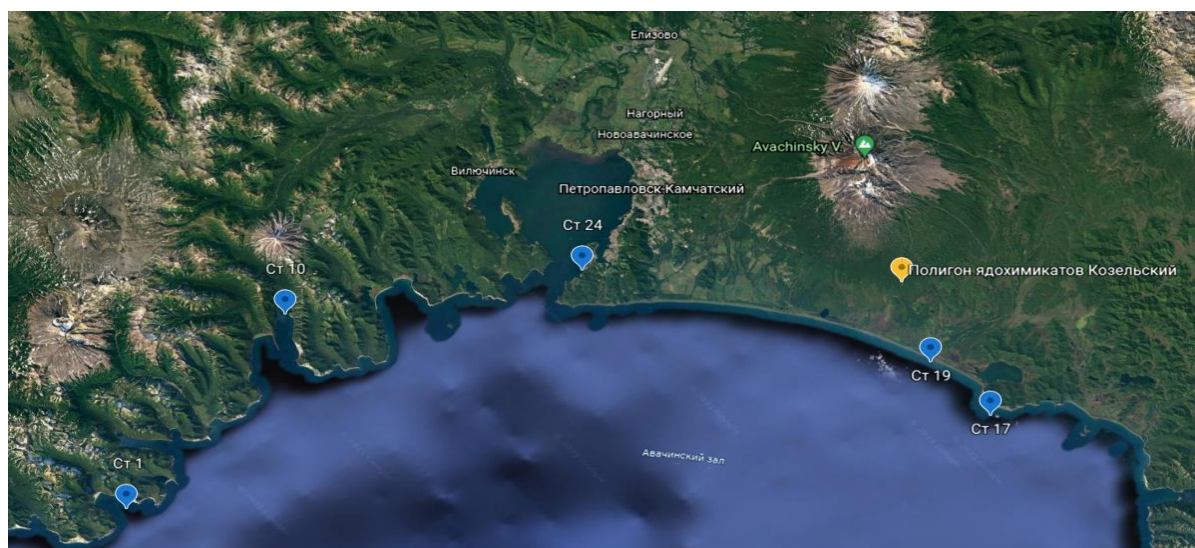


Рисунок 1 – Схема расположения точек отбора аквапочв

С глубин от 1 до 20 м, образцы отбирались из поверхностных горизонтов с помощью дночерпателя (табл.1).

Таблица 1 – Координаты мест отбора проб аквапочв

Станции	Район/дата	Координаты	Глуб.,м
---------	------------	------------	---------

1	б. Лиственничная/ 05.10.2021 г.	52°22'768N; 158°33'453E	17
10	б. Вилучинская/ 06.10.2021 г.	52°38'357N; 158°25'415E	20
17	м. Налычева/ 07.10.2021 г.	53°09'865N; 159°24'311E	7
19	устье р. Налычева/ 07.10.2021 г.	53°08'874N; 159°14'798E	20
24	б. Малая Лагерная/ 09.10.2021 г.	52°93'290N; 158°68'754E	1

В аквапочвах определяли: содержание органического углерода [2], содержание гумусовых веществ [5], рН солевое [3], гранулометрический состав [1] по стандартным методикам.

По содержанию органического углерода максимальные значения приходятся на устье реки Налычева, так как в этих осадках преобладает органическое вещество терригенного происхождения, минимальные на бухту Малая Лагерная, среднее содержание – 0,348 % (рис.2)



Рисунок 2 – Содержание органического углерода в аквапочвах юга Камчатки, Сорг, %

Максимальное содержание гумусовых веществ от органического углерода наблюдается в аквапочвах бухты Малая Лагерная (рис. 3), что обусловлено стоком органического материала с материка в акваторию, минимальное – в аквапочвах бухты Лиственничная (рис. 3).

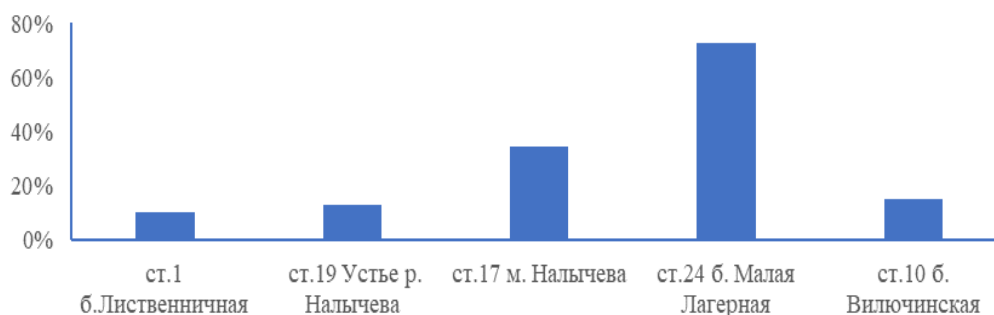


Рисунок 3 – Содержание гумусовых веществ от органического углерода в аквапочвах юга Камчатки, Сгк+Сфк, %

Значение кислотности для всех почв колеблется в пределах 7,4-7,9, что соответствует слабощелочной реакции (рис. 4). Наиболее близки к нейтральным значения аквапочв в устье реки Налычева из-за влияния пресных вод.

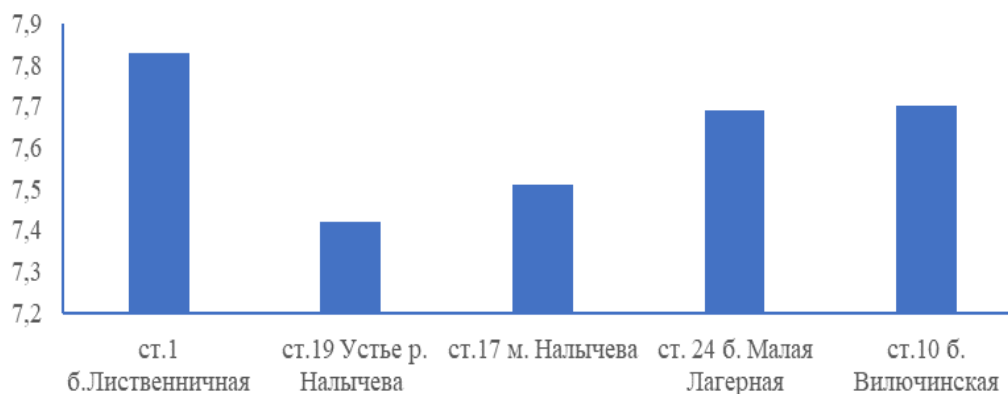


Рисунок 4 – Значения кислотности аквапочв юга Камчатки

Данные гранулометрического анализа аквапочв показали, что все исследуемые почвы можно отнести к пескам, но по типу преобладающей фракции их можно разделить на: мелкие, средние и крупные (табл.2).

Таблица 2 – Гранулометрический состав аквапочв Авачинского залива

Место отбора	Преобладающая фракция	Название
ст.10 б. Вилючинская	0,2-0,1	песок мелкий
ст.17 м. Налычева	0,50 - 0,25	песок средний
ст. 24 б. Малая Лагерная	0,25 - 0,1	песок мелкий
ст. 1 б. Лиственничная	0,5 - 0,25	песок средний
ст. 19 Устье р. Налычева	1 - 0,5	песок крупный

Рассматривая взаимосвязь между исследуемыми параметрами, было выявлено, что между значениями Сорг и содержанием гумусовых веществ существует обратная корреляция ($R=0,82356$), т.е. чем выше значение органического углерода, тем меньше содержание гумусовых веществ; между значениями Сорг и pH существует слабая обратная корреляция $R=0,47886$, т.е. чем выше значение органического вещества, тем меньше кислотность; между значениями содержанием гумусовых веществ и pH не выявлено никакой зависимости; между значениями Сорг и содержанием частиц диаметром менее 0,5 мм выявлена слабая обратная корреляция ($R=0,42312$), т.е. чем выше содержание органического углерода, тем меньше доля фракций менее 0,5 мм.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации проект № FZNS-2021-0011 «Изучение восстановительного потенциала прибрежных экосистем юго-восточной и юго-западной Камчатки в районах массовой гибели гидробионтов после вредоносного цветения воды осенью 2020 г.»

Список литературы:

- ГОСТ 12536-2014. Межгосударственный стандарт грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. Soils. Methods of laboratory granulometric (grain-size) and microaggregate distribution М.: Стандартинформ, 2019.

2. ГОСТ 26213-91. Государственный стандарт союза ССР. Почвы. Методы определения органического вещества. Soils. Methods for determination of organic matter. М.: Издательство стандартов, 1992.
3. ГОСТ 26483-85. Государственный стандарт союза ССР. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. Soils. Preparation of salt extract and determination of its pH by CINA method. Сб. ГОСТов. - М.: Издательство стандартов, 1985.
4. Зенкевич А. А. Биология морей СССР — 1963 г. —719 с.
5. Ускоренное определение состава гумуса минеральных почв методом М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука. 1965. 437 с.

Сведения об авторах:

Фролова Алина Сергеевна, обучающийся 2 курса по направлению бакалавриата «Биология», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кампус ДВФУ: 690922, Приморский край, остров Русский, поселок Аякс, 10. +7 (423) 265 24 29, rectorat@dvfu.ru.

Голюков Иван Викторович, обучающийся 3 курса по направлению бакалавриата «Экономика», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кампус ДВФУ: 690922, Приморский край, остров Русский, поселок Аякс, 10. +7 (423) 265 24 29, rectorat@dvfu.ru.

Иванкова Алена Ивановна, обучающийся 1 курса по направлению магистратуры «Почвоведение», федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кампус ДВФУ: 690922, Приморский край, остров Русский, поселок Аякс, 10. +7 (999) 618 76 42, creativewriter1903@gmail.com.

Нестерова Ольга Владимировна, к.б.н., доцент, Институт Мирового океана, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», кампус ДВФУ: 690922, Приморский край, остров Русский, поселок Аякс, 10. +7 (423) 265 24 29, rectorat@dvfu.ru.

УДК 631.472.71(571.63)

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ ГУМУСА ПРИ ВНЕСЕНИИ БИОУГЛЯ В АГРОТЕМНОГУМУСОВЫЕ ПОДБЕЛЫ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА)

Шныро В.И., Тютина В.А., Козлова А.А., Брикманс А.В., Семаль В.А.

Аннотация: Представлено исследование пространственно-временного изменения запасов гумуса за три вегетационных периода при внесении биоугля (биочара) из *Betula alba* в агротемногумусовые подбелы юга Приморского края. Выявлено, что повторное внесение биоугля в разных дозах в сочетании с удобрениями снижает запасы гумуса в почвах. Наиболее выраженные результаты на бездренажной системе наблюдаются при внесении минеральных удобрений, как в весенний период перед посадкой, так и в конце сезона вегетации. Дренажная система и вариант с минеральными удобрениями и дозой биочара 1 кг/м² приводит к понижению содержания гумуса, а вариант с органическими удобрениями и дозой биочара 1 кг/м² показывают увеличение запасов гумуса, но варианты с внесением дозы биочара 3 кг/м² приводят к понижению запасов гумуса.

Ключевые слова: органическое вещество почв, гумус, подбел, биочар.

SPATIOTEMPORAL CHANGE IN HUMUS RESERVES DURING THE INTRODUCTION OF BIO-COAL INTO AGRO-DARK HUMUS WHITE-WASHES OF THE SOUTH OF PRIMORSKY KRAI (CONTINUATION OF THE EXPERIMENT)

Shpyro V.I., Tiutina V.A., Kozlova A.A., Brikmans A.V., Semal V.A.

Annotation: A study of the spatio-temporal changes in humus reserves over three growing periods during the introduction of bio-coal (biochar) from *Betula alba* into Luvic Anthrosols of the south of Primorsky Krai is presented. It was revealed that repeated application of biochar in different doses in combination with fertilizers reduces humus reserves in soils. The most pronounced results on a drainage-free system are observed when mineral fertilizers are applied, both in the spring period before planting and at the end of the growing season. The drainage system and the option with mineral fertilizers + 1 kg of biochar leads to a decrease in the humus content, and the option with organic fertilizers and + 1 kg of biochar show an increase in the amount of humus, but the options with the introduction of 3 kg of biochar lead to the opposite situation.

Keywords: organic matter of soils, humus, Luvic Anthrosols, biochar.

Гумус, являясь специфическим почвенным образованием, коррелирует с показателями урожайности и влияет на уровень плодородия почв. Одним из показателей потенциального плодородия является запас гумуса в почве, позволяющий понимать энергетические запасы почвы в целом. При интенсивном использовании сельскохозяйственных территорий актуально изучение механизмов сохранения и повышения запасов почвенного гумуса, используя в том числе и современные технологии [2].

Получены данные по влиянию внесения биоугля (биочара) на содержание запасов гумуса за три вегетационных периода (продолжение эксперимента).

Целью являлось получения данных по изменению содержания запасов гумуса в агротемногумусовых подбелах юга Приморского края при внесении различных удобрений с наличием/отсутствием дренажной системы при внесении в почву биоугля в разных дозах за три вегетационных периода (с 2018 по 2020 года).

Задачами являлось:

- получение данных по запасам гумуса за 2020 г.;
- выявление закономерностей пространственного изменения запасов гумуса в 2017–2020 гг.;
- выявление хронозакономерностей изменения запасов гумуса.

Объектами изучения являлись агротемногумусовые подбелы (подзолисто-буроземные почвы (1977), Luvic Anthrosols (WRB)) юга Приморского края, основным профилеобразующим процессом в которых является лессиваж (механическое перемещение илистой фракции вниз по профилю без химического изменения и образование иллювиального заиленного горизонта ВТ), ФГБНУ «Приморская овощная опытная станция ВНИИО» (с. Суражевка). На опытном поле проводился опыт, где оценивается влияние внесения различных доз биоугля (биочар) в сочетании с минеральными и органическими удобрениями в дренажной и бездренажной системах на запасы гумуса в почве. В почву вносился

биоуголь, произведенный методом пиролиза из *Betula alba* в дозах 1 и 3 кг/м² на глубину пахотного горизонта (27 см). Запасы гумуса рассчитывались по формуле:

$$Q=C \cdot h \cdot dv,$$

где Q - запасы гумуса, т/га;

C - содержание гумуса, %;

h - мощность почвенного горизонта, см (20 см); м);

dv - плотность сложения почвенного слоя, г/см³.

После внесения биочара (весна 2018 г. и в 2020 г) отбирались образцы почвы перед посадкой культур и после сбора урожая. Содержание общего углерода сделано методом Тюрина в модификации Никитина, определение плотности сделано буровым методом Качинского.

После повторного внесения биочара в почву (2020 г.) запасы гумуса участков как с дренажем, так и без дренажа имели в основном средние значения (110 – 120 т/га) (таблица 1), за исключением бездренажного участка с минеральными удобрениями + 1 кг биочара («средние» запасы, 148 т/га). Горизонтальные ряды в таблице отражают изменение во времени запасов гумуса, при этом важное влияние на этот показатель оказывает способы обработки и чередование культур севооборотов на экспериментальном участке. В 2017 году это была соя на сидерат, в 2018 году - капуста, в 2019 году на дренажной системе - картофель, на бездренажной - соя на сидерат, в 2020 году - травы на сидерат. Вертикальные ряды в таблице отражают пространственную изменчивость запасов гумуса в зависимости от вида удобрений, наличия дренажа и разных доз внесенного биочара.

Через месяц после внесения биочара (май 2020 г.) на бездренажной системе запасы гумуса понизились от 8 до 52 % по сравнению со значениями 2019 года, категория запасов гумуса также понизилась со «средней» до «низкой». Продолжилось снижение содержания гумуса с дренажной системой от 8 до 37%, в почвах с минеральными и органическими удобрениями по сравнению с 2019 годом, снижение произошло на 37%. Понижение запасов гумуса на дренажном участке связано с физическим его вымыванием в процессе лессиважа.

Через 4 месяца после внесения биочара (октябрь 2020 г.) на бездренажной системе наблюдается понижение запасов гумуса как на контрольных участках (на 26 % - на контроле без удобрений, на 28 % - на контроле с орг. удобрениями), так и на вариантах «контроль + 1 кг биочар» - на 29%, «орг. удобрения + 1 кг биочар» - на 8 %, «контроль + 3 кг биочар» - на 22%, «орг. удобрения + 3 кг биочар» - на 23 %, категория запасов также ухудшилась с «средней» до «низкой». Это объясняется уменьшением плотности почвы из-за механической обработки (грядование) [1].

На дренажной системе в вариантах контроля без удобрений и с минеральными удобрениями запасы гумуса понизились (на 25 % и 11 %, соответственно), категория запасов изменилась со «средние» на «низкие», а на контроле с органическими удобрениями запасы уменьшились (на 27 %) практически в 4 раза по сравнению с 2019 г., также поменялась категория запасов со «средние/низкие» до «низкие».

Таблица - Запасы гумуса в агротемногумусовом подбеле, т/га

Вариант опыта	2017 г.	2018 г.		Разница в запасах 10.2018-07.2019, %	2019 г.		Разница в запасах 10.2019-05.2020, %	2020 г.	
		июль	октябрь		июль	ок-тябрь		май	ок-тябрь
Без дренажа контроль без удобр	91 низк	103 ср	96 низк/ср	-3 низк/ср	93 низк/ср	108 ср	-26 низк	80 низк	69 низк
Без дренажа контр +минер удобрения	70 низк	72 низк	79 низк	*	*	109 ср	-16 низк	92 изк	102 ср
Без дренажа контр + орг удобрения	97 низк/ср	121 ср	84 низк	+23 ср	103 ср	128 ср	-28 низк	91 низк	98 низк
Без дренажа контроль +1 кг биочар	-	-	77 низк	+18 низк/ср	91 низк/ср	111 ср	-29 низк	79 низк	61 низк
Без дренажа мин удобр +1 кг биочар	-	-	116 ср	-11 ср	104 ср	148 ср/выс	-52 низк	70 низк	78 низк
Без дренажа орг удобр +1 кг биочар	-	-	90 низк/ср	+18 ср	106 ср	123 ср	-8 низк	112 ср	114 ср
Без дренажа контроль +3 кг биочар	-	-	65 низк	+29 низк	84 низк	103 ср	-22 низк	80 низк	51 низк
Без дренажа мин удобр +3 кг биочар	-	-	84 низк	+30 ср	109 ср	118 ср	-24 низк	89 низк	94 низк
Без дренажа орг удобр +3 кг биочар	-	-	91 низк/ср	+29 ср	117 ср	134 ср	-23 низк	103 ср	70 низк
Дренаж контроль без удобр	86 низк	70 низк	134 ср	-27 низк/ср	98 низк/ср	103 ср	-25 низк	77 низк	100 ср
Дренаж контр + минер удобрения	127 ср	94 низк/ср	112 ср	-17 низк/ср	93 низк/ср	109 ср	-11 низк	97 низк	110 ср
Дренаж контр + орг удобрения	97 низк/ср	115 ср	96 низк/ср	-7 низк/ср	89 низк	112 ср	-27 низк	82 низк	107 ср
Дренаж контроль + 1 кг биочар	-	-	95 низк/ср	+4 низк/ср	99 низк/ср	118 ср	-37 низк	74 низк	92 низк
Дренаж мин удобр + 1 кг биочар	-	-	94 низк/ср	-7 низк	87 низк	126 ср	-37 низк	79 низк	62 низк
Дренаж орг удобр + 1 кг биочар	-	-	143 ср/выс	-36 низк/ср	92 низк/ср	125 ср	-30 низк	87 низк	111 ср
Дренаж контроль + 3 кг биочар	-	-	85 низк	+5 низк	89 низк	96 ср/выс	-8 низк	88 низк	53 низк
Дренаж мин удобр + 3 кг биочар	-	-	110 ср	-17 ср/выс	91 ср/выс	106 ср	-21 низк	84 низк	105 ср
Дренаж орг удобр + 3 кг биочар	-	-	150 ср/выс	-24 ср	114 ср	137 ср	-23 низк	105 ср	85 низк

Более репрезентативно рассмотрение изменения запасов гумуса в пространственном отношении в период отсутствия влияния антропогенного фактора - период между осенью 2019 г. и началом антропогенной деятельности весной 2020 г.

На бездренажной системе в контрольных вариантах без биочара, а также с внесением минеральных и органических удобрений запасы гумуса были стабильны: они уменьшались (вариант «без дренажа контроль без удобрений» на 26 %), при этом категория во всех вариантах менялась со «средние» до «низкие». Во всех вариантах с добавлением биоугля наблюдается понижение запасов гумуса (на 8–52 %), категория запасов также меняется. В варианте «мин удобр + 1 кг биочар» наблюдается понижение запасов на 52 %, категория запасов меняется («низкие»). Объясняется это увеличением содержания гумуса как результата трансформации органического вещества живой фазой почвы в весенний период.

На дренажной системе как в вариантах контроля без биоугля, так и с внесением биоугля произошло уменьшение запасов гумуса (на 11–27 % и 8–37 %, соответственно) и понизилась категория запасов гумуса. Наличие дренажной системы и механическая миграция гумусовых веществ на фоне лессиважа объясняет уменьшение количество гумуса и уменьшение его запасов.

Вегетационный период в 2019 году на участке без дренажа (выращивалась соя на сидерат) показал увеличение запасов гумуса во всех вариантах (8–42 %) без изменения категории запасов, при небольшом увеличении значений плотности почв (в среднем на 0,2 г/см³) и значений содержания гумуса (в среднем на 0,3). Дренажный участок (картофель) показал увеличение содержания гумуса на всех вариантах (в среднем на 0,7) и увеличение запасов гумуса (на 5–45 %), плотность почв при этом не увеличивалась.

Сравнивая вегетационный период при первом внесении биочара и втором, можно сказать, что в 2020 году на участке без дренажа (выращивались травы на сидерат) показал увеличение запасов гумуса в некоторых вариантах, при этом категории менялись с «низкие» до «средние». Наблюдалось небольшое увеличение значений плотности почв (в среднем на 0,2 г/см³). Дренажный участок (выращивались травы на сидерат) показал увеличение содержания гумуса, за исключением трёх участков («мин удобр + 1 кг биочар» понижение на 1%, «контроль + 3 кг биочар» и «орг удобр + 3 кг биочар» на 2% и 1%, соответственно), при этом увеличивалась плотность почв (в среднем на 0,7 г/см³).

Повторное внесение биоугля в разных дозах в сочетании с удобрениями понижает запасы гумуса в почвах. Наиболее выраженные результаты на бездренажной системе наблюдаются при внесении минеральных удобрений и 1 кг биочара, как в весенний период перед посадкой, так и в конце сезона вегетации. Дренажная система и вариант с минеральными удобрениями + 1 кг биочара приводит к понижению содержания гумуса, а вариант с органическими удобрениями и + 1 кг биочара показывают увеличению количества гумуса, но варианты с внесением 3 кг биочара приводят к противоположной ситуации («мин удобр + 3 кг биочар» - повышает содержание гумуса, а «орг удобр + 3 кг биочар» - уменьшает).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ № 19-29-05166.

Список литературы:

1. Попова, А.Д. Применение биоугля как мелиоранта и его влияние на изменение физических свойств агропочв юга Приморского края / А. Д. Попова, В. А. Семаль, А. В. Брикманс, О. В. Нестерова, Ю. А. Колесникова, М.А. Бовсун // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2019. - №6. - С. 57–63.
2. Изменение физических свойств почв при применении биочара как примера низкоуглеродных технологий в сельском хозяйстве. Почвы и ноосфера: монография / Е. Р. Абрамова и др. - Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2019. - 1 CDROM; [400 с.]. - Загл. с титул экр. - ISBN 978-5-7444-4707-6. С. 164–174.

Сведения об авторах:

Шпыро Владислав Иванович – обучающийся по направлению бакалавриата, международная кафедра ЮНЕСКО Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, shpyro.vi@dvfu.ru

Тютин Виктор Андреевич - обучающийся по направлению бакалавриата, кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (г. Москва), viktoria-tiutina@mail.ru

Козлова Алина Артуровна - обучающийся по направлению бакалавриата, кафедра почвоведения Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, kozlova.aart@students.dvfu.ru

Брикманс Анастасия Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, brikmans.av@dvfu.ru

Семаль Виктория Андреевна – кандидат биологических наук, доцент по специальности «почвоведение», доцент кафедры почвоведения Института Мирового океана, Дальневосточный федеральный университет, старший научный сотрудник ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, semal.va@dvfu.ru

Научное издание

**РОЛЬ АГРАРНОЙ НАУКИ В РАЗВИТИИ
ЛЕСНОГО И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Материалы V Международной
научно-практической конференции
(6 – 7 декабря 2021 г.)

Часть II

Электронное издание

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения высшего образования
«Приморская сельскохозяйственная академия»
692510, г. Уссурийск, проспект Блюхера, д.44