

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА - АГРАРНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

МАТЕРИАЛЫ 80-ОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
(РЕГИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ТОМ 3

Казань, 2022г.

УДК 504:574:630:631:633:635:712:911
ББК 65.9(2)
32-4

Студенческая наука – аграрному производству: Материалы студенческой (региональной) научной конференции. Том 3.- Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2022. – 173 с.

Редакционная коллегия: ректор, д.т.н., доцент Валиев А.Р.; д.т.н., профессор, профессор РАН Зиганшин Б.Г.; д.т.н., доцент Калимуллин М.Н.; к.с.-х.н. Гафиятов Р.Х., к.с.-х.н., доцент Ятманова Н.М.

Технический секретариат: *Ятманова Н.М.*

Печатается по решению Ученого Совета Казанского государственного аграрного университета.

В сборнике представлены научные работы студентов и молодых ученых Казанского государственного аграрного университета, связанные с вопросами лесного хозяйства, ландшафтной архитектуры и экологии.

Материалы предназначены для студентов, аспирантов, научных работников высших учебных заведений, а также для специалистов лесного хозяйства, экологии и ландшафтной архитектуры.

© Казанский государственный аграрный университет, 2022

УДК 630.5

Ахметзянов Ильфат Ильнурович**Валеев Расим Ильфакович***Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент***Глушко Сергей Геннадьевич***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

О ПЕРСПЕКТИВАХ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ В ПРЕДКАМЬЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Посадки лиственницы в условиях Среднего Поволжья заслуживают детального исследования. Обращено внимание на особенности роста лиственницы в составе смешанных древостоев. Сформулированы первоочередные задачи исследований лиственничных лесов в Республике Татарстан. Указаны основные тенденции дальнейшего развития лиственничников и подходы в их выращивании. Перечислен ряд методических подходов, необходимых для организации исследований лиственничников в современных условиях лесного хозяйствования. Сформулированы отдельные мероприятия дальнейшему внедрению лиственницы в состав лесного фонда Республики Татарстан. Итогом исследований, по мнению авторов, должна стать разработка и эффективная реализация программы интродукции лиственничников в лесах Татарстана и всего Среднего Поволжья.

Ключевые слова: лиственничники, исследование посадок лиственницы, интродукция, воспроизводство лиственничных лесов.

Ilfat I. Akhmetzyanov**Rasim I. Valeev****Scientific supervisor: Sergey G. Glushko***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

ABOUT PROSPECTS FOR GROWING LARCH IN THE PREDKAMYE REGION OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. Larch plantations in the conditions of the Middle Volga region deserve a detailed study. Attention is drawn to the peculiarities of larch growth in mixed forest stands. The priority tasks of studying larch forests in the Republic of Tatarstan are formulated. The main trends in the further development of larch forests and approaches to their cultivation are indicated. A number of methodological approaches are listed that are necessary for organizing studies of larch forests in modern forestry conditions. Separate

measures have been formulated for the further introduction of larch into the composition of the forest fund of the Republic of Tatarstan. The result of the research, according to the authors, should be the development and effective implementation of a program for the introduction of larch forests in the forests of Tatarstan and the entire Middle Volga region.

Keywords: larch forests, study of larch plantations, introduction, reproduction of larch forests.

В составе лесного фонда Республики Татарстан лиственничники занимают площадь около 5,0 тыс. га. Лиственница, произрастающая в Татарстане, отличается хорошим ростом, формируя высокопроизводительные насаждения [1-3]. Лиственница интродуцирована в условия Татарстана, и все её насаждения только искусственного происхождения - лесные культуры [4-7]. Культуры лиственницы успешно произрастают на всей территории Предкамья Республики Татарстан. Приживаемость посадок лиственницы может снижаться по причине летних засух, дальнейшая сохранность её культур как правило удовлетворительная. Доживают культуры лиственницы в условиях Предкамья Татарстана до 70-80 лет, а в ряде случаев до 100 и более лет.

В пределах Предкамья Татарстана по материалам лесоустройства установлено несколько участков с посадками лиственницы. На этих участках нами заложены постоянные пробные площади. В настоящей статье приведены результаты мониторинга древостоя на пробной площади, заложённой в 2019 году в Столбищенском участковом лесничестве, квартал 24, выдел 10. При закладке пробной площади нами были использованы стандартные требования ОСТ 56–69–83 (Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки).

Рельеф на пробной площади выровненный, со слабым уклоном СЗ:5. На данном участке в 1998 году были созданы лесные культуры лиственницы. Сразу после создания культуры пришли в неудовлетворительное состояние, что и было зафиксировано лесоустройством 2011г. [5,6]. Причина гибели этих культур – неудовлетворительные погодные условия (засуха), в период посадки лиственницы. На участке практически одновременно появился самосев берёзы и осины из которого к настоящему времени сформировался берёзовый молодняк с участием лиственницы. Тип леса на участке – березняк осоковый (БОС). Лесорастительные условия по данным лесоустройства – свежая сложная суборь (С2) первого класса бонитета. В таблице 1 представлена динамика древостоя на обследованном участке в 2011 году (по данным лесоустройства), в 2019 году и в 2022 году (по материалам нашей пробной площади).

Таблица 1 - Таксационное описание древостоя в 2011, 2019 и 2022 гг.

Породный состав	Возраст А, лет	Класс бонитета	ср. Д, см	ср. Н, м	Полнота относительная	Запас М, м ³ / га
9 Б	13	1	4,0	6,0		24,00
1 Л	13		4,0	6,0		4,00
+ Ос	13		2,0	4,0		2,00
Обобщённые данные в 2011 году:					0,7500	30,00
7 Б	22	1	12,0	12,0		58,20
3 Л	22		14,0	13,0		24,50
+ Ос	22		12,0	12,0		5,10
Обобщённые данные в 2019 году:					0,9290	87,80
6 Б	25	1	13,0	13,0		62,60
3 Л	25		15,0	14,0		25,70
1 Ос	25		14,0	13,0		5,90
Обобщённые данные в 2022 году:					0,9340	94,20

Как видно из данных таблицы 1, древостой представляет собой смешанный березняк естественного происхождения (из самосева) с участием породы искусственного происхождения – лиственницы. Характерной особенностью лиственницы на обследованном участке является отсутствие угнетённых экземпляров. Запас лиственницы в древостое за последние 9 лет вырос более чем в 6 раз, а у берёзы вырос только в 2,5 раза. Доля участия лиственницы в составе увеличилась в три раза, а участие берёзы заметно снизилось. Если в 2011г. был протаксирован почти чистый березняк, то к 2019г. здесь сформировался смешанный лиственнично-берёзовый древостой. Средние диаметр и высота у лиственницы выше аналогичных показателей берёзы.

В результате выполненного нами обследования установлено, что лиственница вполне успешно произрастает вместе с берёзой и не уступает ей в росте, более того – превосходит берёзу по таким основным таксационным показателям как прирост по диаметру, высоте и запасу стволовой древесины. Лиственница способна к изменению стратегии жизни, в молодняках эта порода проявляет себя пионером - эксплерентом, на стадии спелости выступает типично-коренной породой - виолентном, а на стадии перестойности проявляет качества пациента. Данные особенности поведения лиственницы позволяют ей адаптироваться к разнообразным условиям и формировать относительно долговечные насаждения, достигающие 80 летнего возраста, стадии спелости.

По данным ряда авторов [1,8-9] на участках с таёжной растительностью на севере РТ возможно формирование устойчивых лиственничников, приводятся сведения о успешном естественном

возобновлении лиственницы в условиях Татарстана [2,10-12]. Устойчивость лиственницы в посадках на севере Республики Татарстан выделяет эту породу не только как объект лесоразведения, но и как объект лесовосстановления. Устойчивость лиственничников в хвойно-широколиственных лесах Татарстана обоснована теоретически [2], была предметом обсуждения в Казанской научной «ботанической школе», подтверждается фактами успешного естественного возобновления лиственницы на севере региона [1,3].

Лиственничники в южной части своего ареала отличаются высокой степенью фрагментации, проникают далеко в южную часть зоны хвойно-широколиственных лесов, образуя на участках покрытых таёжной растительностью относительно устойчивые древостои [2]. В северной части Татарстана встречаются фрагменты таёжной растительности, именно на таких участках создаваемые посадки лиственных лесов отличаются относительной устойчивостью, в частности у них под пологом и на открытых участках появляется естественное возобновление лиственницы [1-4].

Успешное произрастание лиственницы в молодняках совместно с мягколиственными породами позволяет широко использовать данную породу в качестве основной при создании лесных культур, в пределах зоны хвойно-широколиственных лесов Республики Татарстан [13-16]. Лиственницу следует активно использовать при создании лесных культур в северных районах Республики Татарстан и на прилегающих территориях, в первую очередь на участках с фрагментами таёжной растительности.

Литература

1. Шайхразиев Ш.Ш. Исследование лиственничников Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2017. - № 4 (46). - С. 50-53.
2. Шайхразиев Ш.Ш. К проблеме устойчивости лиственничных лесов произрастающих в условиях Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев, А.Р. Мухаметшина, С.Г. Глушко // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2018. - № 3 (50). - С. 60-64.
3. Шайхразиев Ш.Ш. Лесоводственные свойства лиственничных лесов в условиях Республики Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов: Мат-лы региональной научно-практической конф. – Изд-во Казанского ГАУ. - 2018. - Вып. 1. – С. 110-113.
4. Шайхразиев Ш.Ш. К типологии лиственничников в Республике Татарстан / Ш.Ш. Шайхразиев, С.Г. Глушко // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Мат-лы Всероссийской научно-практической конф. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. - С. 593-598.

5. Абрамова Е.С. Посадки лиственницы в лесах Республики Татарстан / Е.С. Абрамова, А.А. Викторов, В.И. Осинин, С.Г. Глушко // Современные достижения аграрной науки: Мат-лы Всероссийской (национальной) научно-практической конф. к 80 летию Мазитова Назиба Каюмовича. (Казань, 8 июля 2020 г.).- Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – С.618-623.

6. Глушко С.Г. Посадки лиственницы в лесах Республики Татарстан / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин, Ш.Ш. Шайхразиев, Н.Б. Прохоренко, И.И. Хусайнов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Мат-лы XVIII Международной научно-технической конф. (Вологда, 1 декабря 2020 г.).- Вологда: ВоГУ, 2020. – С. 22-23.

7. Абрамова Е.С. Опыт выращивания лиственницы в Пригородном лесничестве Республики Татарстан / Е.С. Абрамова, С.Г. Глушко // Студенческая наука – аграрному производству: Мат-лы 78 студенческой (региональной) научной конф. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – С. 3-5.

8. Глушко С.Г. Опыт биоиндикации современных лесов в Татарстане / С.Г. Глушко, Н.Б. Прохоренко // Самарский научный вестник. 2018. – Том 7. №3 (24). – С. 31-35.

9. Тюкаева Н.М. Проблемы реконструкции лесов Республики Татарстан / Н.М. Тюкаева, Л.И. Титова, С.Г. Глушко // Студенческая наука – аграрному производству: Мат-лы 79 студенческой (региональной) научной конф. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – С. 97-101.

10. Мельник П.Г. Естественное возобновление лиственницы в Центральной России / П.Г. Мельник, Н.Ю. Насыпайко // Лесной Вестник. - 2012, с. 27.

11. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. – 2020. – № 1. – С. 55-63. – DOI 10.31857/S002411482001009X. – EDN XXGRZK.

12. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.

13. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

14. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107.

15. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

16. Анализ роста культур лиственницы сибирской в условиях Зеленодольского лесничества РТ / Н. М. Ятманова, И. К. Сингатуллин, Г. А. Петрова, О. В. Малюта // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 146-149. – EDN TLUCEU.

© Ахметзянов И.И., Валеев Р.И., Глушко С.Г., 2022

УДК 631.151

Бадрутдинова Афина Рафисовна

*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент*

Петрова Гузель Анисовна

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ: ФОНТАНЫ «БЕЛЛАДЖИО»

Аннотация. Водная стихия является важнейшим эстетическим и экологически значимым элементом в ландшафтной архитектуре, характерно подчеркивающим восприятие окружающего пространства, как единого целого с природой. Фонтаны Белладжио – известные на весь мир «танцующие фонтаны». Это уникальный объект, струи которого обладают способностью менять свою траекторию под управлением компьютерной программы и создавать эффект «танца».

Ключевые слова: Фонтаны Белладжио, вода, струи, свет, отель.

Afina R. Badrutdinova

Scientific supervisor: Guzel A. Petrova

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

WATER OBJECTS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE: FOUNTAIN "BELLAGIO"

Abstract. The water element is the most important aesthetic and environmentally significant element in landscape architecture, characteristically emphasizing the perception of the surrounding space as a single whole with nature. The Bellagio Fountains are world-famous "dancing fountains". This is a unique object, the jets of which have the ability to change their trajectory under the control of a computer program and create a "dance" effect.

Keywords: Bellagio fountains, water, jets, light, hotel.

Данная статья посвящена рассмотрению водных объектов ландшафтной архитектуры, а именно фонтанов Белладжио. Данная тема достаточно актуальна, так как водные объекты являются одним из главных объектов в ландшафтном дизайне [1-5]. Вода – необычайный элемент садов и парков, который несет не только эстетическую функцию, но имеет еще и практическое значение. Освежающее воздействие воды очень значимо в жаркий летний день. Красота, проявляющаяся в танцующих отблесках света, мгновенно изменяющейся поверхности воды, плеске и журчании

ее струй, способствует тому, что она становится самым ярким элементом ландшафта [1, 5-7].

Фонтаны Белладжио – это известные на весь мир «танцующие фонтаны», которые располагаются в городе Лас-Вегас, рядом с одноименным отелем-казино. Рядом с фонтаном также имеются и другие знаменитые отели. Данные фонтаны располагаются на центральной улице города в искусственном озере Комо площадью около 3,2 га. Увидев их в первый раз, они оставляют незабываемое впечатление на всю жизнь (рис. 1).



Рисунок 1 – Фонтаны Белладжио в Лас-Вегасе

Фонтан был открыт 1998 г. и является одним из главных достопримечательностей Лас-Вегаса. Это уникальный объект, струи которого обладают способностью менять свою траекторию под управлением компьютерной программы и создавать эффект «танца», так называемый – свето-музыкальных фонтан. Он восхищает своей хореографией, а переливы красок водяных струй не поддаются описанию. Каждое музыкальное произведение, воспроизводимое фонтаном, управляется своей отдельной программой. Есть возможность запрограммировать до 29 музыкальных произведений. В исполнении фонтана звучат произведения известных всему миру исполнителей, таких как Элтон Джон, Мадонна, Франко Синатра, а также классическая музыка Генделя и других мировых композиторов [7-10].

Сооружение фонтана имеет интересную и сложную конструкцию. Представляет собой 1214 сопл, из которых выстреливаются струи воды на высоту более чем 70 м. Они расположены на движущихся подставках и могут перемещаться, обеспечивая необходимую конфигурацию фонтана, направление полета струй, их высоту, динамику,

последовательность вступления в действие. Объем воды в нем очень большой – 100 миллионов литров, которая прошла химическую обработку (дезинфекцию). Фонтан оформлен подсветкой, состоящей из 4500 ламп. Подсветка также может выполнять различные функции и манипуляции со светом.

Строительство фонтана обошлось в 40 миллионов долларов. Работу по подготовке и организации такого уникально «произведения искусства» проводили известные музыканты и хореографы.

По выходным фееричное шоу начинается в полдень и продолжается до полуночи. В будние дни музыкальный фонтан Белладжио радует посетителей каждый вечер, вызывая восхищение всех, кто собирается в это время на берегу протянувшегося примерно на 400 метров искусственного озера.

Лучшее время для посещения этого великолепного места – вечер, это является традицией каждого туриста, приехавшего в Лас-Вегас. Представление очень интересное, захватывающее дух. Здесь можно увидеть танцующие струи разной силы и напора, которые то внезапно выпрыгивают из земли на высоту до 73 м, то степенно оседают вниз, затем с новой силой вновь выстреливают потоком бесценной для засушенной Невады воды. Все эти действия происходят под музыкальным сопровождением различных жанров: от эстрадной до классической музыки, которая органично вписывается в это представление [10].

Именно вечером открывается лучший вид на представление фонтанов. В это время они подсвечиваются, что придает в целом всей картине какое-то волшебство. Постояльцы отеля Bellagio, проживающие на высоких этажах, могут прямо из номеров наблюдать это представление. У них есть возможность выбрать определенный канал по телевизору, чтобы музыкальное сопровождение зазвучало прямо в номере. Всем остальным, кому не повезло остановиться в гостинице, можно порекомендовать отправиться на ужин в один из близлежащих ресторанов на высоком этаже [10].

Танцующие фонтаны Белладжио посещают более 110 тыс. туристов в день. Это впечатляющие цифры. Посетив это чудесное место хотя бы один раз, хочется вернуться туда вновь [10].

Эти невероятные фонтаны работают несколько раз в час с перерывом. Зрелище очень впечатляющее [11-14]. Огни, туман, струи воды, взлетающие высоко в воздух и танцующие, словно балерины, в идеальной синхронизации с изысканной музыкой. Тысячи туристов выстраиваются у пруда перед отелем задолго до того, как начнется представление поющих фонтанов, чтобы занять место получше – желательно в первом ряду.

Литература

1. Анисимова, А.К. Ландшафтная оценка Юнусовской площади в городе Казани / А.К. Анисимова // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 3-7.
2. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMO.
3. Вергунов А.П. Ландшафтное проектирование / А.П. Вергунов, М.Ф. Денисов, С.С. Ожегов. – М.: Высшая школа, 1991. – 325 с.
4. Гарафутдинова, Э.Р. Особенности благоустройства и озеленения мемориала героям Великой Отечественной войны советского района Г. Казань / Э.Р. Гарафутдинова // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 16-23.
5. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для вузов / В.А. Горохова. – М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
6. Григорьева, К.А. Проект малых архитектурных форм в стиле кантри / К.А. Григорьева // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 49-53.
7. Заболотских, В.В. Ландшафтная организация рекреационного объекта: пионерского лагеря «Орлёнок» Кировской обл. г. Сосновка / В.В. Заболотских, Д.Э. Давлетшина // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 27 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 41-44.
8. Морозова, М.А. Роль зеленых насаждений в создании пейзажно-пространственной композиции парков и скверов / М.А. Морозова // Студенческая наука – аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 27 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 64-68.
9. Николаевская З.А. Водоемы в ландшафте города / З.А. Николаевская. – М.: Стройиздат, 1989. – 256 с.
10. Петрова, Г.А. Цветовое многообразие древесно-кустарниковых растений в ландшафтном дизайне городской среды / Г.А. Петрова, Н.Е. Петров // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной

науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 374-377.

11. Исследование экологического и лесопатологического состояния марийских священных рощ / О. В. Малюта, И. П. Курненко, Ф. Д. Каримова, Н. М. Ятманова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 157-160. – EDN QOCCXN.

12. Ятманова, Н. М. Изучение санитарного состояния зеленых насаждений авиастроительного района Г. Казань / Н. М. Ятманова, Е. Ю. Борисова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 118-122. – EDN AZPWIX.

13. Спышников П.А. Фонтаны / П.А. Спышнов. – М.: Государственное издательство архитектуры и градостроительства, 1950. – 162 с.

14. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSDM.

© Бадрутдинова А.Р., Петрова Г.А., 2022

УДК 712.422

Васильева Екатерина Дмитриевна
Научный руководитель: старший преподаватель
Емельянова Ольга Васильевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ЦВЕТЫ НА КЛУМБЕ

Аннотация. В статье описывается методический подход к проектированию клумбы с луковичными растениями. Понятие масштаба и его использование при проектировании клумб с луковичными растениями.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн; ландшафтная архитектура; масштаб; ортогональная проекция; луковичные растения; чертеж; дизайн-проект

Vasileva Ekaterina Dmitrievna
Scientific supervisor: Emelyanova Olga Vasilievna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

FLOWERS ON A FLOWER

Abstract. The article describes a methodical approach to designing a flower bed with bulbous plants. The concept of scale and its use in the design of flower beds with bulbous plants.

Keywords: landscape design; landscape architecture; scale; orthogonal projection; bulbous plants; drawing; design project

С наступлением весны первоцветами являются луковичные растения, такие как крокусы, гиацинты, мускари, тюльпаны и нарцисы. Многие садоводы любители, да и профессионалы, ландшафтные дизайнеры полюбили луковичные. В своей статье хочу рассказать о проектировании клумбы с этими первоцветами! Но нужно сразу сказать, что эти луковичные нас начинают радовать в начале весны; как только стает снег, мы увидим появление этих прекрасных цветов. А вот продумать клумбу можно и зимой, вычертить в масштабе в ортогональных проекциях, с ассортиментной ведомостью и с расчетом сметы. Но при этом нужно понимать, что, отцветая, луковичные первоцветы оставляют пустое место, поэтому их лучше располагать с многолетними цветущими и декоративными растениями [1, 2, 3, 4].

С чего начинается проектирование клумбы с луковичными первоцветами, конечно, с выбора места! Для луковичных лучше ровные участки, хорошо освещенные, большинство цветущих растений любят

солнце! И, конечно, это положительно сказывается на развитии и размере самого цветка [5, 6].

В арсенале ландшафтного архитектора, дизайнера, конечно же, простые инструменты, такие как лист бумаги, карандаш, линейка, стерка, цветные карандаши, акварельные мелки и краски [7].

Размер клумбы и ее форма может быть разнообразной: круглой, квадратной, звездчатой, - впрочем, такой, какой захочет увидеть ее сам дизайнер и заказчик, но такой что бы ее реально можно было бы реализовать конструктивно и в реальной жизни, а так полет фантазии безграничен!

Зачастую заказчик имеет представление, но конечно дизайнер должен предложить ему множество вариантов и комбинаций!

И вот он полет фантазии, а все вдохновляет разнообразие сортов и цветовых вариантов луковичных [8, 9, 10].

Перед дизайнером чистый лист бумаги и инструменты! Так с чего же начинать? Начинаем с линейных размеров самой клумбы! Допустим, наша клумба будет квадратной 3 метра на 3 метра, лист формата А-4; в каком масштабе будем рисовать, чертить. Ландшафтные дизайнеры используют разные масштабы, 1:100, в 1 сантиметре один метр, тогда размер клумбы на листе будет всего 3 см на 3 см, а это очень мало, тогда в арсенал возможно пойдет масштаб 1:50? 6 сантиметров на 6 сантиметров, да это побольше, но что покажешь на этом квадрате, тоже не очень удобный масштаб! 1:25, квадрат будет 12 сантиметров на 12 сантиметров, вот этот масштаб нам подходит! Масштаб 1:20, на листе бумаги клумба будет 15 сантиметров на 15, 1:10, 30 сантиметров на 30 сантиметров, 1:5, 60 сантиметров на 60 сантиметров, 1:1, 300 сантиметров на 300 сантиметров, т. е. 3 метра на 3 метра. В дизайн-проекте, в чертежах архитекторы и дизайнеры всегда применяют масштаб, вся техническая документация делается в масштабе. Вот он наш квадрат земли и что же дальше, какая логика [11,12, 13].

А дальше продумываем сам посадочный материал, его сорт и цвет! Выбрали какие луковички будем сажать, в наш квадрат вписываем схему посадки и цветом характеристики цветов выделяем сам рисунок. Мы примерно можем рассчитать нужное количество посадочного материала! Луковички первоцветов сажают друг от друга на определенном расстоянии, все зависит от диаметра самой луковички, хороший, качественный материал, примерно 5-6 сантиметров в диаметре; располагать друг от друга нужно с учетом разрастания луковички и воспроизводства деток. Архитекторы и дизайнеры знают, что такое ортогональные проекции. Для чертежа клумбы это, вид спереди, что дает представление видового кадра, и в масштабе высоту растения, вид сверху, это план самой клумбы, с расположением луковичных, расстояние между луковичными, оси, шаг, вид сбоку, это ширина и высота нашей клумбы и растений, посаженных на ней. Ортогональные

проекции дают представление о линейных размерах ширина, высота, глубина объекта. Наш квадрат, это вид сверху, схема посадки и цветовая схема, а вид спереди в этом же масштабе даст нам представление, как будет выглядеть клумба спереди, где мы сможем определить высоту луковичных растений. Таким образом, наш чертеж и схема посадки даст возможность посчитать количество луковиц и примерную стоимость посадочного материала. Конечно же, дизайн-проект малого сада либо благоустройство любой территории начинается с проектирования, а клумба - это небольшая частичка дизайн-проекта. Такое тщательное продумывание деталей дает возможность хорошо продумать и очень грамотно реализовать проект. А включение в промежутки многолетников на клумбе даст возможность создать ощущение наполненности растениями, когда первоцветы отцветут и не будет видимости пустого места.

Посадочный материал нужно выбирать качественный и наиболее крупные луковицы, из таких раскроются большие цветы, очень гармонично будут смотреться сине-фиолетовые мускари и прекрасные нарциссы; сине-желтая гамма классическое гармоничное сочетание. На эскизе можно сделать различные цветовые варианты и выбрать для реализации самые интересные.

Через какое-то время луковичные придется выкапывать и рассаживать деток, и чертеж, схема клумбы даст возможность грамотно выкопать и разделить посадочный материал. Обновить и изменить форму клумбы тоже возможно, если заранее в вариантах это предусмотреть. Из квадратной можно сделать круглую, из круглой потом шестигранную и много-много вариантов, если включить свою фантазию. Цветовые решения могут быть контрастными или спокойными монохромными, такие варианты тоже возможны, многое зависит от заказчика и от стиля проектируемой территории [12,13,14].

Хочу сделать выводы: мало иметь и знать растения, важно грамотно их посадить и организовать, а без чертежа, проекта это сделать возможно, но будет много ошибок, а переделывать всегда дороже, лучше все продумать и рассчитать на бумаге, а потом воплощать в жизнь, и экономия в материалах будет значительная и цветовое решение будет ясным. С начала техническая документация, а потом реализация. Думаю, эта публикация будет полезной и информативной.

Литература

1. Воронова, О.В. Сам себе ландшафтный дизайнер / О.В. Воронова. - М.: Эксмо, 2015. - 184 с.
2. Кизима, Г.А. Азбука садового участка. Ландшафтный дизайн для начинающих / Г.А. Кизима. - М.: Эксмо, 2015. - 256 с.

3. Серикова, Г.А. Современный ландшафтный дизайн сада. Планы. Обустройство. Виды растений. Советы / Г.А. Серикова. - Белгород: КСД, 2014. - 144 с.

4. Титчмарш Алан Луковичные растения; Петроглиф – Москва, 2012. – 224 с.

5. Шиканян, Т.Д. Ландшафтный дизайн. Своими руками - от проекта до воплощения / Т.Д. Шиканян. - М.: Эксмо, 2015. - 384 с.

6. Туя западная (*Thuja occidentalis*) на объектах ландшафтной архитектуры / Ю. А. Мухаметдинова, З. Г. Хакимова, О. В. Ключкина, А. Н. Галкина // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 670-674.

7. Пашанина, М. А. Ассортимент древесных декоративных растений на территории школы №1 (с. Багаево, Кайбицкого района) / М.А. Пашанина, З.Г. Хакимова // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 680-684.

8. Хакимова, З. Г. Оценка пылезадерживающей способности листьев древесных видов / З. Г. Хакимова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 130-131.

9. Кочанова, Е. Н. Размножение ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) для лесопарковых зон Г. Казани Республики Татарстан / Е. Н. Кочанова, З. Г. Хакимова // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. – 2016. – № 2. – С. 88-91.

10. Ятманова, Н. М. Изучение санитарного состояния зеленых насаждений авиастроительного района Г. Казань / Н. М. Ятманова, Е. Ю. Борисова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной

научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 118-122. – EDN AZPWIX.

11. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

12. Петрова, Г.А. Цветовое многообразие древесно-кустарниковых растений в ландшафтном дизайне городской среды / Г.А. Петрова, Н.Е. Петров // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 374-377.

13. Исследование экологического и лесопатологического состояния марийских священных рощ / О. В. Малюта, И. П. Курненко, Ф. Д. Каримова, Н. М. Ятманова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 157-160. – EDN QOCCXN.

14. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMD.

© Васильева Е.Д., Емельянова О.В., 2022

УДК 581.142

Галияхметова Илюза Фарировна
*Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор*
Мусин Харис Гайнутдинович
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ В ОСИННИКАХ ВЫСОКОГОРСКОГО РАЙОНА РТ

Аннотация. В статье приведено описание древесной породы, характеристика и применение Тополя дрожащего. Исследования произрастания на территории, морфологические особенности.

Ключевые слова: осина, древесная порода, дерево, Тополь дрожащий, лес, рост, древесина, высота.

Iluz F. Galiakhmetova
Scientific supervisor: Kharis G. Musin
Kazan State Agrarian University, Kazan. Russia

FORM DIVERSITY IN THE ASPEN FORESTS OF THE VYSOKOGORSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The article describes the tree species, characteristics and application of the Trembling Poplar. Studies of growth on the territory, morphological features.

Keywords: aspen, wood species, tree, trembling poplar, forest, growth, wood, height.

На сегодняшний день большинство людей стремятся быть ближе к природе. Деревья имеют важнейшую роль в экосистеме. Роботы данных направлений приобретают все большее значение, что связано со сменой приоритетов использования многогранных ресурсов и природоохранных функций лесов в современных условиях [1-5]. Для удовлетворения потребности общества в древесине необходимо повышать уровень продуктивности существующих насаждений и при создании новых отбирать высокопродуктивные лесные насаждения. Качественно улучшить приживаемость лесных пород, можно за счет выращивания растений, у которых быстрый рост, и выбор ставить на качественные местные древесные породы [4,6-8].

Populus tremula (Тополь дрожащий) быстрорастущий тип дерева, который в 2 -2,5 быстрее приобретает зрелости древостоя, чем хвойные растения и некоторые лиственные породы [1,6,7,9]. Его применяют в

строительной, целлюлозно – бумажной промышленности, так как древесина пользуется большим спросом.

Требовательность к почве средняя, суглинистые с хорошим перегноем, являются хорошим условием для произрастания [8,9,10]. Осина также может переносит незначительную засоленность в почве. Переувлажненную и слишком сухую почву переносит тяжело [2,3,11].

Исследования были проведены на территории Высокогорского участкового лесничества ГКУ «Пригородное лесничество».

Площадь, на которой были взяты пробы, занимала 0,25 – 0,40 га. На данной местности провели полный расчёт древесных пород определенной толщины с распределением по различным свойствам. Определи различные свойства, таксационные показатели, тип лесов, подробное описание напочвенного покрова и подроста, типовые виды растительных условий.

Также приведена характеристика, лесообразующего покрова и привязка к квартальной сети. Лесные насаждения в данной пробной площади в большинстве своем чистые по составу, примерно одного возраста. Их средний возраст колеблется между 40 и 56 годами, их средняя высота – 25-31 м, диаметр ствола от 25 до 32 см, значение относительной полноты от 0,65 до 1,05. Данные лесонасаждения высокобонитетные, преобладает осинник осоковый (семейство Сурегасеае), тип лесорастительных условий – С2. Объемы растущей древесины достигают в возрасте 30 – 40 лет 330 кубометров на гектар и больше.

В таблице 1 показаны главные средние таксационные значения 5 различных модельных деревьев, которые взяты в клонах здоровой по морфологическим признакам осины.

Производили анализ стволов деревьев с целью выявления динамики их высоты, объема и прироста древесной массы, коэффициента формы и видовых чисел с достижением определенного возраста.

Главной причиной объединения данных модельных деревьев являлось следующее: ПП № 14-18 произрастают в хвойно – широколиственной зоне Высокогорского района, т.е. условия произрастания леса очень схожи друг с другом.

Как видно из первой таблицы, максимум среднего и текущего роста достигается в возрасте сорока лет. Именно так объем ствола достигает 0,55 куб.

Интенсивность роста деревьев – это величина изменения высоты и диаметра стволов в единицу времени. По модельным деревьям возрастом менее 5 лет осина прибавляет в высоту около 1 метра в год. В возрасте 40 лет эта величина постепенно снижается до значения 0,6 м.

Таблица 1- Ход роста модельных деревьев по пятилетним периодам
(средние показатели таксации по 5 модельным деревьям)

Таксационные показатели	Возрасты по периодам, лет								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Высота, м в среднем за год	4,5 0,9	8,1 0,81	11,8 0,79	15,8 0,79	18,7 0,75	21,2 0,71	23,4 0,69	25,5 0,64	26,9 0,59
Диаметр на 1,3м, см в среднем за год	3,3 0,66	5,7 0,57	9,0 0,60	12,4 0,62	15,1 0,60	18,1 0,60	20,2 0,58	22,7 0,57	24,3 0,54
Объем ствола, кбм	0,0029	0,0035	0,0423	0,0942	0,1592	0,2746	0,4022	0,5508	0,6168
Средний прирост, кбм	0,0003	0,0035	0,0019	0,0061	0,0089	0,0129	0,0141	0,0163	0,0137
Текущий прирост, кбм	0,0004	0,0028	0,0047	0,0089	0,0121	0,0176	0,0228	0,0360	0,0244
Процент текущего прироста	-	26,4	21,0	15,4	11,3	9,7	7,4	6,1	3,0
Коэффициент формы, q ₂	0,75	0,72	0,71	0,69	0,69	0,69	0,72	0,71	0,69
Видовое число	0,6	0,55	0,53	0,48	0,49	0,49	0,53	0,51	0,48

Одновременно с ростом в высоту уменьшается процент прироста по объему на данный момент. Если до 10-летнего возраста он был равен примерно 26,4%, то к 45 годам сильно снизился - до 3%. Это является естественным процессом в жизненном цикле нормального древостоя.

Осина в Высокогорском районе по среднему приросту в 40 лет «дают» 11,7 м³/га, текущему – 19,2 м³/га, а по значениям таблиц хода роста – 9,2 м³/га и 8,6 м³/га. Таким образом, собранные данные значительно превышают значения из таблицы хода роста.

О высокой продуктивности тополей в Высокогорском районе свидетельствует также высокий коэффициент формы и породность стволов деревьев.

Дефекты древесины были выявлены по выпиленным поперечным срезам.

В результате этого установили, что ложное ядро имеется у всех модельных деревьев, его протяженность составляет более 90% от всей длины ствола. Из других слабых мест также стоит упомянуть наличие рыжих полос по всему радиусу ствола, которые были образованы проникновением спор вредоносных грибов через отмершие сучки.

Также при пересчете на ПП был проведен внешний визуальный осмотр всех деревьев на наличие внешних дефектов.

Обрабатывая собранные данные, мы пришли к следующим выводам: у 45% деревьев на внешней стороне ствола имеются различные патологии. Из них 18 % составляют искривления ствола, 9 % — ложные трутовики, 6 % — морозобоины, 5 % — лося без коры, незначительная часть (1—2 %) дефектов — побеги, рак и др.

Если смотреть внешний вид, наиболее распространенной проблемой является кривизна стволов, отклонение от оси их роста. Данные показали, что прогиб к протяженности кривизны по длине стволов в месте наибольшего искривления, кривизна не превышает 3%.

В результате полевого обследования осиновых лесов республики установлено:

Анализ учетных документов лесного фонда РТ [14-16] показал, что осиновые насаждения по состоянию, в 2010 году они произрастают на площади 237,9 тыс. га, что составляет 20,9% площади, покрытой лесной растительностью. Осинники встречаются чаще, чем любые другие лесообразующие породы [10]. Из общей площади тополей 83,2 тыс. га или 35% составляют старые насаждения. Запас осиновых насаждений на 1 января 2010 г. составляет 38,4 млн м³, что составляет 20,7 % всего лесного фонда республики.

Литература

1. Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan / G. A. Petrova, N. M. Yatmanova, A. R. Mukhametshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 16 апреля 2021 года. – Cheboksary, 2021. – P. 012003. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

2. Гарипов, Н.Р. Перспективы применения современных биотехнологических разработок в целях повышения продуктивности осинников Республики Татарстан / Н.Р. Гарипов, В.И. Чернов, Р.И. Исмагилов // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы дендрэкологии и адаптации растений», посвященной 80-летию со дня рождения проф. Ю.З. Кулагина. – спец. выпуск. – М.: изд-во «Фолиум», 2009. – С.135-136.

3. Гарипов, Н.Р. Результаты обследования осинников Республики Татарстан на наличие быстрорастущих клонов для размножения методами биотехнологии / Н.Р. Гарипов, В.И. Чернов, Д.И. Зарипов и др. // Материалы Республиканского конкурса научных работ студентов и аспирантов на соискание премии им. Н.И. Лобачевского. – т.3. – Казань, 2008. – С.25-27.

4. Лесная генетика. Закономерности наследования признаков: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело» / Г. А. Петрова, А. Р. Мухаметшина, Л. Ю.

Пухачева, Р. Х. Гафиятов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 104 с. – ISBN 978-5-905201-83-7.

5. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793.

6. Петрова, Г. А. Изучение влияния состава питательной среды на морфогенез растений-регенерантов осины из каллусной ткани и пазушных почек / Г.А. Петрова, Н.М. Ятманова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 378-381.

7. Петрова, Г.А. Использование методов биотехнологии для получения здорового посадочного материала осины (*Populus Tremula L.*) в условиях Республики Татарстан: специальность 06.03.01 "Лесные культуры, селекция, семеноводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Петрова Гузель Анисовна. – Казань, 2011. – 118 с.

8. Петрова, Г.А. Применение методов клеточной биотехнологии для сохранения биоразнообразия осины (*Populus tremula L.*) / Г. А. Петрова, Е. А. Калашникова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 1(7). – С. 147-150.

9. Почвенно-экологические условия формирования высокопродуктивных осиновых фитоценозов в Закамье Республики Татарстан / А. Х. Газизуллин, А. С. Пуряев, Ш. Х. Исмагилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 3(9). – С. 110-117.

10. Шайхразиев, Ш. Ш. К проблеме устойчивости лиственных лесов, произрастающих в условиях Республики Татарстан / Ш. Ш. Шайхразиев, А. Р. Мухаметшина, С. Г. Глушко // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018.– Т.13.– №3(50).– С.60-64.– DOI 10.12737 / article_5bcf556e27edd6.10842138.

11. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.

12. Гизитдинов, А. И. Состояние возобновления в осинниках и березняках после проведения сплошной рубки в ГКУ «Алькеевское лесничество» Республики Татарстан / А. И. Гизитдинов, И. К. Сингатуллин // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр.

РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 634-639.

13. Асадуллин, Н. М. Интеграция науки, образования и производства в АПК / Н. М. Асадуллин // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова., Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 38-41. – EDN CZCYCP.

14. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

15. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

16. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

© Галиахметова И.Ф., Мусин Х.Г., 2022

УДК 630.221.04

Галимов Дамир Рамилевич

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Сингатуллин Ирек Кирамович

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Аннотация. Целью исследований являлась оценка состояния естественного восстановления дуба в смешанных с осиной насаждениях в условиях Высокого Заволжья Республики Татарстан. Установлено, что перевод из осинового в дубовое насаждение за один прием рубки ухода возможно при наличии дуба в составе от 1000 экземпляров, за 2 приема при наличии дуба за 2 приема. При несвоевременном проведении уходов дуб начинает заглушаться мягколиственными породами.

Ключевые слова: дуб, естественное возобновление, осина, уход, состав.

Damir R. Galimov

Scientific supervisor: Irek K. Singatullin - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kazan State Agrarian University Kazan, Russia

RESTORATION OF OAK PLANTATIONS IN THE CONDITIONS OF THE HIGH VOLGA REGION

Abstract: The aim of the research was to assess the state of natural restoration of oak in mixed with aspen plantations in the conditions of the High Volga region of the Republic of Tatarstan. It has been established that the transfer from aspen to oak planting in one step of felling care is possible in the presence of oak in the composition of 1000 copies, in 2 receptions with the presence of oak in 2 receptions. In case of untimely care, the oak begins to be drowned out by soft-leaved species.

Keywords: oak, natural renewal, aspen, care, composition.

Дуб черешчатый является одной самой ценной породой в условиях Высокого Заволжья, насаждения его преимущественно смешанные – произрастает совместно с березой, липой или осиной [1-5]. Из-за большого отпада дуба после морозов 1941-42г.г. и 1977-78г.г., насаждения дуба низкополнотные, размещение дуба в них куртинное, по происхождению дуб большей частью порослевой [6-8].

В ГКУ «Бугульминское лесничество» доля дубовых насаждений в общей площади гослесфонда за последние 84 года уменьшилась в два с половиной раза (от 10,1 тыс. га в 1931 г. до 4,8 тыс. га в 2015 г.). После отпада дуба увеличилась площадь березовых насаждений - в 2,8 раза.

При проведении исследований [9-12] совместно со старшим научным сотрудником ТатЛОС К.В. Краснобаевой на значительных площадях молодняков и средневозрастных насаждений осины были выявлены древостои с наличием в них дуба хорошего состояния и достаточного количества для целевого ведения хозяйства на дуб. При назначении в рубку интенсивность определялось нами исходя из состояния и количества дуба, т.е. при назначении в рубку мягколиственных пород, затеняющих дуб, строго соблюдается правило ухода за дубом: открыть «голову» и обеспечить «шубу». Если на участках количество здоровых особей дуба составляет более 1 тыс. шт./га (объекты № 1, 3), формирование насаждения с преобладающей породой дуб возможно сделать за один прием интенсивной рубки ухода. При количестве здорового дуба от 500 до 1000 экземпляров (объекты № 2 и 4 один прием рубок ухода может быть недостаточным для перевода насаждения в дубовое хозяйство. При количестве дуба менее 500 шт/га (объекты №5-7) возможно восстановление насаждения с преобладанием дуба за 2 поколения [13-16].

В 2014 году был проведен уход за дубом на объекте № 1, таксационная характеристика (по данным лесоустройства 2015 года): состав 8Ос1Дн1Б+Лп+Кл, полнота 0,9, площадь, 17,6га. ТЛУ - Д2, тип леса – осинник ясенниковый, возраст 30 лет, класс бонитета 1.

В 2021 году на данном участке был проведен пересчет деревьев на пробной площади 40*40м, данные пересчета по ступеням толщины приводятся в нижеследующей таблице.

Таблица 1- Данные пересчета деревьев по породам по ступеням толщины

Д, см	осина		дуб		липа		клен		итого	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
6	4	3,3	6	5,0					10	8,3
8	12	10,0	12	10,0	1	0,8	2	1,7	27	22,5
10	24	20,0	9	7,5	2	1,7	2	1,7	37	30,8
12	16	13,3	1	0,8	1	0,8	2	1,7	20	16,7
14	8	6,7		0,0		0,0	2	1,7	10	8,3
16	4	3,3		0,0		0,0		0,0	4	3,3
18	4	3,3		0,0		0,0	2	1,7	6	5,0
20	2	1,7		0,0		0,0	2	1,7	4	3,3
22	2	1,7		0,0		0,0		0,0	2	1,7
итого	76	63,3	28	23,3	4	3,3	12	10,0	120	100,0

Как видно из данных, количество дуба в составе по сравнению с первым обследованием увеличилось с 10% до 23%.

Таблица 2 - Результаты статистического анализа пород по среднему диаметру, см

Порода	$X \pm m_x$	Абс. min	Абс. max	Стандар. откл., σ^2	Коэффициент вариации, С, %
Осина	11,6±0,42	6	22	3,63	31,2
Дуб	8,4 ± 0,31	6	12	1,64	19,6
Липа	10,0±0,82	8	12	1,63	16,3
Клен	13,7±1,28	8	20	4,42	32,3

Как следует из материалов обработки, наибольший диаметр в древостое имеют осина и клен порослевого происхождения. У дуба средний диаметр меньше, что обусловлено отставанием в росте до проведения ухода из-за заглушения осинкой. После проведения ухода состояние и рост дуба ускорился и по высоте он немного отстает в росте от сопутствующих пород.

Литература

1. Зайнутдинова, З. З. Восстановительные смены в дубравах Пригородного лесничества Республики Татарстан / З. З. Зайнутдинова // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 27 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 45-48.

2. Запарова, А. Р. Исследования дубрав среднего Поволжья / А. Р. Запарова, А. С. Калаева // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 53-58.

3. Краснова К.Н. Изучение состояния дуба черешчатого в Кайбицком лесничестве РТ // Студенческая наука - аграрному производству: Матер. 78-ой студенческой (региональной) научной конференции. Казань, 2020. С. 57-60.

4. Хасанова, А. Ш. Анализ роста дуба черешчатого и морфологической изменчивости желудей в Буинском лесничестве Республики Татарстан / А. Ш. Хасанова // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 101-106.

5. Яковлев И.А., Яковлев А.С. Дубравы Среднего Поволжья (история, причины деградации и современное состояние [Электронный ресурс] /– Режим доступа: World Wide Web.

6. Сингатуллин И.К. Влияние климатических факторов на смену пород в Возвышенном Заволжье Республики Татарстан. В сборнике: Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов. Материалы Региональной научно-практической конференции. 2018. С. 77-82.

7. Сингатуллин И.К. Анализ возобновления после засухи 2010 года в Закамском ландшафтном районе Республики Татарстан. В сборнике: Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Материалы научно-практической конференции. 2016. С. 562-568.

8. Глушко С.Г. Особенности лесовосстановительных сукцессий в современных лесорастительных условиях В сборнике: Актуальные проблемы современного лесоводства. вторые международные чтения памяти Г. Ф. Морозова: к столетию памяти классика русского лесоводства 1920- 2020 гг. Симферополь, 2020. С. 127-130.

9. Сингатуллин, И. К. Лесоводственное обоснование способов рубок и возобновления березняков лесостепи Республики Татарстан: специальность 06.03.03 "Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Сингатуллин Ирек Кирамович. – Йошкар-Ола, 2007. – 23 с.

10. Гарипова Р., Сингатуллин И.К. Состояние и возобновление дуба в ГКУ «Арское лесничество» Республики Татарстан. В сборнике: Современные достижения аграрной науки. научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича. Казанский государственный аграрный университет. Казань, 2020. С. 628-634.

11. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

12. Оценка рекреационных лесов по стадиям рекреационной дигрессии / Х. Г. Мусин, С. В. Денисов, И. И. Халилов, Р. Х. Гафиятов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки,

образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 351-360. – EDN JUCMOW.

13. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.

14. Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan / G. A. Petrova, N. M. Yatmanova, A. R. Mukhametshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 16 апреля 2021 года. – Cheboksary, 2021. – P. 012003. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012003. – EDN FNKLAL.

15. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

16. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

© Галимов Д.Р., Сингатуллин И.К., 2022

УДК 504.75

Гибадуллин Аскар Радикович**Сакаева Дарья Юрьевна***Научный руководитель: кандидат биологических наук***Егоров Владислав Иванович***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ ПЛАСТИКОВЫМ МУСОРОМ

Аннотация. Мировое потребление пластика возрастает с каждым годом. Загрязнение пластиком морской среды оказывает негативное влияние на эстетическую ценность, природную красоту и здоровье экосистем. Эксперты призывают страны и международные организации направлять больше усилий на борьбу с загрязнением морской среды пластиковыми отходами.

Ключевые слова: морская среда, морские экосистемы, загрязнение океана, пластиковые отходы.

Askar R. Gibadullin**Darya Yu. Sakaeva****Scientific supervisor: Vladislav I. Egorov***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

THE PROBLEM OF MARINE POLLUTION WITH PLASTIC GARBAGE

Abstract. The global consumption of plastic is increasing every year. Plastic pollution in the marine environment has a negative impact on the aesthetic value, natural beauty and health of ecosystems. Experts call on countries and international organizations to direct more efforts to combat marine pollution with plastic waste.

Keywords: marine environment, marine ecosystems, ocean pollution, plastic waste.

Более 40% населения мира и большая часть мегаполисов мира расположены в прибрежных районах, при этом ожидается, что миграция в городские прибрежные районы продолжится и после 2030 года. Здоровье человека зависит от океана, потому что многие прибрежные сообщества полагаются на морскую среду для получения пищи, жилья, средств к существованию, духовного благополучия, лекарств и других ресурсов. Близость к прибрежным районам также связана с лучшим качеством жизни и улучшением психического здоровья и благополучия благодаря снижению стресса, улучшению качества воздуха, релаксации и физически активному образу жизни. Точно так же, как океаны влияют

на здоровье человека, общество влияет на здоровье океанов посредством развития прибрежных районов, загрязнения и деградации экосистем, вызванной деятельностью промышленности. Напротив, тесная культурная связь с океанами может привести к значительному управлению и поддержке защиты или восстановления океанских экосистем. Эти связи могут привести к усиливающей обратной связи, которая закрепляет желательные или нежелательные результаты. Например, если сообщества или отдельные лица не в состоянии удовлетворить свои основные физиологические потребности, такие как безопасная и питательная пища, их способность удовлетворять потребности более высокого уровня, такие как забота об окружающей среде, подрывается [1,2,3].

Мировое потребление пластика в настоящее время достигло более 320 миллионов тонн в год, при этом за последнее десятилетие было произведено больше пластика, чем когда-либо прежде. Значительное количество произведенного материала служит эфемерным целям и быстро превращается в отходы. Небольшая часть может быть переработана или сожжена, в то время как большая часть будет либо выброшена на свалку, либо выброшена в естественную среду, включая мировой океан. В то время как внедрение синтетических волокон в снасти для рыболовства и аквакультуры представляет собой важный технологический прогресс, особенно в плане их стойкости в морской среде, случайная и преднамеренная потеря снастей стала основным источником загрязнения океана пластиком. Утерянные или выброшенные рыболовные сети, известные как сети-призраки, вызывают особую озабоченность, поскольку они оказывают прямое негативное воздействие на экономику и морскую среду обитания во всем мире [4, 5].

Степень серьезности пластикового мусора на уровне экосистемы зависит от нескольких факторов: площади, покрытой пластиковым мусором, типа и характера пластикового мусора, уровня чувствительности соответствующей экосистемы и связанных с ней организмов. Судя по литературным данным, накопление пластикового мусора изменяет среду обитания в морской среде. Кроме того, бентосные, подводные экосистемы, такие как водоросли и коралловые рифы в морской среде, деградируют в результате отложения макро- и мегапластикового мусора на морском дне. Деградировавшие бентосные экосистемы снижают видовое богатство и состав морской среды. Пластиковый мусор на поверхности морской воды снижает способность проникновения света и уровень растворенного кислорода в местах обитания; соответственно, изменение физико-химических параметров качества воды отрицательно влияет на первичную продуктивность и тропность воды. Биоразнообразие постепенно сокращается из-за отсутствия оптимальных условий в местообитаниях и нишах, поскольку

основными факторами (факторами среды обитания), влияющими на биоразнообразие, считаются доступность пищи и уровень растворенного кислорода. Также наличие пластикового мусора в соответствующих нишах негативно влияет на изменение поведения прибрежных и морских организмов [6,7].

Загрязнение пластиком пляжей и морской среды оказывает негативное влияние на эстетическую ценность, природную красоту и здоровье экосистем [8].

Пластиковый мусор может оказывать прямое и косвенное воздействие на здоровье людей из-за употребления в пищу загрязненных морепродуктов и накопления ядовитых стойких химических веществ в организме человека. Кроме того, загрязненные прибрежные и морские зоны связаны с негативными проблемами со здоровьем у туристов и жителей прибрежных районов. Загрязненная морская вода пластиковым мусором оказывает неблагоприятное воздействие на отдыхающих туристов [9].

Загрязнение океана можно предотвратить. Как и все формы загрязнения, загрязнение океана можно контролировать, применяя основанные на данных стратегии, основанные на законодательстве, политике, технологиях и правоприменении, нацеленные на приоритетные источники загрязнения. Многие страны использовали эти инструменты для борьбы с загрязнением воздуха и воды, а теперь применяют их для борьбы с загрязнением океана. Успехи, достигнутые на сегодняшний день, показывают, что более широкий контроль осуществим. Сильно загрязненные гавани были очищены, эстуарии омоложены, а коралловые рифы восстановлены [10-11].

Мировые лидеры, которые признают серьезность загрязнения океана, признают его растущую опасность, привлекают гражданское общество и мировую общественность и предпринимают смелые, основанные на фактических данных действия, чтобы остановить загрязнение в источнике, будут иметь решающее значение для предотвращения загрязнения океана и защиты здоровья человека [12-14].

Литература

1. Гибадуллин, Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.

2. Случаи отравления крупного рогатого скота пестицидами на пастбище / А.В. Иванов, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 8. – С. 13-14.

3. Об опасности синтетических пиретроидов для животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, А.В. Иванов, М.Я. Трemasов // Вестник ветеринарии. – 2005. – № 1(32). – С. 44-48.

4. Изучение гистоструктуры печени цыплят-бройлеров при хронической интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбентов / Е.Г. Губеева, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 1. – С. 8-12. – DOI 10.33632/1998-698X.2019-1-8-13.

5. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при сочетанном воздействии пиретроида и микотоксина / Э.К. Папуниди, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров [и др.] // Ветеринарный врач. – 2007. – № 1. – С. 9-11.

6. Хроматографические методы определения пестицидов из группы неоникотиноидов / Д.В. Алеев, К.Ф. Халикова, К.Е. Буркин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 6-10. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-237-1-6-10.

7. Сравнительный анализ методов идентификации кормового антибиотика цинкбацитрацина / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 15-19.

8. The impact of 5-substituted uracil derivatives on immortalized embryo lung cells / V.I. Egorov, L.R. Valiullin, A.A. Nabatov [et al.] // Letters in Drug Design and Discovery. – 2017. – Vol. 14. – No 12. – P. 1409-1414. – DOI 10.2174/1570180814666170502171640.

9. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, И.М. Еремеев, А.В. Иванов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 64-67.

10. Егоров, В.И. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных и изыскание профилактических средств: специальность 16.00.0416.00.03 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Егоров Владислав Иванович. – Казань, 2007. – 135 с.

11. Токсикологическая оценка кормов из Республики Мордовия на наличие пестицидов и азотсодержащих соединений / А.В. Маланьев, Д.В. Алеев, Г.Г. Галяутдинова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 43-49. – DOI 10.33632/1998-698X.2019-2-43-49.

12. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного

изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

13. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, З. М. Халиуллина, И. Н. Сафиуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393. – EDN FCNNOW.

14. Гарифуллина, И. А. Влияние вредных производственных факторов при работе со стеклопластиком / И. А. Гарифуллина, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 390-395. – EDN RFWAMJ.

© Гибадуллин А.Р., Сакаева Д.Ю., Егоров В.И., 2022

УДК 504.75

Гибадуллин Аскар Радикович
Сакаева Дарья Юрьевна
Научный руководитель: кандидат биологических наук
Егоров Владислав Иванович
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ОСНОВНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

Аннотация. Водные просторы занимают порядка 74% поверхности планеты, и в них обитает значительная часть животного мира. Люди загрязняют океан все большими темпами, нанося дополнительный ущерб морским экосистемам. Это наносит значительный ущерб растительности и животному миру, ставя их на грань исчезновения. Решение этих экологических проблем требует коллективных действий на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях.

Ключевые слова: морская среда, морские экосистемы, загрязнение океана, тяжелые металлы, стойкие органические загрязнители.

Askar R. Gibadullin
Darya Yu. Sakaeva
Scientific supervisor: Vladislav I. Egorov
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

MAIN ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE WORLD OCEAN

Abstract. Water expanses occupy about 74% of the planet's surface, and a significant part of the animal world lives in them. Humans are polluting the ocean at an increasing rate, further damaging marine ecosystems. This causes significant damage to vegetation and wildlife, putting them on the brink of extinction. Addressing these environmental challenges requires collective action at the local, national, regional and global levels.

Keywords: marine environment, marine ecosystems, ocean pollution, heavy metals, persistent organic pollutants.

Вода необходима для существования жизни, а потому невозможно переоценить важность Мирового океана для биосферы Земли. Водные просторы занимают порядка 74% поверхности планеты, и в них обитает значительная часть животного мира. Однако экологи нередко говорят о глобальных проблемах, связанных с Мировым океаном. Океану угрожает растущий список факторов стресса, включая изменение климата, чрезмерный вылов рыбы и загрязнение. Вместе эти факторы стресса демонстрируют насущную и растущую глобальную потребность

в улучшении понимания океана и устойчивого управления морской средой. По прогнозам, воздействие этих многочисленных факторов стресса будет усиливаться по мере того, как к 2030 году население мира увеличится до ожидаемых 8,5 миллиардов человек [1, 2].

Морская и прибрежная среда выступает в качестве высокопродуктивной зоны, состоящей из различных подсистем, таких как коралловые рифы и водоросли. Это сложная среда с богатым биоразнообразием, начиная от различных примитивных (мечехвосты) и заканчивая развитыми организмами (дельфины).

Морские и прибрежные экосистемы предоставляют различные бесценные услуги и ценности для благополучия человека и других видов позвоночных и беспозвоночных организмов. Снабжение (пищевые продукты, волокна, древесина, вода, фармацевтические компоненты, нефть, минеральные источники), регулирующее (поглощение углерода, поддержание качества воды, регулирование климата), поддерживающее (фотосинтез, круговорот питательных веществ, места размножения, производство кислорода) и культурные (духовное и культурное значение, отдых и туризм) услуги, получаемые от океанов и прибрежных экосистем, являются экологически и социально-экономически обязательными [3, 4].

Ожидается, что нынешние концентрации загрязняющих веществ в морской среде будут продолжать расти по мере роста населения планеты и производства продукции. Например, глобальное производство пластика увеличилось на 13 миллионов тонн за один только год, и с такими тенденциями связан рост загрязнения им океана. Прогнозируется, что фармацевтическое загрязнение будет увеличиваться с ростом населения, что приведет к попаданию большего количества химических веществ в океан через ливневые стоки и реки. Кроме того, каждый год производятся новые химические соединения, воздействие которых на морскую среду не изучено [5, 6].

Загрязнение морской среды по-разному наносит вред организмам в пищевой цепи. Следовые количества тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей в организмах способны причинять физиологический вред и изменять поведение. Искусственное освещение вдоль побережья в ночное время может нарушить навигацию организмов. Кроме того, некоторые загрязняющие вещества также обладают способностью к биоаккумуляции, что означает, что они могут стать более концентрированными в высших трофических морских видах [7].

Люди продолжают загрязнять океан все большими темпами, нанося дополнительный ущерб морским экосистемам. Загрязняющие вещества на основе нефти снижают фотосинтез морских микроорганизмов, вырабатывающих кислород. Увеличение поглощения углекислого газа в моря вызывает закисление океана, что приводит к

разрушению коралловых рифов, нарушению развития моллюсков, растворению кальцийсодержащих микроорганизмов в основе морской пищевой сети и повышению токсичности некоторых загрязняющих веществ. Промышленные выбросы, стоки и сточные воды увеличивают частоту и серьезность вредоносного цветения водорослей, бактериального загрязнения и устойчивости к противомикробным препаратам. Загрязнение и потепление поверхности моря вызывают миграцию к полюсу опасных патогенов, таких как виды *Vibrio*. Промышленные выбросы, фармацевтические отходы, пестициды и сточные воды способствуют глобальному сокращению рыбных запасов [8].

Загрязнение также представляет собой огромный экономический риск. Как правило, большинство последствий загрязнения несоразмерно сказываются на более бедных странах, у которых меньше ресурсов для устранения этих последствий. Загрязнение морской среды может негативно сказаться на прибрежном туризме, прибрежной недвижимости, судоходстве и рыболовстве. Кроме того, текущие стратегии устранения большинства загрязнителей в морских и прибрежных экосистемах являются дорогостоящими, трудоемкими и могут оказаться нежизнеспособными в глобальном контексте [9-13].

Решение этих экологических проблем требует коллективных действий на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях. Однако морская среда по своей сути сложна и встроена в динамичные социально-экологические системы. Предотвращение загрязнения из наземных источников имеет ключевое значение. Прекращение сжигания угля и запрет на любое использование ртути уменьшит ртутное загрязнение. Запрет на одноразовый пластик и более эффективное управление пластиковыми отходами позволят сократить загрязнение пластиком. Запреты на стойкие органические загрязнители уменьшили загрязнение ПХБ и ДДТ. Контроль промышленных сбросов, очистка сточных вод и сокращение применения удобрений уменьшили загрязнение побережья и уменьшили частоту возникновения вредоносного цветения водорослей [14-16]. Национальные, региональные и международные программы по борьбе с загрязнением морской среды, которые адекватно финансируются и подкрепляются строгим контролем, доказали свою эффективность [10,11,14].

Литература

1. Гибадуллин, Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.

2. Случаи отравления крупного рогатого скота пестицидами на пастбище / А.В. Иванов, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 8. – С. 13-14.

3. Об опасности синтетических пиретроидов для животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, А.В. Иванов, М.Я. Трemasов // Вестник ветеринарии. – 2005. – № 1(32). – С. 44-48.

4. Изучение гистоструктуры печени цыплят-бройлеров при хронической интоксикации имидаклопридом на фоне применения сорбентов / Е.Г. Губеева, К.Ф. Халикова, Д.В. Алеев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 1. – С. 8-12. – DOI 10.33632/1998-698X.2019-1-8-13.

5. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при сочетанном воздействии пиретроида и микотоксина / Э.К. Папуниди, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров [и др.] // Ветеринарный врач.–2007. – № 1. – С.9-11.

6. Хроматографические методы определения пестицидов из группы неоникотиноидов / Д.В. Алеев, К.Ф. Халикова, К.Е. Буркин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 237. – № 1. – С. 6-10. – DOI 10.31588/2413-4201-1883-237-1-6-10.

7. Сравнительный анализ методов идентификации кормового антибиотика цинкбацитрацина / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 15-19.

8. The impact of 5-substituted uracil derivatives on immortalized embryo lung cells / V.I. Egorov, L.R. Valiullin, A.A. Nabatov [et al.] // Letters in Drug Design and Discovery. – 2017. – Vol. 14. – No 12. – P. 1409-1414. – DOI 10.2174/1570180814666170502171640.

9. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, И.М. Еремеев, А.В. Иванов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 64-67.

10. Егоров, В.И. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных и изыскание профилактических средств: специальность 16.00.0416.00.03: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Егоров Владислав Иванович. – Казань, 2007. – 135 с.

11. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля

2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452.

12. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, З. М. Халиуллина, И. Н. Сафиуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393. – EDN FCNNOW.

13. Перспективные направления энергообеспечения и энергоснабжения в сельском хозяйстве / И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, З. М. Халиуллина, И. Н. Сафиуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса: Научные труды Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Мудрова П.Г., Казань, 28–29 октября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 386-393. – EDN FCNNOW.

14. Гарифуллина, И. А. Влияние вредных производственных факторов при работе со стеклопластиком / И. А. Гарифуллина, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 390-395. – EDN RFWAMJ.

15. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.

16. Токсикологическая оценка кормов из Республики Мордовия на наличие пестицидов и азотсодержащих соединений / А.В. Маланьев, Д.В. Алеев, Г.Г. Галяутдинова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 2. – С. 43-49. – DOI 10.33632/1998-698X.2019-2-43-49.

УДК 630.57

Губайдуллин Фирдус Фиргатович
*Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор*
Мусин Харис Гайнутдинович
Казанский государственный аграрный университет, Казань

МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Аннотация. С резким уменьшением лесной растительности на земном шаре возникает потребность в разработке механизма, который будет выполнять функцию наблюдения, оценивать состояние и прогнозировать значительные изменения в лесной экосистеме. Большое внимание стоит уделить экологическому мониторингу лесов, разумному использованию лесных ресурсов и защите окружающей среды.

Ключевые слова: мониторинг, оценка, лесная экосистема, методика, наблюдение, антропогенное воздействие.

Firdus F. Gubaidullin
Scientific supervisor: Kharis G. Musin
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

MONITORING AND ASSESSMENT OF FOREST ECOSYSTEMS

Abstract. With a sharp decrease in forest vegetation on the globe, there is a need to create a mechanism for monitoring and further developing methods for assessing the state and forecasting changes in forest ecosystems. The current stage of development of ecological monitoring of forests considers the goal of developing a strategy for rational forest management and environmental protection.

Keywords: monitoring, assessment, forest ecosystem, methodology, observation, anthropogenic impact.

Наша окружающая среда ежеминутно находится под факторами антропогенных воздействия, которые вызывают изменения в процессах биосферы, нарушающие экологию и природный баланс. На сегодняшний день анализируются и наблюдаются различные своего рода неблагоприятные масштабные антропогенные изменения биосферы и её отдельных элементов.

В нашей среде обитания продолжают накапливаться вредные, токсические вещества – отходы, появившиеся в процессе антропогенной деятельности. Список возникающих экологических проблем удваивается буквально на глазах, а рекомендуемые средства сохранения биосферы не всем доступны и не всегда экологически обоснованы. В связи с этим

возник интерес к созданию системы непрерывного мониторинга за окружающей средой посредством широкомасштабного механизма наблюдения, который по своей площади охватывал бы весь земной шар, а по времени был бы растянут на несколько десятилетий.

Мониторинг лесных экологических систем представляет собой механизм наблюдения и анализ состояния, количественных и качественных описаний лесов, изменяющихся из-за загрязнения окружающей среды, пожаров, рекреации, внешних вредителей, лесохозяйственной и лесопромышленной деятельности. Этот метод мониторинга несет в себе экономическое, экологическое, природоохранное, лесохозяйственное и санитарно-гигиеническое значение. В первую очередь важность направления связана с сильным влиянием человека на окружающую среду, а точнее на лесные экосистемы, важнейшими из которых являются крупная система мероприятий организации и ведения лесного хозяйства, а также региональное и глобальное загрязнение атмосферы. Лесные ресурсы представляют собой некий элемент окружающей природной среды, необходимый для существования и жизненного функционирования человека.

Проблема антропогенного воздействия на окружающую среду и лесные экосистемы безостановочно растет. Деятельность человека негативно влияет на среду обитания, факторами этому служат: загрязнение биосферы вредными продуктами и ядохимикатами, снижение биологического разнообразия, снижение растительного и листового покрова. Развивающееся с годами антропогенное влияние на лесные экосистемы провоцирует снижение их истинной выносливости, интенсивности работы и может привести к ухудшению характерных свойств и даже полному их разрушению. Снижение и изменение покрытой лесом площади способно вызвать потрясение активности биосферы. Данная обстановка вызвала важность создания механизма, который осуществляет наблюдение и исследование за методами оценки состояния и анализа динамики изменения лесных экосистем в пространстве и во времени [1].

Современный прогресс ускоряется с использованием новых средств и инструментов. К несчастью, всё сказывается и отражается на окружающей среде. Нарушение правил экосистемы приобретает небезопасный характер. В настоящий день проблема, связанная с экологией и лесопользованием, несет в себе глобальный характер, ведь к этому причастны все «гости» нашей планеты [10]. Осуществление контроля за состоянием окружающей среды поможет ограничить этот процесс. Устранение, проблем, связанных с экологией, относится к продолжительным процессам не только на территории Российской Федерации, но и во многих регионах планеты. Правильное

использование природных ресурсов является одним из важных аспектов в этом вопросе [3].

Процесс контролирования состояния лесного фонда и хозяйства позволяет не только рационально использовать и сохранять природные ресурсы, но и вовремя решать появившиеся задачи. Мониторинг земель лесного фонда представляет собой сложный комплекс мероприятий, включающих в себя наблюдения, анализ и прогноз развития сложившейся ситуации [4].

Понятие «лесная экосистема» - это биологическая система, состоящая из сообщества связанных живых организмов с преобладанием в нем древесной растительности [8]. Данная система осуществляет метаболизм. Мониторинг лесных экосистем можно рассматривать как систему проверки, анализа и прогноза динамики состояния лесов под действием различных влияний с целью улучшения выполнения данных им функций [6].

Особое внимание при мониторинге окружающей среды уделяется мониторингу лесной экосистеме. Можно сказать, что миссия мониторинга - это оценка состояния и уровня загрязнения окружающей нашей среды, анализ и прогноз обстановки и доведение полученных результатов до органов управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью [7]. Нужно отметить, что при мониторинге подготавливаются советы и рекомендации по корректированию состояния окружающей среды. В узком понимании целью мониторинга можно назвать разработку определенную систему сбора информации, которая позволит получить достоверные данные о состоянии окружающей среды и ее изменениях в физических и биологических элементах под действием естественных и антропогенных факторов [9]. Мониторинг осуществляет ряд следующих задач:

- собирает и накапливает данные с первых источников об состоянии лесов, изучает их классификацию, функции и комплектование;
- обрабатывает и представляет эти данных в виде таблиц, графических изображений, схематических изображений;
- определяет изменения лесного фонда, обусловленных естественными и антропогенными факторами;
- анализируются причины видимых и возможных изменений состояния;
- совершенствует и разрабатывает различные методы оценивания нынешнего состояния окружающей среды и дальнейшего прогноза;
- обеспечивает контроль за выполнение субъектами территории, переданных им полномочий в области лесных отношений [5].

Для общего представления процессов, протекающих во внутренней среде лесной экосистемы, изучаются изменения, которые могут быть

вызваны внешними факторами, и определяются реактирование системы на эти изменения. Для того, чтобы определить стойкость системы, смеющей противостоять воздействиям, необходимо сверить компонентов лесной экосистемы, выявить их взаимоотношения, и изучить механизмы, из-за которых в лесной экосистеме происходят изменения [2].

Результаты также могут быть использованы в экологических проектах различного уровня, в том числе и в международных.

Важно отметить, что основной целью проведения данных исследований с использованием мониторинга является обеспечение информацией государственных органов, которые имеют прямое отношение к лесному хозяйству. А также с помощью исследования можно получить эффективный и точный отчет о текущем состоянии леса. Большое внимание на сегодняшний день стоит уделить образованию в сфере экологии и информированию населения. Выпускники высших учебных заведений должны иметь необходимые знания и умения в применении технических, экономических, экологических и социальных методов, способствующих создать условия для развития, при котором вопросы, связанные с лесной экосистемой, будут решаться без вреда интересам будущих поколений.

Литература

1. Ахмадуллин, А.В. Защитное лесоразведение на склоновых ландшафтах Республики Татарстан. Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения / А.В. Ахмадуллин, И.М. Хабибуллин, И.Н. Шакиров, С.Г. Глушко. –Радуга ПРЕСС. 2019, – С. 194-197.

2. Подходы сохранения биоразнообразия лесных экосистем в малолесистых районах среднего Поволжья / Р. З. Гибадуллин, И. Р. Галиуллин, И. М. Хабибуллин [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2019. – Т. 21. – № 2(88). – С. 91-94. – EDN ZBWSAD.

3. Глушко, С. Г. Лесоустройство: методические указания / С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин ; составители С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин. — Казань: КГАУ, 2018. — 40 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

4. Глушко, С. Г. Мониторинг лесных насаждений: учебное пособие / С. Г. Глушко, Ш. Ш. Шайхразиев, И. Р. Галиуллин. — Казань: КГАУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-600-01734-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

5. Глушко, С.Г. Задачи лесоустройства при реконструкции лесов Республики Татарстана / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин // Вестник Омского государственного аграрного университета. — 2019. — № 3. — С. 50-55. — ISSN 2222-0364. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/302503> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Глушко, С. Г. Особенности оценки лесов в условиях массового разрушения лесной биоты / С. Г. Глушко // Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения : Материалы II Международной научно-практической конференции, Киров, 27–31 мая 2019 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2019. – С. 62-67. – EDN BZEMFI.

7. Зубова, С. С. Мониторинг лесных экосистем: учебное пособие / С. С. Зубова. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. — 89 с. — ISBN 978-5-94984-772-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

8. Прохоренко, Н. Б. Роль экзогенных факторов в формировании лесной биоты / Н. Б. Прохоренко, С. Г. Глушко, С. Г. Курбанова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 10. – № 2(36). – С. 105-109. – DOI 10.12737/12512. – EDN VJTKNR.

9. Информационные технологии при мониторинге лесов / А. Т. Сабиров, Р. А. Ульданова, И. Р. Галиуллин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 9. – № 4(34). – С. 144-148. – DOI 10.12737/7748. – EDN TLTYKB.

10. Терехина, В. В. Особенности таксации ландшафтов / В. В. Терехина, С. Г. Глушко, И. Р. Галиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : Материалы XIX Международной научно-технической конференции, Вологда, 07 декабря 2021 года / Отв. редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 111-113. – EDN IDZAUG.

11. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9.

12. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

13. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSDM.

14. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

15. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793.

© Губайдуллин Ф.Ф., Мусин Х.Г., 2022

УДК 581.1

Закирова Азалия Зуфаровна
Сю Танис Юевна

*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
 доцент*

Петрова Гузель Анисовна
Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский Государственный Аграрный Университет, Казань

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Первые достижения в области микроклонального размножения растений были получены еще в конце 50-х годов XX столетия французским ученым Жоржем Морелем. На сегодняшний день микроклональное размножение достигло таких успехов, о которых тогда нельзя было и мечтать. Этот метод может применяться при размножении, как травянистых растений, так и древесно-кустарниковых. Технология «in vitro», в основе которого лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей тотипотентность, сейчас пользуется большой популярностью и позволяет получать здоровые растения в необходимом количестве. Об этой технологии мы и будем рассказывать в данной статье.

Ключевые слова: микроклональное размножение, растение-регенерант, ламинарный бокс, адаптация.

Azaliya Z. Zakirova
Tanis Yu. Siu

Scientific supervisor: Guzel A. Petrova
Aygul R. Muhametshina

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

MICROCLONAL REPRODUCTION OF HERBACEOUS PLANTS

Abstract. The first achievements in the field of micropropagation of plants were obtained in the late 50s of the XX century by the French scientist Georges Morel. To date, micropropagation has achieved such successes that could not even be dreamed of then. This method can be used for propagation of both herbaceous plants and trees and shrubs. The "in vitro" technology, which is based on the unique ability of a plant cell to realize its inherent totipotency, is now very popular and allows you to get healthy plants in the required amount. We will talk about this technology in this article.

Keywords: microclonal reproduction, regenerated plant, laminar box, adaptation.

Травянистые растения могут размножаться двумя способами: семенным и вегетативным. К минусам семенного размножения относятся генетическая пестрота получаемого посадочного материала и долгая продолжительность процесса размножения. При вегетативном способе сохраняется генотип материнского растения и сокращается продолжительность ювенильного периода (ювенильный период продолжается до начала формирования генеративных органов) [1-4]. Достижения в области культуры клеток и тканей привели к созданию микрклонального размножения, благодаря которому значительно ускорился процесс получения посадочного материала, а также увеличилось его количество [3,5].

Микрклональное размножение является способом вегетативного размножения, но в стерильных условиях, то есть «in vitro». Таким путем можно получить растения, которые будут генетически идентичными с отобранной родительской формой. Это позволит получать растения с желаемыми признаками [1,3,6-7].

На сегодняшний день методы микрклонального размножения используют для: быстрого получения большого количества безвирусного материала; быстрого размножения выведенных недавно сортов; размножения древесных растений, у которых селекция и разведение происходит медленно из-за продолжительного или вообще отсутствующего вегетативного размножения; сохранения редких и/или исчезающих видов; поддержания и размножения небольшого числа отдельных генотипов [8].

Процесс микрклонального размножения очень емкий, состоит из нескольких этапов и требует применения различного оборудования и материалов. Выделяют четыре этапа при микроразмножении травянистых растений [3, 9-10].

1 этап – подготовка растения донора, изолирование и стерилизация эксплантов, создание условий для их роста на питательной среде «in vitro». Этот этап очень ответственный, так как от качества его проведения зависит успех всего процесса. Для соблюдения условий стерильности потребуются ламинарный бокс. Что это такое? Ламинарный бокс – это лабораторное оборудование для работы с биологическими объектами, в котором создаются стерильные условия. Оно представляет собой шкаф, в котором присутствуют осветители, УФ-лампы и система подачи стерильного воздуха. При работе включены лампы и обдув, а после завершения всех работ включаются ультрафиолетовые лампы (для обеззараживания) [11-14]. Как выглядит ламинарный бокс можно увидеть на рисунке 1.



Рисунок 1 – Работа в ламинарном боксе

При работе в ламинарном боксе нужно поддерживать стерильность, чтобы предотвратить возможное попадание на растения бактерий. Для этого перед началом работы нужно продезинфицировать рабочую поверхность, руки, также нужно надеть халат и желательно работать в маске. Во время работы нужно постоянно дезинфицировать инструменты (пинцет и скальпель) и руки. После окончания работ требуется выбросить одноразовые лезвия для скальпеля, бумагу для разрезания растений (или тщательно промыть чашки Петри) и убрать за собой рабочую зону.

2 этап – микроразмножение растений. На этом этапе применяют питательные среды, наиболее часто используется среда Мурасига и Скуга (MS) с добавлением гормонов. Концентрация гормонов для каждого вида растений подбирается индивидуально [1,4, 15]. Образовавшиеся микропобеги делят на черенки и пересаживают на свежую питательную среду. Это позволяет получить необходимое количество посадочного материала (рис. 2).



Рисунок 2 – Микропобеги, полученные в условиях «in vitro»

3 этап – укоренение полученных микропобегов. На этом этапе также используют питательную среду, в которую добавляют гормон, стимулирующий образование корней [3]. После развития корневой системы, растения можно пересаживать в почвенный субстрат (Рис. 3).



Рисунок 3 – Укоренение полученных побегов

4 этап – адаптация растений к почвенным условиям, выращивание в условиях теплицы и подготовка к реализации [3]. Для дальнейшей адаптации к почвенным условиям, растения-регенеранты извлекают из стерильных сосудов и пересаживают в подготовленный почвенный субстрат (рис. 4). В теплице должны быть созданы оптимальные условия для растений: температурный режим, влажность воздуха, освещенность, полив, подкормка [5, 6]. На этом этапе растения должны окрепнуть и быть подготовленными для пересадки на открытую площадь.



Рисунок 4 – Пересаженные для адаптации к почвенным условиям растения-регенеранты

Один из авторов статьи, Закирова Азалия, имела опыт работы в ламинарном боксе с такими растениями как гейхера сортов Forever Purple, Fire Frost и Golden Zebra, а также гортензией сорта Polar Bear. На всех приложенных в работе рисунках, изображены гейхеры сорта Fire Frost и Golden Zebra.

Анализ литературных источников показывает, что в Республике Татарстан ведутся исследования по размножению древесных растений в условиях «in vitro». Например, с целью размножения осины в промышленных масштабах и сохранения ее биоразнообразия используются методы клонального микрораспределения, которые позволяют улучшить качество посадочного материала древесных растений за счет его улучшения и селективного размножения только лучших генотипов [6]. По данным Петровой Г.А, в Республике Татарстан наиболее перспективным оказался клон осины, имеющий триплоидный генотип [9,10]. Как оказалось, триплоидные формы осины обладают более высоким морфогенетическим потенциалом (90%) по сравнению с диплоидными формами (70%) при формировании микросхем уже на первом этапе культивирования. Кроме того, триплоидные осины характеризуются повышенной адаптационной способностью (65%) по сравнению с диплоидными формами (30%) [5, 6].

В продолжение этих исследований в республике были отобраны высокопродуктивные [11-16], устойчивые к гнили триплоидные генотипы осины в лесах Татарстана с последующей их лабораторной молекулярно-генетической идентификацией и созданы экспериментальные плантации быстрорастущих пород деревьев [2,17].

На данный момент микроклональное размножение является самым надежным и продуктивным способом размножения для растений, имеющим множество преимуществ, и в дальнейшем оно будет еще более востребованным.

Литература

1. Бутенко, Р.Г. Индукция морфогенеза в культуре тканей растений / Р.Г. Бутенко // Гормональная регуляция онтогенеза растений: сб. науч. трудов. – М.: Наука, 1984. – С. 42-54.

2. Гарипов, Н.Р. Отбор и выращивание триплоидной осины (*Populus tremula* L.) с применением методов молекулярной генетики и биотехнологии в Республике Татарстан: специальность 06.03.01 "Лесные культуры, селекция, семеноводство": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Гарипов Наис Рафикович. – Пушкино, 2014. – 24 с.

3. Калашникова, Е.А. Получение посадочного материала древесных, цветочных и травянистых растений с использованием

методов биотехнологии / Е.А. Калашникова, А.Р. Родин. - Учебное пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МГУЛ, 2004. – 84 с.

4. Киракосян, Р.Н. Управление морфогенезом в культуре высших растений *in vitro* / Р.Н. Киракосян, Е.А. Калашникова // Агробиотехнология-2021: СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 121-124.

5. Петрова, Г.А. Применение методов клеточной биотехнологии для сохранения биоразнообразия осины (*Populus tremula* L.) / Г. А. Петрова, Е. А. Калашникова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 3. – № 1(7). – С. 147-150.

6. Петрова, Г.А. Использование методов биотехнологии для получения здорового посадочного материала осины (*Populus Tremula* L.) в условиях Республики Татарстан: специальность 06.03.01 "Лесные культуры, селекция, семеноводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Петрова Гузель Анисовна. – Казань, 2011. – 118 с.

7. Решетников В.Н. Биотехнология растений и перспективы ее развития / В.Н. Решетников, Е.В. Спиридович, А.М. Носов // Физиология растений и генетика. 2014. – Т. 46. – №1. С. 3-18.

8. Тимофеева О.А., Учебно-методическое пособие по клональному размножению растений / О.А. Тимофеева, Ю.Ю. Невмержицкая. – Казань: Казанский университет, 2012. – 56 с.

9. Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan / G.A. Petrova, N.M. Yatmanova, A.R. Mukhametshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 16 апреля 2021 года. – Cheboksary, 2021. – P. 012003. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

10. Experience of propagation of aspen using cellular biotechnology method in the Republic of Tatarstan / G.A. Petrova, N.M. Yatmanova, A.R. Mukhametshina, N.F. Gibadullin // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов, Чебоксары, 10 апреля 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – P. 41-42.

11. Фирсов Н. Ламинарный бокс // Микробиология: Словарь терминов. — Москва: Дрофа, 2006. – С. 131. – 256 с.

12. Лесная генетика. Закономерности наследования признаков: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело» / Г. А. Петрова, А. Р. Мухаметшина, Л. Ю. Пухачева, Р. Х. Гафиятов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 104 с. – ISBN 978-5-905201-83-7. – EDN YHTESB.

13. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

14. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.

15. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России / Д. А. Мусташкина, М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин, А. М. Ханнанов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-335. – EDN FAICGA.

16. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

17. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

УДК 630.5

Заппарова Айгуль Раисовна*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент***Глушко Сергей Геннадьевич***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

ВЫСОКОПОЛНОТНЫЕ ДРЕВОСТОИ В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ СТОЛБИЩЕНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация: Большая часть сосняков Татарстана имеют искусственное происхождение, это так называемые лесные культуры. Культуры сосны, произрастающие в условиях Республики Татарстан, созданы преимущественно на землях, где, когда-то произрастали дубравы. Дубравные условия способствуют ускоренному росту посадок сосны. Высокая густота посадок сосны обусловлена необходимостью устранить естественное поселение лиственных пород в чистые культуры сосны. Необычайно благоприятные, дубравные условия способствуют формированию загущенных культур сосны. В культурах сосны старших возрастов изреживание загущенных древостоев происходит искусственным путём в ходе выборочных рубок или естественным способом в результате повреждения корневой губкой.

Ключевые слова: сосняки, древостои, культуры сосны, полнота и густота древостоя.

Aigul R. Zapparova**Scientific supervisor: Sergey G. Glushko***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

FORESTS OF HIGH COMPLETENESS IN PINE CULTURES STOLBISHCHENSKY FORESTRY OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Аннотация: Most of the pine forests of Tatarstan are of artificial origin, these are the so-called forest cultures. Pine cultures growing in the conditions of the Republic of Tatarstan are created mainly on lands where once oak forests grew. Oak conditions contribute to the accelerated growth of pine plantations. The high density of plantings of pine is due to the need to eliminate the natural settlement of hardwoods in pure pine crops. Unusually favorable, oak forest conditions contribute to the formation of dense pine crops. In pine cultures of older ages, thickened stands are thinned artificially during selective cuttings or naturally as a result of damage to the root fungus.

Ключевые слова: pine forests, forest stands, pine cultures, completeness and density of forest stand.

Сосновые леса, произрастающие в условиях Республики Татарстан, заслуживают более детального исследования. Изучение сосняков региона, произрастающих в составе хвойно-широколиственных (ХШЛ) и широколиственных лесов (ШЛ), имеет научно-прикладное значение.

Целью исследований была определена оценка современного состояния и возможностей формирования сосняков в условиях Республики Татарстан и всего Среднего Поволжья. Нами обращается внимание на необходимость решения следующих задач:

1. Оценка породного состава, возрастной структуры, и тенденций динамики сосновых лесов Республики Татарстан.

2. Выявление основных показателей хода роста древостоев в сосняках искусственного происхождения.

3. Определение причин высокополнотности культур сосны

5. Учёт ценных сосняков, в том числе искусственного происхождения, для включения их в состав ООПТ Республики Татарстан.

Объектом наших исследований стали высокополнотные сосняки на территории Столбищенского участкового лесничества Республики Татарстан.

Хвойно-широколиственные леса протянулись в Среднем Поволжье узкой полосой с востока на запад. По данным лесорастительного районирования (по Курнаеву С.Ф.) европейской части России район наших исследований расположен в пределах Приволжского и отчасти Южно-Предуральского лесорастительных районов подзоны ХШЛ в полосе с липой и дубом, а также в зоне широколиственных лесов (ШЛ) Республики Татарстан (РТ).

Предмет исследований – Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лесные сообщества искусственного происхождения или культуры сосны, произрастающие в районе исследований.

Обоснование темы. ХШЛ протянулись к западу от Урала по территории Среднего Поволжья в виде узкой полосы. Конфигурация ХШЛ и ШЛ Среднего Поволжья, вытянутых в широтном направлении от устья реки Ока к предгорьям южного Урала позволяет говорить о произрастании данных лесов на границах своего ареала, что обуславливает их неустойчивость.

Основные лесообразующие породы ХШЛ Среднего Поволжья: дуб, ель, липа, ильм, ясень, пихта находятся на границах своего ареала. В составе ХШЛ Поволжья нет типичных зональных формаций. Субформации ХШЛ неустойчивы, сосна, ель, дуб, липа не образуют устойчивых полидоминантных лесных сообществ, Регрессивны ценопопуляции многих (кроме липы) пород. Существует вероятность деградации ХШЛ региона в выделенной С.Ф. Курнаевым полосе «с

липой и дубом». В данной связи отмечается необходимость дальнейшего исследования наблюдаемых в лесах Татарстана основных тенденций лесообразовательного процесса.

Защитное значение сосняков. В пределах Татарстана лесистость в начале XIX века составляла 54%. В настоящее время лесистость региона менее 18%. Массовое уничтожения лесов усилило значение их остатков, особенно подтаёжных лесов (ХШЛ). Массовая гибель лесов региона привела к утрате значительной части лесного биоразнообразия и обусловила деградацию лесов.

Материалы и методы. Исследования ведутся в соответствии с планом НИР кафедры таксации и экономики лесной отрасли Казанского ГАУ. В ходе выполнения исследований использованы лесоустроительные материалы Казанского филиала ФГБУ «Рослесинфорг», в ходе реализации соглашения о сотрудничестве между Казанским филиалом и Казанским ГАУ.

Работы выполнены на основе использования традиционных методов лесоводственных исследований, с привлечением материалов лесоустройства [1,2,3], с закладкой постоянных пробных площадей, отбором модельных деревьев, составлением таксационных характеристик древостоев. При изучении условий местообитания и лесорастительных условий были использованы способы географо-генетической оценки лесов [4].

Большое значение имеет сопоставление сохранившихся сосняков с известными расположениями участков «корабельных рощ» региона. Сопоставление мест размещения корабельных лесов XIX века, с современными местоположениями сосновых лесов позволит выявить тенденции динамики в лесах региона и поможет установить сохранившиеся фрагментарно участки с условиями благоприятными для произрастания сосновых лесов в регионе [5].

Репродуктивный потенциал сосновых лесов предполагается оценивать по итогам лесосеменного районирования, а так же в ходе оценки результатов естественного возобновления сосновых лесов в районе наших исследований.

По основным этапам выполнения научно-исследовательских работ намечено опубликовать серию научных статей.

Новизна работы состоит в получении исследовательских материалов по проблемам воспроизводства сосновых лесов [6,7]. Практическое значение выполняемой работы будет состоять в разработке хозяйственных рекомендаций по воспроизводству сосняков региона. Намечен отбор участков с ценными сосняками для размещения в кадастр ООПТ Республики Татарстан. Предполагается организация дальнейшего сбора материала в целях характеристики устойчивых форм сосны. Работа намечена как в составе хвойно-широколиственной, так и в лесостепной лесорастительных зонах района исследований.

Высокая полнота древостоев в культурах сосны, по нашему мнению, вызвана следующими причинами:

1. Загущенная посадка саженцев при создании культур.
2. Отсутствие должных рубок ухода в отдельных древостоях.
3. Дубравные условия в местах производства культур, провоцирующие ускоренный рост сосны и формирование загущенных культур с высокополнотными древостоями [8-12].

Значительная часть культур сосны создаётся на землях деградированных дубрав. Густая посадка сосен необходима для предотвращения разрастания мягколиственных пород и дальнейшей гибели посадок сосны. В целях повышения сохранности существующих культур сосны старших возрастов, необходимо своевременное проведение в них рубок ухода – прореживания и проходных [3].

Примеры высокополнотных культур сосны выявленных нами в Столбищенском участковом лесничестве Республики Татарстан, приведены ниже, в таблице 1.

Таблица 1 - Таксационная характеристика высокополнотных древостоев сосны

№№ кв./выд	Площадь, га	Породный состав / возраст	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Тип леса	ТЛУ / класс бонитета	Полнота относит.	Запас, куб.м на 1га
37/4	0,3	7С1Е1Б1Ив/15	4	4	СК	С2/1А	0,9	40
24/4	4,2	7С2Е1Б/21	10	10	СК	С2/1	0,9	120
19/13	15,6	10С/36	16	14	СК	С2/1А	0,9	220
37/43	0,9	10С/41	16	16	СК	С2/1	0,9	220
24/7	0,7	10С+Б/53	25	22	СК	С2/1А	0,9	360
34/4	0,3	10С+Б/53	25	20	СК	С2/1А	0,9	360
16/15	0,3	10С/68	24	26	СК	С2/1	0,8	300

Как видно из таблицы 1, высокополнотные древостои характерны для культур сосны разных возрастов. По нашим данным чаще всего высокая полнота характерна для молодняков сосны. В возрасте 40-50 лет большая часть сосняков изреживается выборочными рубками или повреждается корневой губкой.

Наблюдаемые в ХШЛ и ШЛ лесорастительных зонах лесообразовательные процессы требуют проведения комплекса мероприятий, в том числе:

1. Ведение «Зелёной книги Республики Татарстан».
2. Организация «Системы мониторинга ценных лесов Республики Татарстан», с приведением в известность ценных, в том числе сосновых лесов, на предмет их устойчивости.
3. Научное обоснование «Системы ООПТ-ОЗУ Республики Татарстан», в целях сохранения устойчивости лесов и формирования экологического каркаса.

4. Разработка практических рекомендаций по коренной реконструкции современного лесного фонда Республики Татарстан.

Исследуемые нами сосняки в составе ХШЛ, имеют ряд отличительных особенностей, позволяющих провести их обособление от лесостепных сосняков расположенных по окраинам Евразийских степей, в Поволжье, в Забайкалье, и иных регионах [11,12,13]. Выявление региональной специфики сосновых лесов Республики Татарстан заслуживает большего внимания [14-16].

Итогом наших исследований станет приведение в известность и оценка устойчивости сосняков Республики Татарстан и всего Среднего Поволжья, изучение причин деградации сосновых лесов, с выявлением устойчивых форм сосны, исследование её репродукции, и составление хозяйственных рекомендаций по эффективному воспроизводству местных сосняков. На зонально-типологической основе нами продолжаются работы по сравнительному анализу сосняков разной полноты произрастающих в составе ХШЛ и ШЛ региона с выявлением их специфических особенностей. Считаем полученные результаты исследований достаточными для обоснования проведения лесохозяйственных мероприятий по повышению устойчивости высокополнотных монокультур сосны, в частности обязательного проведения рубок ухода в таких культурах до достижения ими стадии средневозрастности.

Литература

1. Глушко С.Г. Проблемы реконструкции лесов Среднего Поволжья /С.Г. Глушко // Инновационное развитие агропромышленного комплекса. - Том 77, ч. 2.– Казанский ГАУ.- Казань. - 2010.– С. 325–328.

2. Глушко С.Г. Реализация стратегии лесообразователей в ходе восстановительных сукцессий / С.Г.Глушко, И.Р. Галиуллин, Н.Б. Прохоренко // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т. 25. № 1.- С. 5-12.

3. Глушко С.Г. Оценка культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Республики Татарстан / С.Г.Глушко, И.Р. Галиуллин, Н.Б. Прохоренко, Ш.Ш. Шайхразиев // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. Т.24. № 6.- С. 26-33.

4. Глушко С.Г. Опыт биоиндикации современных лесов в Татарстане / С.Г. Глушко, Н.Б. Прохоренко // Самарский научный вестник. 2018. – Том 7. №3 (24). – С. 31-35.

5. Запарова А.Р. Фрагментация хвойных лесов в условиях Республики Татарстан / А.Р. Запарова, М.Р. Хазеев // Студенческая наука – аграрному производству: Мат-лы 79 студенческой (региональной) научной конференции. Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – С. 58-62.

6. Глушко С.Г., Галиуллин И.Р. Лесорастительные условия, выделы и кластеры как элементы лесохозяйственного районирования // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014.- № 4(34) - С. 116-119.

7. Сингатуллин И.К. Состояние сосновых древостоев Республики Татарстан после засухи 2010 года / И.К. Сингатуллин // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). – С. 95-101.

8. Сингатуллин И.К. Сукцессионные процессы в лесах лесостепной зоны Республики Татарстан / И.К. Сингатуллин, З.Г. Хакимова, В.И. Чернов, Р.А. Давлетшин Р.А. // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. - 2019. - С. 388-392.

9. Хамидуллина Г.Р. Состояние испытательных культур сосны обыкновенной в условиях ГКУ «Исследовательское лесничество» республики Татарстан / Г.Р. Хамидуллина, Н.М. Ятманова // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Мат-лы научно-практической конференции. – 2016.- С. 590-594.

10. Хакимова З.Г. Географические культуры сосны обыкновенной в Зеленодольском лесничестве Республики Татарстан /З.Г. Хакимова // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). – С. 102-107.

11. Сингатуллин И.К. Влияние засухи 2010 года на состояние лесов Республики Татарстан / //Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. - № 3 (50). – С. 40-45.

12. Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М. Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 года / Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М. //Вестник Казанского аграрного университета, 2015.- №1(35).-С.151-155.

13. Galiullin, I.R., Glushko S.G., Khamitova S.M., Pestovskiy A.S., Fedchenko E.I., Ivanova M.A. Issues of satellite images decoding in modern development of forest management. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (<http://iopscience.iop.org/journal/1755-1315>) 2020.

14. Galiullin I.R., Glushko S.G., Prokhorenko N.B., Hamitova S.M., Pestovskij A.S. Features of forest dynamics in developed regions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6, Politics, Industry, Science, Education. "VI All-Russian Science and Technology Conference: Forests of Russia: Politics, Industry, Science, Education, FR 2021" 2021. С. 012029.

15. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической

конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

16. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

© Заппарова А.Р., Глушко С.Г., 2022

УДК 630.5

Калаева Анастасия Сергеевна*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент***Глушко Сергей Геннадьевич***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНОВО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация: Сосновые леса Республики Татарстан заслуживают более детального исследования. Сформулированы первоочередные задачи исследований. Указаны основные тенденции формирования сосняков. Обращено внимание на особенности сохранения устойчивости сосняков региона. Перечислены методические подходы, необходимые для организации исследования сосняков, произрастающих в условиях современного лесного хозяйствования. Приведены примеры неустойчивых сосняков, распространённых в лесах Татарстана. Сформулированы отдельные рекомендации по повышению устойчивости сосняков в условиях района исследований. Итогом исследований, по мнению авторов, должна стать разработка и эффективная реализация программы восстановления устойчивого хвойного компонента в составе хвойно-широколиственных лесов Республики Татарстан.

Ключевые слова: сосняки, исследование сосняков, устойчивость сосновых лесов, воспроизводство лесов.

Anastasia S. Kalaeva**Scientific supervisor: Sergey G. Glushko***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

SUSTAINABILITY OF PINE AND BROAD-LEAVED FORESTS IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. Pine forests of the Republic of Tatarstan deserve a more detailed study. Priority research tasks are formulated. The main trends in the formation of pine forests are indicated. Attention is drawn to the peculiarities of maintaining the stability of pine forests in the region. The methodological approaches necessary for organizing the study of pine forests growing in the conditions of modern forestry are listed. Examples of unstable pine forests common in the forests of Tatarstan are given. Separate recommendations have been formulated to improve the stability of pine forests in the conditions of the study area. The result of the research, according to the authors, should be the development and effective implementation of a program for the

restoration of a sustainable coniferous component in the coniferous-deciduous forests of the Republic of Tatarstan.

Keywords: pine forests, research of pine forests, sustainability of pine forests, forest reproduction.

Территория Республики Татарстан (РТ) расположена в зоне контакта лесной и степной растительности. Приказ Рослесхоза от 09.03.2011 № 61 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации», относит территорию РТ к двум лесорастительным зонам: 1) зона хвойно-широколиственных лесов и 2) лесостепная зона. На севере Татарстана в Предкамье расположена зона хвойно-широколиственных лесов. Западная (Предволжье) и южная (Закамье) часть Татарстана отнесена к лесостепной зоне [1-4].

В сосняках Предкамья РТ преобладают сосняки кустарниковые (СК). Вдоль рек Волга и Кама лесоустройством отмечено распространение сосняков лишайниковых (СЛЩ) и сосняков мшисто-лишайниковых (СМЛЩ). На территориях Предвожья и Закамья РТ кроме сосняков кустарниковых (СК), в типологической структуре сосновых лесов значительное место начинают занимать сосняки липовые (СЛП), сосняки лещиновые (СЛЩ), и сосняки кленовые (СКЛ). Прочие типы сосновых лесов (сосняки черничники СЧ, и проч.) в Татарстане занимают незначительные площади и не представляют практического интереса.

Достаточно актуальным является исследование группы сосняков сложных кустарниковых и липовых (СК и СЛП) произрастающих в лесорастительных условиях – С2. Для сосняков лещиновых (СЛЩ) и кленовых (СКЛ) характерен тип лесорастительных условий (ТЛУ) – Д2 и на юге Татарстана – Д1. В связи с повсеместной деградацией дубрав условиях Д2 и Д1 создаются посадки сосны, которые классифицируются в качестве сосняков кленовых (СКЛ-Д2), а также сосняков лещиновых (СЛЩ-Д2), и иногда по наличию липы в качестве сосняков липовых (СЛП-С2). Последнее неправильно, так как подавляющее большинство сосняков с участием липы (а так же клёна и лещины) произрастают в ТЛУ – Д2 и Д1 [5-9].

В данной связи нами обращено внимание на сосняки липовые, лещиновые, кленовые, и кустарниковые. Актуальность сосняков в том, что они весьма перспективны для облесения огромных участков лесостепной зоны и подтаежной зоны. Специфика выращивания сосняков на чернозёмах состоит в ускорении показателей роста деревьев сосны, одновременно при относительно короткой продолжительности жизни и неустойчивости таких сосняков. Здесь необходимы совершенно иные формы ведения хозяйства, чем в типичных сосняках кустарниковых, брусничниках и прочих,

произрастающих в относительно бедных условиях таёжной зоны [2,4,10-11].

Неустойчивость сосняков на чернозёмах, после сведения дубрав выражается в интенсивном поселении под пологом пионерной сосны различных широколиственных пород – липы, клёна и дуба. Широколиственные породы, накапливаясь под пологом сосны, исключают появление здесь повторных поколений сосны. Старшее поколение сосны со временем распадается и ему на смену приходит древостой из широколиственных пород. Первичные сосняки в большом количестве, возникшие после сведения коренных дубрав образуют древостои неустойчивые, производные или серийные, исследование которых достаточно актуально [12-15].

В качестве объекта наших исследований были взяты сосново-широколиственные леса широко распространённые на территории Матюшинского участкового лесничества Пригородного лесничества Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан. В задачи исследований входило выявить особенности совместного произрастания сосны и лиственных пород в Матюшинском участковом лесничестве. Наряду с полевыми маршрутно-рекогносцировочными обследованиями лесов, изучалась литература, анализировались материалы лесоустройства Пригородного лесничества и ряда иных лесничеств в Предкамье Татарстана.

По итогам исследований 2021 года были получены предварительные результаты, отдельные фрагменты выполненной работы представлены в настоящем сообщении. В частности на обсуждение выносятся результаты динамики ряда основных таксационных показателей у разновозрастных древостоев сосны различного происхождения (естественные леса и лесные культуры) преимущественно в типе леса СК-С2, на территории Матюшинского участкового лесничества Пригородного лесничества (табл. 1).

Таблица 1 - Таксационные показатели неустойчивых сосняков Матюшинского участкового лесничества Республики Татарстан

№№ кв. / выд.	Площадь, га	Породный состав / возраст	Средняя высота м	Средний диаметр см	Тип леса	ТЛУ / класс бонитета	Полнота относительная	Запас, куб.м на 1га
10/3	2,1	5С3Лп1Б1Ос / 71	25	26	Ск	С2 / 1	0,8	290
5/1	1,5	5С2Б1Б2Лп1Ос / 76	27	30	СК	С2 / 1	0,7	270
6/1	2,1	5с2Б2Лп1Ос / 76	27	30	СК	С2 / 1	0,7	270
5/4	0,4	4С3Б3 Лп / 100	28	36	СК	С2 / 1	0,6	260
15/7	0,9	5С3Лп2Б / 100	29	36	СК	С2 / 1	0,7	310
11/15	1,4	5С2Лп1Ос2Б / 140	30	44	СМ Ш	В2 / 2	0,7	310

Все приведенные в таблице 1 таксационные описания характеризуют неустойчивые (производные или серийные) сосново-широколиственные древостои. Данные сообщества сформированы в лесорастительных условиях С2, а фактически в переходных к дубравным лесорастительным условиям Д2. В относительно богатых условиях формируются сложные лесные сообщества с большей долей участия широколиственных пород в составе древостоев. В таких древостоях сосна не имеет перспектив для сохранения и дальнейшего участия в составе древостоев. При развитии эндогенных восстановительно-возрастных сукцессий сосна, по достижении предельного возраста (150-160 лет), выпадает из состава лесного сообщества, не образуя последующих поколений по причине отсутствия необходимой теневыносливости.

Сосняки, формирующиеся в относительно богатых лесорастительных условиях центрального и южного Предкамья Республики Татарстан, имеют все отличительные признаки неустойчивых, производных, серийных и отчасти даже пионерных сообществ. По мере развития эндогенной восстановительно-возрастной сукцессии, или проще говоря, по мере реализации лесовосстановительного процесса, наблюдается полная смена хвойно-широколиственного сообщества на сообщество широколиственное.

Неустойчивость сосняков в районе исследований может быть обусловлена и другими причинами, в частности развитием корневой губки повреждающей культуры сосны по достижении ими возраста 50-60 лет. Определённый вред соснякам наносят низовые пожары, изредка происходящие в лесном фонде Татарстана, а также ветровалы и иные стихийные бедствия.

Для предотвращения ущерба от выявленной нами неустойчивости сосново-широколиственных лесов, предлагается своевременно проводить выборочные рубки различными способами и интенсивности.

Следует своевременно проводить рубки ухода, а также, по мере необходимости, не запаздывать с проведением выборочных санитарных рубок.

Считаем необходимым выделить рубки прореживания в высокополнотных чистых культурах сосны в обособленную их разновидность как «выборочные рубки по состоянию». Состояние высокополнотных чистых сосняков в возрасте 30-40 лет мы оцениваем как резко ослабленное. Ослабленное состояние древостоев определяется по методике Николая Павловича Анучина по признаку стабилизации показателей абсолютного и относительного объёмного прироста, наблюдаемого практически у всех высокополнотных древостоев сосны в возрасте 30-40 лет. После 40-50 лет в таких древостоях отмечается существенное снижение показателе прироста объёмов древесины. Ослабленные древостои разрушаются по различным вторичным причинам, среди которых преобладает корневая губка и энтомологические вредители леса [2].

Полученные материалы отражают состояние и перспективы динамики породного состава, а также ряда основных таксационных показателей сосновых лесов произрастающих в условиях Республики Татарстан и ряда соседних регионов. Материалы могут найти применение при составлении прогнозных моделей динамики сосново-широколиственных лесов (различного происхождения), для решения задач воспроизводства хвойного компонента в составе хвойно-широколиственных лесов Республики Татарстан. С учётом высокого хозяйственного значения ресурсов хвойных лесов, дальнейшее исследование их динамики достаточно актуально и заслуживает внимания исследователей леса.

Литература

1. Прохоренко Н.Б. Структурные и экологические особенности широколиственных лесов подтаёжной подзоны на Северо-Западе Татарстана / Н.Б. Прохоренко, С.Г. Глушко, С.Г. Курбанова // Сибирский лесной журнал. 2019. № 6. С. 126-137.

2. Глушко С.Г. Оценка культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях Республики Татарстан / С.Г.Глушко, И.Р. Галиуллин, Н.Б. Прохоренко, Ш.Ш. Шайхразиев // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2020. Т.24. № 6. С. 26-33.

3. Прохоренко Н. Б. Характеристика сосняков сложных на волжских террасах Татарстана / Н.Б. Прохоренко С.Г. Глушко // Сибирский лесной журнал. 2017. № 2. - С. 40–51.

4. Глушко С.Г. Опыт биоиндикации современных лесов в Татарстане / С.Г. Глушко, Н.Б. Прохоренко // Самарский научный вестник. 2018. – Том 7. №3 (24). – С. 31-35.

5. Глушко С.Г. Лесорастительные условия, выделы и кластеры как элементы лесохозяйственного районирования / С.Г.Глушко, И.Р. Галиуллин //

Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. - №4 (34) - С.116-119.

6. Хамидуллина Г.Р. Состояние испытательных культур сосны обыкновенной в условиях ГКУ «Исследовательское лесничество» республики Татарстан / Г.Р. Хамидуллина, Н.М. Ятманова // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков. Мат-лы научно-практической конференции. – 2016.- С. 590-594.

7. Сингатуллин И.К. Состояние сосновых древостоев Республики Татарстан после засухи 2010 года / И.К. Сингатуллин // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). – С. 95-101.

8. Сингатуллин И.К. Сукцессионные процессы в лесах лесостепной зоны Республики Татарстан / И.К. Сингатуллин, З.Г. Хакимова, В.И. Чернов, Р.А. Давлетшин Р.А. // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. - 2019. - С. 388-392.

9. Сингатуллин И.К. Влияние засухи 2010 года на состояние лесов Республики Татарстан / //Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2018. - № 3 (50). – С. 40-45.

10. Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М. Усыхание ельников в Республике Татарстан после 2010 года / Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М. //Вестник Казанского аграрного университета, 2015.- №1(35).-С.151-155.

11. Хакимова З.Г. Географические культуры сосны обыкновенной в Зеленодольском лесничестве Республики Татарстан /З.Г. Хакимова // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2017. № 3(27). – С. 102-107.

12. Глушко С.Г. Роль экзогенных факторов в формировании лесной биоты / С.Г. Глушко, С.Г. Курбанова, Н.Б. Прохоренко // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2015. - № 2 (36) - С. 105-109.

13. Глушко С.Г. Значение рубок для воспроизводства хвойно-широколиственных лесов Среднего Поволжья / С.Г. Глушко // Вестник Казанского ГАУ. 2014. № 1 (31). – С. 108–111.

14. Galiullin, I.R., Glushko S.G., Khamitova S.M., Pestovskiy A.S., Fedchenko E.I., Ivanova M.A. Issues of satellite images decoding in modern development of forest management. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (<http://iopscience.iop.org/journal/1755-1315>) 2020.

15. Galiullin I.R., Glushko S.G., Prokhorenko N.B., Hamitova S.M., Pestovskij A.S. Features of forest dynamics in developed regions. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6, Politics, Industry, Science, Education. "VI All-Russian Science and Technology Conference: Forests of Russia: Politics, Industry, Science, Education, FR 2021" 2021. С. 012029.

© Калаева А.С., Глушко С.Г., 2022

УДК 633/635

Кальдон Виктория Александровна
Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Хакимова Зульфия Газьяновна
Казанский государственный аграрный университет, Казань

РОЛЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ НА ОБЪЕКТАХ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Аннотация. Интродуценты – это растения, выращиваемые за пределами их естественного ареала. В статье описывается значение интродуцентов для ландшафтной архитектуры. Благодаря перенесению растений можно создавать в ландшафтном дизайне уникальные объекты с ярко выраженными акцентами. Рассматриваются достоинства интродуцированных видов (дуба красного и айвы японской) для г. Казань.

Ключевые слова: интродукция, переселение, растения, дуб красный, человек, ландшафтный дизайн.

THE ROLE OF INTRODUCERS ON LANDSCAPE ARCHITECTURE OBJECTS

Victoria A. Kaldon
Scientific supervisor: Zulfiya G. Khakimova
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. Introduced plants are plants grown outside of their natural range. The article describes the importance of introducers for landscape architecture. Thanks to the transfer of plants, it is possible to create unique objects with pronounced accents in landscape design. The advantages of introduced species (red oak and Japanese quince) for the city of Kazan are considered

Keywords: Introduction, relocation, plants, red oak, man, landscape design.

Интродукция - это преднамеренное или случайное переселение каких-либо видов растений за пределы их естественного ареала, в новые географические зоны.

Существуют разные виды интродукции, например антропоморфная интродукция - это когда люди выкапывали растение с одного места, привозили и высаживали его в свой сад. Такая интродукция осуществляется только благодаря человеку [1-2].

Главная причина интродукции растений - это использование их в сельском хозяйстве, однако часто растения перемещали и с целью декоративного озеленения участков [3-7].

Интродукция осуществляется молодыми растениями, черенками, семенами. Считается, что семенной способ разведения наиболее эффективен, так как обеспечивает лучшую адаптацию интродуцентов к новым условиям внешней среды, поскольку влияние её начинает проявляться на растении на самых ранних этапах онтогенеза.

При интродукции человек имеет дело не с видом, популяцией, даже сортом, а с отдельными особями, представителями этих систематических групп. Наиболее адекватно сохраняются и передаются признаки материнских особей при вегетативном размножении (черенками, отводками, прививкой), в меньшей степени - при семенном размножении [8-10].

Благодаря освоению новой техники и технологий, люди могут передвигаться по миру быстрее и комфортнее. По автомобильным и железным дорогам путешествуют не только люди, но и растения. Например, когда семена растений с ветром попадают в свободные ниши машин или поездов, перевозятся на дальние расстояния, а потом, в другом регионе, попав в благоприятные условия, произрастают. Так и происходит случайная интродукция. Таким характерным примером является язвеник, он растет вдоль железных дорог , прекрасно себя здесь чувствует, размножаясь все дальше и дальше.

На объектах ландшафтной архитектуры интродуценты используются широко. Они позволяют дизайнерам создать необычные композиции с ярко выраженными акцентами. Сочетание форм, размеров, ароматов, сроков цветения позволяют создать в композициях разнообразные акценты.

На ландшафтных объектах города Казани также широко применяются интродуценты. Нам хотелось бы обратить внимание на некоторые из них.

Дуб красный, является интродуцентом для Казани. Разберем особенности его посадки и применения.

Родина дуба красного – Северная Америка. Однако, данному интродуценту комфортно в условиях города Казани.

Дуб красный сажают чаще на больших участках, как солитер. Благодаря своей широкой кроне он спасает от жары летом и очень красив осенью. С помощью обрезок крону дуба можно легко сформировать в округлую, конусообразную и т.д.



Рисунок 1 - Дуб красный (солитер)

Его уникальной особенностью является красивые цвет (бордово-красный) и форма листьев.



Рисунок 2 - Листья дуба красного

Дуб красный прекрасно сочетается с такими растениями как: белая акация она очень красиво оттеняет красный оттенок листьев, а также практически со всеми видами хвойных растений.

Сажают растение ранней весной, или поздней осенью. На объектах города Казани его высаживают крупномерным (высотой 2,5 метра, возраст не менее 12 лет).



Рисунок 3 - Айва японская (кустовидная форма)

Еще одним красивым интродуцентом, растущим в городе Казань, является айва японская.

Родина этого красивейшего растения Японии, где его выращивают уже огромное количество лет. В 18 веке она попала в Европу и Азию и начала успешно культивироваться в садах в качестве декоративного кустарника. Цветет айва японская в начале весны вместе с плодовыми деревьями. Ландшафтные дизайнеры любят её еще и за то, что цветет она долго. Цветки, в зависимости от сорта, имеют цвета от нежно-розового до алого.



Рисунок 4 - Цветки айвы японской

На объектах можно встретить кустовые формы айвы, которые могут дорасти до 1,5-2 м и в теплом климате из них формируют красивые деревья, живые изгороди. Но в Казани в цветниках чаще высаживают стелющуюся форму айвы, которая не поднимается на высоту выше 0,5 м. В Казани преимущественно используются низкорослые сорта, которые лучше переносят зиму.

После цветения у айвы японской, образуются желтые плоды из которых варят варенье и джем. Особенно привлекательно айва японская сочетается в композициях с золотистой смородиной, барбарисом. Такие пестролистные, декоративные ансамбли украсят любой объект ландшафтной архитектуры.

Литература

1.Залывская О.С. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере / Залывская О.С., Бабич Н.А. // Вестн. Поволж. гос. технол. ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1(15). С. 96–104.

2.Кочанова, Е.Н. Размножение ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) для лесопарковых зон Г. Казани Республики Татарстан / Е.Н. Кочанова, З.Г. Хакимова // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. – 2016. – № 2. – С. 88-91.

3.Никитина, Т.А. Оценка древесных насаждений города Казани на примагистральных участках Ново-Савиновского района / Т.А. Никитина, З.Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 52-55.

4.Попова О.С., Попова В.П. Древесные растения в ландшафтном проектировании и инженерном благоустройстве территории. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с.

5.Технологии ландшафтного строительства: Методические указания к выполнению практических занятий для студентов по направлениям подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», 35.04.09 «Ландшафтная архитектура». – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 32 с.

6.Туя западная (*Thuja occidentalis*) на объектах ландшафтной архитектуры / Ю.А. Мухаметдинова, З.Г. Хакимова, О.В. Клюкина, А.Н. Галкина // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский

государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 670-674.

7. Хакимова, З.Г. Географические культуры сосны обыкновенной в Зеленодольском лесничестве Республики Татарстан / З. Г. Хакимова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3(27). – С. 102-107.

8. Хакимова, З.Г. Оценка изменчивости ели колючей (*Picea pungens*) в Республике Татарстан / З. Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 94-97.

9. Хакимова, З.Г. Оценка пылезадерживающей способности листьев древесных видов / З.Г. Хакимова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 130-131.

10. Хакимова, З.Г. Размножение каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) для объектов ландшафтной архитектуры Г. Казань / З.Г. Хакимова // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 586-590.

11. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

12. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMD.

13. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

© Кальдон В.А., Хакимова З.Г., 2022

УДК 504.75

**Козерук Полина Юрьевна
Гибадуллин Аскар Радинович**

Научный руководитель: кандидат биологических наук

Егоров Владислав Иванович

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ МИКОТОКСИНОВ, ЧЕРЕЗ ИЗУЧЕНИЕ ИХ КУМУЛЯТИВНЫХ СВОЙСТВ

Аннотация. Т-2 токсин считается одним из наиболее токсичных из трихотеценовых микотоксинов, который часто загрязняет сельскохозяйственные культуры, пищевые продукты и оказывает широкий спектр ядовитых эффектов. Проведены эксперименты по определению кумуляции Т-2 токсина методом Лима. По результатам проведенных расчетов коэффициент кумуляции Т-2 токсина составил 4,74. Согласно принятой классификации Т-2 токсин для крыс обладает умеренной кумуляцией.

Ключевые слова: микроскопические грибы, микотоксины, трихотецены, Т-2 токсин.

Polina Yu. Kozeruk

Askar R. Gibadullin

Scientific supervisor: Vladislav I. Egorov

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

ENVIRONMENTAL REGULATION OF MYCOTOXINS THROUGH THE STUDY OF THEIR CUMULATIVE PROPERTIES

Abstract. T-2 toxin is considered to be one of the most toxic of the trichothecene mycotoxins, often contaminating crops, food, and has a wide range of toxic effects. Experiments were carried out to determine the accumulation of T-2 toxin by the Lim method. According to the results of the calculations, the cumulation coefficient of T-2 toxin was 4.74. According to the accepted classification of T-2 toxin for rats, it has a moderate cumulation.

Keywords: microscopic fungi, mycotoxins, trichothecenes, T-2 toxin

Микотоксины представляют собой группу вторичных метаболитов, выделяемых плесенью, особенно грибами, которые загрязняют сельскохозяйственные продукты до сбора урожая, во время сбора урожая и/или после сбора урожая и проявляют токсическое действие на животных и человека. Микотоксины обычно присутствуют вместе с сельскохозяйственными товарами. Некоторые грибы могут выделять два или более микотоксинов. В патогенезе микотоксикоза взаимодействуют

многочисленные факторы, которые могут включать генетические, физиологические и экологические аспекты [1,2,3].

Трихотецены представляют собой разнородную группу, состоящую из более 200 сесквитерпеноидных метаболитов со структурным сходством, и имеют общую основную структуру трициклического 12,13-эпокситрихотек-9-ена. Они представляют собой химически родственные микотоксины и обычно встречаются в пищевых продуктах, таких как рис, овес, рожь, ячмень, кукуруза, пшеница, овощи и т.д. Трихотеценовые микотоксины продуцируются различными видами грибов рода *Fusarium* (такими как *F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. poae*). Наиболее распространенными трихотеценами являются Т-2 токсин, НТ-2 токсин, дезоксиниваленол (ДОН), диацетоксисцирпенол и т. д. Наиболее важные структурные особенности, ответственные за биологическую активность трихотеценов, включают 12,13-эпоксидное кольцо, ацетильные или гидроксильные группы, присутствующие в ядре трихотецена [4,5,6].

Трихотецены составляют основную группу среди микотоксинов, продуцируемых видами *Fusarium*. Они относятся к микотоксинам с наибольшим химическим разнообразием. Трихотецены являются амфипатическими (имеют как гидрофобные, так и гидрофильные группы), имеют низкую молекулярную массу и поэтому легко всасываются через кожу и желудочно-кишечный тракт. Трихотеценовые микотоксины имеют несколько механизмов действия, включая ингибирование ДНК, РНК и синтеза белка, а также перекисное окисление липидов, апоптоз, ингибирование митохондриальных функций, изменения нейротрансмиттеров и активацию цитокинов [7,8,9].

Т-2 токсин является наиболее токсичным среди всех трихотеценовых микотоксинов. Клетки, которые активно делятся, более уязвимы для Т-2 токсина, что объясняет, почему иммунная система и желудочно-кишечный тракт являются одними из основных органов, на которые нацелен Т-2 токсин. Основным метаболитом Т-2 токсина является НТ-2 токсин, который представляет собой деацетилированный метаболит с аналогичной токсичностью и может образовываться в результате реакций деацетилирования, осуществляемых многими микроорганизмами в кишечнике [10,11].

Цель исследований – изучение кумулятивных свойств трихотеценового микотоксина – Т-2 токсина.

В эксперименте использовали 12 белых крыс, массой тела 180-200 г, которым в течение 19 суток перорально вводили Т-2 токсин в дозах 1/10 ЛД₅₀ и увеличивая её через каждые 4 суток в 1,5 раза. Т-2 токсин белым крысам вводили перорально с помощью атравматического зонда. Перед проведением исследований животных выдерживали на двухнедельном карантине. Животные помещали в одинаковые условия

кормления и содержания, в соответствии с принятыми в зоотехнии нормами.

Схема опыта по определению кумулятивных свойств Т-2 токсина представлена в таблице 1.

Установлено, что в течение 9 дней при введении Т-2 токсина клинических признаков интоксикации не наблюдали. На 10 сутки эксперимента появилось угнетение, шерсть стала взъерошенной, животные начали отказываться от корма. Гибель крыс началась на 12 сутки с момента введения микотоксина. Клинические признаки выживших животных проявлялись угнетением, нарушениями координации движений, диареей, тремором мышц. По мере дальнейшего поступления Т-2 токсина признаки интоксикации животных усиливались, и на 19 сутки, с момента введения яда, погибло 50% животных.

Таблица 1 - Определение кумулятивных свойств Т-2 токсина

Срок воздействия токсина, сут	Ежедневная доза, мг/кг	Сроки введения (сут) и количество выживших животных				
		1-4	5-8	9-12	13-16	17-19
1-4	0,3	12				
5-8	0,45		12			
9-12	0,68			11		
13-16	1,0				10	
17-19	1,5					6
Суммарная доза за 4 дня введения		1,2	1,8	2,72	4,0	4,5
Суммарная доза по периодам введения		1,2	3,0	5,72	9,72	14,22
Летальная доза хроническая						14,22

Таким образом, при многократном введении Т-2 токсина, доза, вызывающая гибель 50% животных составила 14,22 мг/кг (таблица 1).

По результатам ранее проведенных нами исследований среднесмертельная доза (ЛД₅₀ острая) Т-2 токсина для белых крыс составила 3,0 мг/кг массы тела [12]. Далее провели расчет коэффициента кумуляции Т-2 токсина для крыс по следующей формуле:

$$K_{\text{ккл}} = \frac{\text{ЛД}_{50} \text{ хроническая}}{\text{ЛД}_{50} \text{ острая}} = \frac{14,22 \text{ мг/кг}}{3,0 \text{ мг/кг}} = 4,74$$

По результатам проведенных расчетов коэффициент кумуляции Т-2 токсина составил 4,74. Согласно принятой классификации Т-2 токсин для крыс обладает умеренной кумуляцией.

Литература

1. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.
2. Папуниди К.Х. Проблема сочетанных отравлений животных / К.Х. Папуниди, Э.И. Семёнов, И.Р. Кадиков // Ветеринария и кормление, 2018. – № 2. – С. 71-74.
3. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов животноводства при сочетанном воздействии пиретроида и микотоксина / Э.К. Папуниди, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров [и др.] // Ветеринарный врач. – 2007. – № 1. – С. 9-11.
4. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.
5. Штыров И.Н. Аналитика данных распространения Т-2 токсина в Республике Татарстан / И.Н. Штыров, Э.И. Семёнов, Л.Е. Матросова [и др.] // Международный вестник ветеринарии, 2021. – № 1. – С. 167-172.
6. Галяутдинова, Г.Г. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса, Т-2 токсина и кадмия на организм телят на уровне ПДК / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров // Ветеринарна медицина. – 2013. – № 97. – С. 418-419.
7. Комбинированное воздействие микотоксинов на физиологические показатели крыс / Л.Р. Валиуллин, Д.Д. Хайруллин, Э.И. Семенов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 221. – С. 45-48.
8. Егоров, В.И. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных и изыскание профилактических средств: специальность 16.00.0416.00.03 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Егоров Владислав Иванович. – Казань, 2007. – 135 с.
9. Токсикологическая оценка сочетанного воздействия дециса и Т-2 токсина на организм животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, И.М. Еремеев, А.В. Иванов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 64-67.
10. The impact of 5-substituted uracil derivatives on immortalized embryo lung cells / V.I. Egorov, L.R. Valiullin, A.A. Nabatov [et al.] // Letters in Drug Design and Discovery. – 2017. – Vol. 14. – No 12. – P. 1409-1414. – DOI 10.2174/1570180814666170502171640.
11. Сравнительный анализ методов идентификации кормового антибиотика цинкбацитрацина / Г.Г. Галяутдинова, В.И. Босяков, Н.Г. Шангараев, В.И. Егоров // Ветеринарный врач. – 2017. – № 5. – С. 15-19.

12. Гибадуллин, А.Р. Нормирование биологических контаминантов при выращивании сельскохозяйственных культур, определение острой токсичности микотоксина из группы трихотеценов / А.Р. Гибадуллин // Студенческая наука - аграрному производству: МАТЕРИАЛЫ 79-ОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ (РЕГИОНАЛЬНОЙ) НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 39-43.

© Козерук П.Ю., Гибадуллин А.Р., Егоров В.И., 2022

УДК 630.4

Липатова Майя Анатольевна

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ятманова Надежда Михайловна

Казанский государственный аграрный университет, Казань

КОРНЕВАЯ ГУБКА И ЕЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ В ЛЕСАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация: Корневая губка – гриб, поражающий в основном хвойные породы, является одной из самых распространённых болезней лесных насаждений Татарстана. Болезнь опасна своим куртинным (групповым) характером, что может привести к массовому усыхания древостоя. Основными способами борьбы с болезнью является мониторинг и своевременные рубки ухода.

Ключевые слова: корневая губка, хвойные породы, гниль, усыхания древостоя.

ROOT SPONGE DISEASE AND ITS PREVALENCE IN THE FORESTS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Maya A. Lipatova

Scientific supervisor: Nadezhda M. Yatmanova

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. Root sponge, a fungus that mainly affects conifers, is one of the most common diseases of forest plantations in Tatarstan. The disease is dangerous due to its chicken (group) nature, which can lead to mass drying of stands. The main ways to combat the disease are monitoring and timely logging of care.

Keywords: root sponge, conifers, rot, drying of the stand.

Очень часто при оценке лесопатологического состояния лесных насаждений обнаруживается ухудшение их состояния. Это связано с развитием фитопатогенных организмов и вредителей [1-5].

Корневая губка (*Heterobasidion annosum* (FR.) BREF.) - гриб класса базидиомицетов поражает в основном корни хвойных пород, а также, в редких случаях, поражает некоторые лиственные породы (осина, береза, ольха и т.д.). Данный гриб имеет неравномерную и несимметричную форму и крепится к дереву половиной своего основания, так как не имеет ножки. В среднем плодовое тело гриба достигает 15 см в размерах, а толщина при максимальной величине гриба может составить 4 см. Данные грибы имеют свойство сростаться и в таком случае гриб может перейти отметку в 40 см в длину.

Заболевание является достаточно опасным, так как имеет куртинный характер и нередко приводит к массовому усыханию древостоя. Чаще всего заражение происходит на здоровых насаждениях I-III класса возраста после рубок ухода [6-9].

Заражение деревьев, первичное, происходит базидиоспорами и конидиями гриба, они в свою очередь переносятся животными, ветром, дождевой водой и другими способами. Также корневая губка способна развиваться на мертвых корнях, порубочных и древесных остатках, пнях, что повышает риск заражения живых деревьев. Попадая на поверхность древесины или пней споры развиваются, переходят в мицелий, а за тем переходят в корни дерева. Дальнейшее заражение, то есть вторичное, происходит за счет перехода мицелия в местах соприкосновения больных корней дерева со здоровыми. Это обозначается как куртинное или групповое поражение древесных насаждений [7, 9].

Характерные отличительные признаки при развитии корневой губки существенно отличаются для насаждений определенных пород. Заражение в основном происходит на хвойных древостоях и проявляется на все типах и условиях местности за исключением болотистых.

Заражение сосны корневой губкой происходит в основном у корней и в редких случаях достигает корневой шейки, поэтому для ее обнаружения необходимо провести обследование в области корня. В начальной стадии заражения происходит пропитка и выделение живицы из разрушающихся смоляных ходов. Древесина пропитывается живицей, становится стекловидной и приобретает характерный красно-оранжевый или лиловый цвет и издает узнаваемый запах скипидара. Скопившаяся смола под корой выделяется из уже разрушенных смоляных ходов, перетекая на корни, она склеивает твердые частицы почвы, образуя желваки. Со временем, по мере развития гнили, засмоленные участки рассасываются, и древесина приобретает желтый или даже желтовато-бурый оттенок. На заключительной стадии развития болезни в древесине появляются многочисленные пустоты (ячейки), древесина становится трухлявой и волокнистой, т.е. происходит ее разрушение, также наблюдаются белые пятнышки целлюлозы. Наблюдается замедления развития побегов, с последующим их усыханием, значительное отпадание хвои или образование ее в виде кисточек. Деревья с такими признаками достаточно легко заметить [6, 7, 9, 11].

В случае ели и пихты гниль сначала поражает корень, а затем поднимается в комлевую часть примерно на 3-4 см в высоту, а в некоторых случаях достигает 8-10см. После перехода в комлевую часть ствола, гриб преобразовывается в ядровую гниль. На первой стадии его развития древесина приобретает лилово-фиолетовый окрас, затем окрашивается в красно-бурый или красно-коричневый цвет, а на

последней стадии гниль приобретает достаточно пестрый оттенок. В дальнейшем на ней образуются заметные пятна целлюлозы белого цвета, а также проявляются характерные черные штришки. На заключительной стадии развития гнили в древесине на месте пятен образуются множество ячеек, она становится рыхлой и подвержена разрушению, преобладает характерный грибной запах. Из этих ячеек в нижней части ствола и на корнях образуется дупло. Гниль заметна уже на первых этапах ее развития и отделяется от здорового ствола серовато-голубым оттенком [7,9-11].

Даже при сильном развитии гнили деревья ели и пихты не сразу поддаются усыханию, однако по внешним признакам можно понять, что дерево заражено. В ряде признаков можно выделить: заметная приостановка прироста, деформированные побеги, изможденная и тусклая хвоя. Достаточно заметной отличительной особенностью зараженного дерева, является наличие грибного тела на прикорневой зоне ствола [7, 8].

Корневая губка достаточно опасное заболевание, оно захватывает достаточно обширные территории и распространяется достаточно быстро. Характерная особенность болезни заключается в массовом усыхании древостоя и в последующем вызывает ветровал и полное разрушение древостоя. Так как ель и пихта относится к деловой древесины данная болезнь сильно влияет на ее запасы. Также болезнь опасна своим куртинным (групповым) распространением, что усложняет борьбу с ней. Территория России подвержена корневой губке и встречается повсеместно [7, 8].

Для Республики Татарстан корневая губка является одной из самых распространённых болезней хвойных пород. Монокультуры сосны, особенно созданные на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, подвержены корневой губке больше, чем сосняки естественного происхождения. К концу 2012 года площадь заражения занимала 2159,8 га, из них в сильной степени заражения 521,3 га, в средней степени 842,7 га, ну а в слабой 795,8 га. Из этого исходит, что общая доля болезни в процентном соотношении составляет 7,2%. Наибольшие очаги этой болезни находятся в ГКУ "Пригородное лесничество", ГКУ "Камское лесничество", ГКУ "Лаишевское лесничество", ГКУ "Азнакаевское лесничество", где распространены чистые сосновые культуры [12].

Таблица 1 - Наличие очагов корневой губки на 2008 и 2012 гг.

Отчетный год	Площадь очагов, га					
	На начало отчетного года	Вновь обнаружен	Ликвидировано серами борьбы	Заглушено под действием естественных	На конец отчетного года:	
					всего	в том числе требующ

				факторов		их мер борьбы
2008	2845	157	154	210	2648	1853
2012	2429	299	600		2127	1742

Корневая губка наиболее распространена в хвойных лесах лесной и лесостепной зоны во всех типах лесорастительных условий, за исключением заболоченных местообитаний. В высокополнотных насаждениях плодовые тела можно найти в слое подстилки прикрепленными к шейке корня сильно ослабленных деревьев, изредка они произрастают на поверхности пней, еще реже - на неразложившейся лесной подстилке. Почва на зараженных участках также является источником инфекции этого гриба.

Наиболее сильное развитие болезни и наибольший вред от корневой губки наблюдаются при поражении высокобонитетных насаждений. Поражаются насаждения разного возраста. В пригородных лесах развитию очагов корневой губки благоприятствуют повышенные рекреационные нагрузки. Причиной разрастания очагов также являются оставшиеся неубранными деревья.

Наиболее действенным методом борьбы с этой широко распространенной и вредоносной болезнью продолжают оставаться профилактические и санитарно-оздоровительные мероприятия [13-15].

Корневая губка наносит значительный ущерб лесному хозяйству. Для борьбы с ней предусмотрен мониторинг лесных насаждений, а также использование всевозможных наземных и дистанционных средств и создание единой информационной системы за слежение лесопатологической и санитарной обстановке в лесных насаждениях.

На данный момент основными способами борьбы с корневой губкой являются:

- надзор за очагами инфекции и своевременное их удаление, т.е. санитарные рубки;
- выкорчевывание пораженных пней или их химическая обработка;
- своевременный и правильный уход за культурами, повышающий их устойчивость к корневой губке.

Также можно выделить:

- создание смешанных насаждений включающие в себя лиственные породы, которые являются устойчивыми к корневой губке (липа, береза, дуб, клен, лещина, рябина, караган и др.);
- введение хвойных пород в соотношении 3/10, т.е. 30% состава;
- внесение в почву фундазола одновременно с проведением санитарных рубок;
- обработка свежо вырубленных пней фунгицидами;
- использование исключительно качественного материала при посадке [7-9].

Выполнение данных пунктов обеспечит устойчивый рост насаждений и снизит риски заболевания такой опасной болезнью, как корневая губка.

Литература

1. Хасанова, А. Ш. Анализ роста дуба черешчатого и морфологической изменчивости желудей в Буинском лесничестве Республики Татарстан / А. Ш. Хасанова // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ОИ студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 101-106.
2. Шамсутдинов, И. И. Анализ агротехники выращивания сеянцев березы повислой в закрытом грунте питомника Бугульминского лесничества Республики Татарстан / И. И. Шамсутдинов // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 116-122.
3. Индексы биоразнообразия как индикаторы степени нарушенности экосистемы священных рощ / Ф. Х. Каримова, О. В. Малюта, Е. В. Яранцева, Н. М. Ятманова // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции, Киров, 27–28 апреля 2021 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 19-22.
4. Исследование экологического и лесопатологического состояния марийских священных рощ / О. В. Малюта, И. П. Курненко, Ф. Д. Каримова, Н. М. Ятманова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 157-160.
5. Ятманова, Н. М. Бактериальная водянка, её распространенность и влияние на состояние березняков Республики Татарстан / Н. М. Ятманова, Г. А. Петрова // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 400-405.
6. Василюкас, А.П. Корневая губка и устойчивость экосистем хвойных лесов / А.П. Василюкас. - Вильнюс, 1989. –174 с.
7. Воронцов А.И. Патология леса. - М.: Лесн. пром-сть, 1978. - 270 с.
8. Воронцов А.И., Мозолевская Е.Г., Соколова Э.С. Технология защиты леса. - М.: Экология, 1991. - 304 с.

9. Негруцкий, С.Ф. Корневая губка / С.Ф. Негруцкий. – М.: Агропромиздат, 1986, –196 с.
10. Евдокимов В.Н. Особенности распространения корневой губки в ельниках// Повышение продуктивности, устойчивости и защитной роли лесных экосистем. - Воронеж: ВЛТИ, 1990. - 146 - 150 с.
11. Журавлев И.И. Диагностика болезней леса. - М.: Сельхозиздат, 1962. - 192 с.
12. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.
13. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.
14. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.
15. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.
16. Анализ состояния лесных культур ели в Республике Татарстан / И. К. Сингатуллин, Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 41-55. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.41-55. – EDN CYAHGG.

УДК 633/635

Макаров Юрий Евгеньевич

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Хакимова Зульфия Газьяновна

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРЕДПРОЕКТНАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ СКВЕРА «АЛЛЕЯ СЛАВЫ» В Г. КАЗАНЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ 3 D СКАНИРОВАНИЯ

Аннотация. Данная статья посвящена особенностям исследования территории сквера с применением 3D сканирования. Рассмотрены особенности выполнения подготовительных работ перед сканированием территории объекта, методика выполнения 3D сканирования. Раскрыты отдельные возможности вычислительных программ «Agisoft PhotoScan» и в «RealityCapture».

Ключевые слова: сквер, предпроектное исследование, 3D сканирование, вычислительные программы.

Yuri E. Makarov

Scientific supervisor: Zulfiya G. Khakimova

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

PRE-PROJECT ASSESSMENT OF THE SQUARE TERRITORY "WALK OF FAME" IN KAZAN USING 3 D SCANNING

Abstract. This article is devoted to the peculiarities of the study of the territory of the square using 3D scanning. The features of performing preparatory work before scanning the object's territory, the technique of performing 3D scanning are considered. Separate possibilities of computing programs "Agisoft PhotoScan" and "RealityCapture" are revealed.

Keywords: square, pre-project research, 3D scanning, computer programs.

Сквер «Памяти защитникам отечества» находится по адресу: РТ, г.Казань, ул. Залесная, координаты GPS 55.847756, 48.905473.

Нами была проведено исследование территории сквера «Памяти защитникам отечества» с применением 3 D сканирования [1-5].

На начальном этапе обследования объекта была проведена фотосъемка. Фотосъемка производилась в течение трёх дней (Рис.1.), с 12 часов до 15 часов, время подбирали так чтобы солнце находилось ровно под 90 градусов от земли, что обеспечило нормальное локальное освещение объектов и рельефа. Для фотосъемки использовался

специально оборудованный фотоаппарат «NIKON D5100» вместе со штативом.



Рисунок 1 - Процесс фотофиксации для 3D сканирования

Самое главное требование к 3D сканированию, это то, что в фотоаппарате отключены все автоматические регулировки матрицы, нужно по месту собственноручно настроить светочувствительности, фокусировки и остальных настройки съёмки.

По завершению фотофиксации загрузили весь материал в вычислительные программы «Agisoft PhotoScan» и в «RealityCapture».

Первый этап вычислений программы – это алгоритмы нахождения совпадений на каждой фотографии, на каждое совпадение она устанавливает свой пронумерованный якорь.

На втором этапе программа собирает все якоря и преобразует их в облако точек, точки расположены в пространстве по осям X, Y, Z (Рис.2).



Рисунок 2 - Предварительная модель программой 3D сканирования

С помощью нивелира ЗМИ №386 были зафиксированы точки высот рельефа (Рис.3), для того чтобы откалибровать 3D слепок сквера, полученный после сканирования, по углу наклона.



Рисунок 3 - Замер точек высот нивелиром ЗМИ №386

На каждый квадратный метр приходится два миллиона точек вершин, такой точности получилось достичь путём сканирования. Учитывая, что территория сквера равна 18900 квадратных метров, то в рабочей модели получилось тридцать семь миллиардов восемьсот миллионов точек вершин. Такой объём поражает своей точностью.

Также нами была проведена оценка деревьев и кустарников, растущих на территории объекта. Во время которой, были определены: вид растения, диаметр ствола и кроны, состояние, расположение деревьев.

На основании собранной информации была построена модель сквера [6-9].

Возможности вычислительных программ «Agisoft PhotoScan» и в «RealityCapture», позволяют изучить детально, как и в какое время ложится дневной свет на объекты, так же спланировать ночное освещение (Рис.4.)

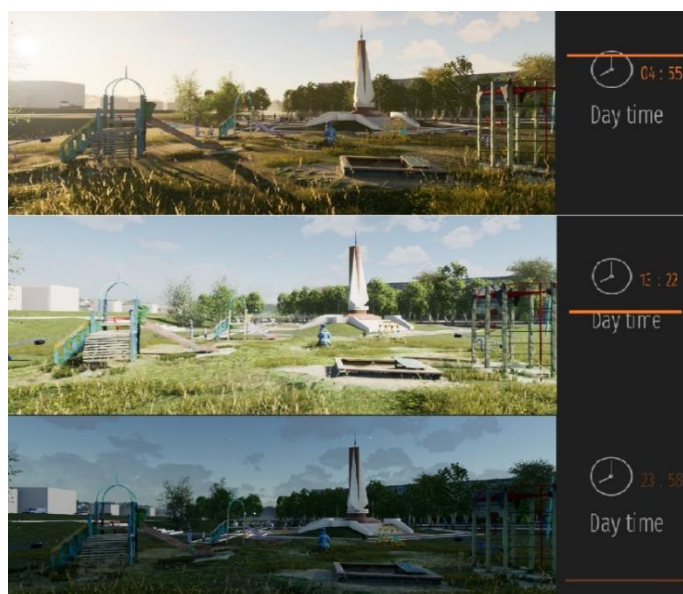


Рисунок 4 - Освещение объекта в зависимости от времени суток
 Также, в программе есть возможность симулировать разные времена года и разные условия погоды (Рис.5).

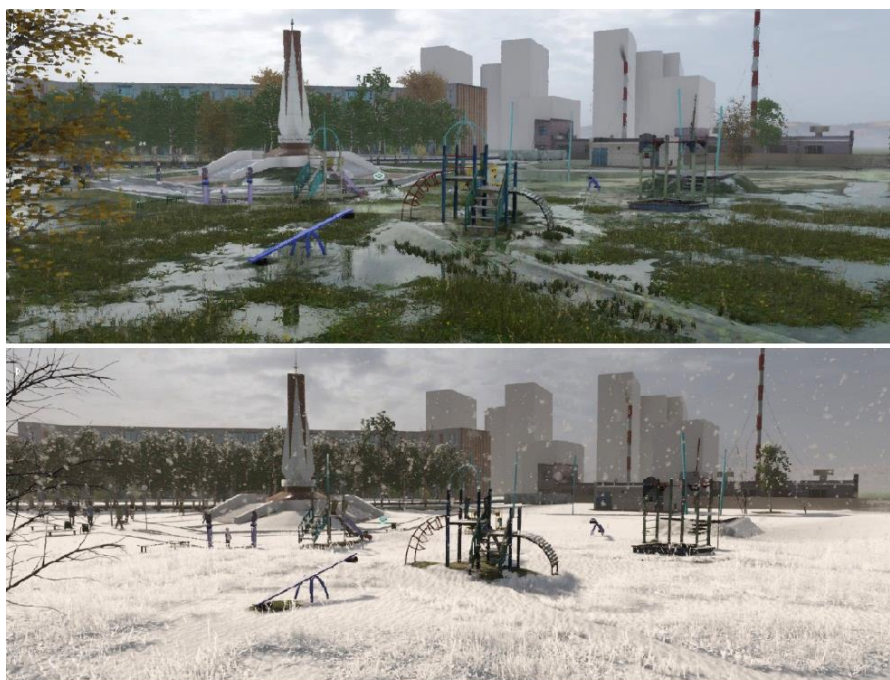


Рисунок 5 - Реалистичная симуляция по временам года и условиям погоды

Таким образом, применение 3D сканирования позволяет более детально исследовать территории объектов ландшафтной архитектуры. Это одна из самых актуальных и востребованных направлений в проектировании объектов ландшафтной архитектуры [10-13].

Литература

1.Залывская О.С. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере / Залывская О.С., Бабич Н.А. // Вестн. Поволж. гос. технол. ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1(15). С. 96–104.

2. Попова О.С., Попова В.П. Древесные растения в ландшафтном проектировании и инженерном благоустройстве территории. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с.

3.Клюкина, О.Д. Новые тенденции в создании объектов ландшафтной архитектуры специального назначения / О.Д. Клюкина // Студенческая наука - аграрному производству: 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 78-83.

4.Никитина, Т.А. Оценка древесных насаждений города Казани на примагистральных участках Ново-Савиновского района / Т.А. Никитина, З.Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных

ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 52-55.

5.СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

6.Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры. - М.: Издательский центр «Академия», 2006 — 352с.

7.Технологии ландшафтного строительства: Методические указания к выполнению практических занятий для студентов по направлениям подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», 35.04.09 «Ландшафтная архитектура». – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 32 с.

8. Хакимова, З.Г. Оценка изменчивости ели колючей (*Picea pungens*) в Республике Татарстан / З.Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 94-97.

9. Хакимова, З.Г. Оценка пылезадерживающей способности листьев древесных видов / З.Г. Хакимова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 130-131.

10.Хакимова, З.Г. Размножение каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) для объектов ландшафтной архитектуры Г. Казань / З.Г. Хакимова // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 586-590.

11. Михайлова, М. Ю. Цифровые сервисы в сельском хозяйстве / М. Ю. Михайлова // Актуальные проблемы государственного и муниципального управления в условиях цифровой трансформации экономики : Научные труды II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 100-летию Казанского ГАУ, Казань, 25–26 января 2022 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 230-237. – EDN GXEDOD.

12. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

13. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMO.

© Макаров Ю.Е., Хакимова З.Г., 2022

УДК 630*91

Мухаметшин Зульфат Анисович
Мухаметханова Гульнара Зуфаровна

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье приведен анализ защитного лесоразведения в Республике Татарстан. Общая площадь защитных лесных насаждений в регионе составляет свыше 143 тыс. га, которая ежегодно увеличивается.

Ключевые слова: защитное лесоразведение, лесные насаждения, деградация земель

PROTECTIVE FORESTING IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC TATARSTAN

Zulfat A. Mukhametshin
Gulnara Z. Mukhametkhanova

Scientific adviser: Aigul R. Mukhametshina
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The article provides an analysis of protective afforestation in the Republic of Tatarstan. The total area of protective forest plantations in the region is over 143 thousand hectares, which is increasing every year.

Keywords: protective afforestation, forest plantations, land degradation.

Защитное лесоразведение занимает ключевое место в поддержании природного баланса, повышении эффективности мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией, деградацией земель, восстановлении почвенного плодородия. Защитные лесные насаждения меняют внешний облик ландшафтов, увеличивают биоразнообразие, улучшают гидротермический режим [1-4]. По литературным данным общая площадь в России ЗЛН на сельскохозяйственных землях составляет 5,2 млн га. К настоящему времени эта площадь уменьшилась до 2,74 млн. га, или до 1,3% аграрной территории РФ (204,5 млн. га), что, по крайней мере, в 3-6 раз меньше научно обоснованных норм облесения [5-8].

В Республике Татарстан защитные лесные насаждения занимают более 143 тыс. га, площадь которых ежегодно увеличивается. Так за

последние 7 лет в республике таких насаждений создано на площади около 16 тыс. га. Создание защитных лесных насаждений направлено на решение ряда проблем, среди которых борьба с эрозией. По данным Минсельхоза РТ в регионе процессам водной эрозии подвержено 1 млн. 390 тыс. га пашни – 42% от всей площади пашен, в том числе сильной степени – 6,7 тыс. га, средней – 254 тыс. га, слабой – 1 млн. 129 тыс. га. И для восстановления плодородия земель, в первую очередь необходимо остановить процессы оврагообразования.

Для более комфортного существования и проживания человека, необходимо наличие лесистости на площади не ниже 25%. В настоящее время лесистость республики составляет 17,6%. Создавая дополнительные лесные насаждения, укрепляется экологический каркас, создается оптимальный экологический баланс в регионе. Созданные насаждения красочным образом вписываются в ландшафтный дизайн территории и используются населением как места отдыха [9-11].

Основную долю существующих защитных насаждений в Республике Татарстан занимают противоэрозионные овражно-балочные насаждения. В настоящее время таких насаждений в республике насчитывается около 62 тыс. га. Цель создания этих насаждений – остановка процессов эрозии почвы, предотвращения появления оврагов, а также остановка процессов оврагообразования.

В свою очередь полезащитные лесные насаждения в республике занимают площадь в 21 тыс. га. Они являются экологическим компонентом в ведении сельского хозяйства. Благодаря этим насаждениям увеличивается продуктивность сельхозполей, предотвращаются и останавливаются процессы ветряной и водной эрозии почвы [9].

Технология создания защитных противоэрозионных лесных насаждений заключается в создании террас на склонах крутизной от 8 до 30 градусов. Террасы нарезаются либо специальным террасером, либо отвалом бульдозера на базе гусеничного трактора (рис.1).



Рисунок 1 – Создание защитных насаждений методом террасирования

Следующий этап – это подготовка почвы, т.е. нарезка самих борозд, куда планируется посадить древесные растения. После подготовки почвы производится посадка защитных насаждений. Это происходит либо механизированно, либо ручным способом. Оптимальным периодом посадки является весенняя пора.

Если создаются защитные насаждения без террасирования, крутизна склона не должна превышать 8 градусов. Технология создания защитных насаждений аналогична как при создании насаждений с террасированием, только при этом исключаются работы по подготовке участка террасерами или бульдозерами.

Для стабилизации и улучшения состояния почв Республики Татарстан, предотвращения и прекращения развития процессов эрозии, обеспечения надежной защищенности пашни и высокопродуктивного агроландшафта необходимо в виде экологического каркаса иметь не менее 190,0 тыс. га защитных лесонасаждений, т.е. целесообразно дополнительно создать не менее 100 тыс. га противоэрозионных и полезащитных лесных насаждений [12-15].

Литература

1. Абашина Е.В., Барабанов А.Т., Кулик К.Н. Глобальное изменение климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России. – М.: РАСХН, 2009. – 518 с.

2. Архангельская Г.П. Роль защитных лесных насаждений в фиксации углекислого газа. Роль и место агролесоводства в современном обществе: Сб. матер. международный научно-практический. конф., 10-13 окт. 2006, Волгоград. - Волгоград: ВНИАЛ МИ, 2007. - С. 32-37.

3. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 12 марта 1997 г. N 216 "О Комплексной программе повышения плодородия почв и защиты их от эрозии в Республике Татарстан на 1997-2005 годы"

4. Калимуллин М., Абдрахманов Р., Латыпов Р. Экспериментальные исследования эффективности заделки сидеральных культур комбинированным агрегатом ЮР Серия конференций: Земля и экология: механизация, техника, технологии, инновации и цифровые технологии в сельском хозяйстве сер. 3 Смоленск П. 032011. doi: 10.1088/1755-1315/723/3/032011.

5. Кулик К.Н., Рулев А.С., Ткаченко Н.А. (2017) Изменение климата и агролесоводство // Известия НВ АУК. 2017. № 2 (46).

6. Кулик К.Н. Защитное лесоразведение в Российской Федерации: проблемы и стратегия развития до 2020 г. // Теоретико-прикладные проблемы агропромышленного комплекса. № 1.

7. Кулик К.Н., Барабанов А.Т., Манаенков А.С. Прогноз развития защитного лесоразведения в России до 2020г. // Проблемы прогнозирования. 2015. №4.

8. Кулик К.Н., Семинютина А.В. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами // Известия НВ АУК. 2008. № 1.

9. Петрова Г.А., Ятманова Н.М., Мухаметшина А.Р. Микроклональное размножение генотипов осины обыкновенной (*Populus tremula* L.) в Республике Татарстан. Серия конференций ЮР: Науки о Земле и окружающей среде, Чебоксары. С. 012003. doi: 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

10. Рекомендации по лесомелиоративным работам овражно-балочных систем в Татарской АССР / Сост.: Гл. С. Хасанкаев, Н. А. Миронов, Ф. Г. Валеев. - Казань: ТатЛОС, 1977. - 23 с.

11. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. – EDN NPAEUN.

12. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

13. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. – 2020. – № 1. – С. 55-63. – DOI 10.31857/S002411482001009X. – EDN XXGRZK.

14. Оценка рекреационных лесов по стадиям рекреационной дигрессии / Х. Г. Мусин, С. В. Денисов, И. И. Халилов, Р. Х. Гафиятов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 351-360. – EDN JUCMOW.

15. Валиев, А. Р. Агротехническая оценка нового способа безотвальной обработки эрозионно-опасных почв / А. Р. Валиев, Ю. И. Матяшин, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 9. – С. 56-58. – EDN MVUSRL.

© Мухаметшин З.А., Мухаметханова Г.З.,
Мухаметшина А.Р., 2022

УДК 630

Николаев Артём Юрьевич*Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор***Мусин Харис Гайнутдинович***Казанский государственный аграрный университет, Казань***СОСТОЯНИЕ АРЕНДНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Аннотация. В данной статье рассматривается состояние арендных отношений в Республике Татарстан. Приведены наиболее существенные виды аренды лесов для определенных лесничеств. Отражены площади каждого вида использования лесов в Республике Татарстан.

Ключевые слова: Республика Татарстан, аренда лесов

Artem Yu. Nikolaev**Scientific supervisor: Kharis G. Musin***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***THE STATE OF LEASE RELATIONS IN THE FORESTRY OF THE
REPUBLIC OF TATARSTAN**

Abstract. This article discusses the state of rental relations in the Republic of Tatarstan. The most significant types of forest leases for certain forest areas are given. The areas of each type of forest use in the Republic of Tatarstan are reflected.

Keywords: Republic of Tatarstan, forest rental

В лесном хозяйстве одним из ключевых вопросов является аренда лесов. Именно аренда лесов приносит существенную долю прибыли в лесном хозяйстве. В настоящее время вопрос аренды лесов является интересным для всех участников процесса. В данной статье рассматривается аренда лесов в Республике Татарстан [1-3].

Республика Татарстан не является лидером по лесистости среди регионов страны. Данный показатель у субъекта на уровне 17,5 % [4-6]. В Республике Татарстан на конец 2021 года общая площадь лесов составляет 1269,3 тыс. га. Из них на землях лесного фонда находятся 1234,3 тыс.га. По своим функциям, леса в Республике Татарстан можно разделить на два вида: эксплуатационные и защитные [7-11]. Эксплуатационные леса занимают более половины лесного фонда - 52,1

% или же 669,8 тыс.га. Что касается защитных лесов, то на них приходится 47,9 % или же 599,5 тыс.га.

В Республике Татарстан свою деятельность осуществляют 31 лесничества. Все лесничества затронуты темой аренды лесов. Нет ни одного лесничества, у которого нет договоров, связанных с использованием лесов. На территории лесного фонда ведут свою работу физические и юридические лица. На начало 2022 года их количество выросло до 2209. Большинство (1598) из них осуществляют свою деятельность на основании договоров аренды, 161 на правах постоянного бессрочного пользования, а на основании договоров безвозмездного пользования 450 лиц. По количеству договоров аренды передовым учреждением является ГКУ «Пригородное лесничество». Ключевым фактором в этом случае является его близкое местонахождение к столице Республики Татарстан – Казани. Лесопользователи и арендаторы готовы работать там, где больше возможностей для осуществления своей деятельности [9,12-16]. По такому же принципу большое количество лесопользователей-арендаторов имеют Альметьевское и Нижнекамское лесничества [2].

Предоставленные в пользование земли занимают не более трети (27,1%) территории лесного фонда. Наибольшая доля приходится на земли, предоставленные в аренду – 241,5 тыс.га. Следом идут земли, находящиеся в постоянном бессрочном пользовании – 92,8 тыс.га. Совсем малую долю (346 га) занимают земли, находящиеся в безвозмездном пользовании. Исходя из этого, общая площадь, предоставленная под пользование - 334,6 тыс. га.

В Республике Татарстан наибольшую площадь (167 тыс. га) занимает осуществление видов деятельности в сфере охоты. Данный вид деятельности особо распространен в Сабинском и Заинском лесничествах.

На начало 2022 года видом использования с наибольшим количеством поступлений для многих лесничеств является осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых. Практически все лесничества, находящиеся в восточной части региона, получают наибольшую долю поступлений именно за счет данной деятельности. Объекты нефтедобычи и нефтепереработки оказывают положительное влияние на финансовую сторону лесничеств, в которых они расположены. Всего под добычу полезных ископаемых в Республике Татарстан используются чуть меньше 12 тыс.га земель лесного фонда [5].

Строительство и эксплуатация линейных объектов, как вид пользования, сопутствует предыдущему, а в некоторых лесничествах и преобладает. Как пример могут послужить Альметьевское и Нижнекамское лесничества.

Каждое лесничество близкое к городам или крупным районным центрам старается получить максимальную прибыль от сдачи лесных земель в аренду. Лесничества, которые расположены близко к городам или крупным районным центрам, больше всего предоставляют земли под санаторно-курортные территории, внутренний туризм региона, места для отдыха жителей городов. Например, вблизи Казани в Пригородном лесничестве находятся: Санаторий-профилакторий "Балкыш", "База отдыха "Зеленый Бор". В Зеленодольском районе в одноименном лесничестве - Санаторий "Сосновый Бор". Рядом с Нижнекамском в Нижнекамском лесничестве - Санаторий-профилакторий «Голубое озеро» [3,7,8].

Поступления в Пригородном лесничестве преобладают над поступлениями других лесничеств. Все благодаря эффективной аренде лесов. В данном лесничестве под эффективным имеет вид аренды земель под рекреацию. На этих землях расположены санаторно-курортные места лечения людей, базы отдыха. Такие места занимают небольшую территорию, но отдача от них выше, чем от других видов использования лесов. В последнее время в Республике Татарстан быстро развивается внутренний туризм, что также играет большую роль в увеличении числа арендаторов и лесопользователей региона [3,6,8]. Всего под рекреационное пользование в Республике Татарстан на начало 2022 года занято 1,57 тыс. га.

Использование лесов для научно-исследовательской и образовательной деятельности особо популярно в Сабинском и Лубянском лесничествах. Объясняется это тем, что на территории данных лесничеств находятся учебно-опытные лесхозы. Всего на научные и образовательные цели задействованы 74,34 тыс. га земель лесного фонда. Сабинский и Лубянский учебно-опытные лесхозы работают в данном вопросе плодотворно.

Создание лесных плантаций наблюдается на территории Арского лесничества на территории 21,8 га. Лесные плодовые и ягодные растения в основном производятся в Калейкинском лесничестве на территории 7,4 га. Линейные объекты возводят и строят в Лениногорском и Альметьевском лесничествах. Посадочный материал для лесовосстановления готовят в Заинском и Пригородном лесничествах. Аренда лесных участков под религиозную деятельность осуществляется в основном в Зеленодольском, Альметьевском, Лаишевском, Пригородном лесничествах на небольших территориях размером 0,5 - 1,0 га.

Хотелось бы обратить внимание на заготовку древесины. На начало 2022 года под заготовку древесины заняты 54,5 тыс. га. Заготовкой древесины в основном занимаются на территории 3 лесничеств. Наибольшая доля приходится на Агрызское лесничество.

В Агрызском лесничестве большая часть территории занята под заготовку древесины. Основные поступления идут именно за счет

аренды под заготовку древесины. Несмотря на большие доходы за счет данной аренды, многие лесничества получают гораздо больше поступлений, благодаря более доходной аренде под рекреацию и геологические работы.

Стоит отметить, что аренда леса под заготовку древесины в Республике Татарстан развита весьма слабо, в связи с этим планируется проведение мероприятий по привлечению потенциальных арендаторов.

По показателям предыдущих годов территорию Республики Татарстан можно смело разделить на два лесозономические зоны по видам пользования. В первую зону входят Зеленодольское, Приволжское, Буинское, Лаишевское, Пригородное, лесничества. В данной зоне, конечно же, главенствует рекреационное использование лесных земель. Вторая зона ярко выделяется под разработку полезных ископаемых. Данная зона включает в себя северную и восточную части Татарстана, где расположены лесничества [2,17].

Исходя из представленного материала, можно сказать, что для многих лесничеств аренда лесов является частым и знакомым явлением. Аренда лесов в Республике Татарстан приносит в федеральный бюджет и бюджет региона существенный объем финансов, что конечно же является хорошим явлением. Несмотря на положительный результат, лесное хозяйство Республики Татарстан все еще нуждается в арендаторах - лесопользователях, которые смогли бы эффективно использовать потенциальные под аренду земли.

Литература

1. Магдеев Н. Г. Анализ арендных отношений в Республике Татарстан / Н.Г. Магдеев, Х.Г. Мусин, В.С. Павлов, А.А. Добровольский, // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2012. – №. 198. – С. 261-271.

2. Глушко С.Г. Мониторинг лесных насаждений. Учебное пособие. / С.Г. Глушко, Ш.Ш. Гайхразиев, И.Р. Галиуллин. – Казань: Казанский ГАУ, 2017. – 96 с.

3. Мусин Х.Г. Оценка рекреационных лесов по стадиям рекреационной дигрессии / Мусин Х.Г., Денисов С.В., Халилов И.И., Гафиятов Р.Х. // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. 2019. С. 351-360.

4. Глушко С.Г. Биогносистемный анализ лесов / Глушко С.Г., Галиуллин И.Р., Шакиров И.Н. // Казань: Издательство «Бриг», 2020. – 184 с.

5. Кодексы и законы; Правовая навигационная система. – URL: <https://www.zakonrf.info/lesnoy-kodeks/25/> (дата обращения 24.02.2022).

6. Мусин Х.Г. О реализации концепции лесопользования в малолесных регионах / Мусин Х.Г., Минниханов Р.Н., Мартынова М.В. // Пермский аграрный вестник. 2017. № 2 (18). С. 15.

7. Мусин Х.Г. Цена рекреационного леса / Мусин Х.Г., Гафиятов Р.Х., Хайретдинов А.Ф. // Роль науки в инновационном развитии сельского хозяйства. материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию доктора экономических наук, профессора, члена-корреспондента РАСХН, академика АН РБ, заслуженного деятеля науки Российской Федерации и Республики Башкортостан У. Г. Гусманова. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Академия наук Республики Башкортостан, Башкирский государственный аграрный университет. 2010. С. 169-171.

8. Мусин Х.Г. Особенности ведения хозяйства в зоне особо охраняемых территорий «Голубые Озера» / Мусин Х.Г., Мухаметшина А.Р., Хуснутдинов И.И., Хафизов А.А. // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции. Вологда, 2020. С. 77-79.

9. Мусин Х.Г. Дифференцированная оценка рекреационного потенциала лесов в управлении рекреационными лесами / Мусин Х.Г., Денисов С.В., Халилов И.И., Ахметов А.Ю. // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. 2019. С. 361-366.

10. Гибадуллин Н.Ф. Рекреационная характеристика лесов зеленых зон городов Закамья Республики Татарстан / Гибадуллин Н.Ф. // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2014. Т. 2. № 3-2 (8-2). С. 60-65.

11. Семичева, О. С. Проблема рациональной организационно-производственной структуры аграрных интегрированных формирований / О. С. Семичева, Ш. М. Газетдинов // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 505-509. – EDN YQRPQTZ.

12. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

13. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. –

2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

14. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России / Д. А. Мусташкина, М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин, А. М. Ханнанов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-335. – EDN FAICGA.

15. Система воспроизводства и лесопользования в малолесных регионах Среднего Поволжья / Р. Н. Минниханов, Х. Г. Мусин, Р. Х. Гафиятов, Н. Ф. Гибадуллин // Лесоведение. – 2020. – № 1. – С. 55-63. – DOI 10.31857/S002411482001009X. – EDN XXGRZK.

16. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.

17. Приказ Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан от 14.12.2021 № 668-осн «О внесении изменений в Стратегию развития лесного хозяйства до 2030 года, утвержденную Приказом Министерства лесного хозяйства от 24.07.2017 № 547-осн «Об утверждении Стратегии развития лесного хозяйства Республики Татарстан до 2030 года»; Официальный сайт Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан. – URL: https://minleshoz.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_3047130.pdf (дата обращения 18.02.2022).

© Николаев А.Ю., Мусин Х.Г., 2022

УДК 630.2

Петрова Надежда Николаевна*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент****Ятманова Надежда Михайловна****Казанский государственный аграрный университет, Казань***ЗЕЛЕНАЯ ЗОНА «БЕРЕЗОВАЯ РОЩА» Г.КАЗАНЬ, ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ**

Аннотация. Леса, находящиеся на землях лесного фонда, делятся по видам: на защитные; эксплуатационные; резервные леса. Защитные леса включают леса, подлежащие освоению в целях сохранения экологических, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и других полезных функций лесов. Рекреационные леса - это леса, предназначенные и используемые для организации массового отдыха населения. Хорошим местом для отдыха является лесопарковая зона «Березовая роща» в п.Дербышки г.Казани, в которой после урагана 2007г. происходит медленное восстановление леса.

Ключевые слова: защитные леса, рекреационная зона, лесопарковая зона «Березовая роща» в п.Дербышки г.Казани

Nadezhda N. Petrova***Scientific supervisor: Nadezhda M. Yatmanova****Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***GREEN ZONE "BIRCH GROVE" CITY OF KAZAN, ASSESSMENT OF THE STATE**

Abstract. Forests located on the lands of the forest fund are divided into types: protective; operational; reserve forests. Protective forests include forests that are subject to development in order to preserve the ecological, water protection, protective, sanitary, health and other useful functions of forests. Recreational forests are forests intended and used for organizing mass recreation of the population. A good place to relax is the forest park zone "Birch Grove" in the village of Derbyshki, Kazan, in which, after the 2007 hurricane. the forest is slowly recovering.

Keywords: protective forests, recreational zone, forest park zone "Birch Grove" in the village of Derbyshki, Kazan

Лес - это возобновляемый ресурс, который восстанавливается через 80-100 лет. но люди успевают его вырубить раньше, из-за этого площадь лесного фонда постоянно сокращается. Причин этому много это и постоянная заготовка леса, и использование как сельскохозяйственные угодья, так же постоянное освоение новых

территорий и т.д. Во многих регионах нашей страны лесные ресурсы находятся в плачевном состоянии. Это связано с частичной потерей своего биоразнообразия, с потерей своих социальных и защитных функций. Чтобы сохранить леса для потомков они разделены их по целевому назначению, для того чтобы каждая функция имела свою определенную цель. Нарушение закона об использовании лесов не по прямому назначению карается законом.

На основе лесного кодекса РФ (2006) статья 10 гласит: «Леса, находящиеся на землях лесного фонда, делятся по видам: на защитные; эксплуатационные и резервные леса» [1-4]. Основное значение защитных лесов лесообразующая, т.е. лес должен обеспечивать среду обитания для живых организмов. Эти леса находятся в местах с большой плотностью населения. Защитные леса позволяют выводить из-под наиболее интенсивной промышленной эксплуатации те части леса, которые наиболее важны для населения именно как лес, а не как источник древесины.

Защитные леса делятся на 4 группы категорий защитности:

- леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях
- леса, находящиеся в водоохраных зонах;
- леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов (лесопарковые зоны, городские леса)
- ценные леса (противоэрозионные леса; государственные лесозащитные полосы).

Важность рекреационных лесов и лесопарков усилилась, в связи с ростом населения. Рекреационные леса - это леса, где могут отдохнуть люди от повседневной жизни. Эти леса представлены лесопарками, зонами отдыха, памятниками природы, вокруг санаториев, детских лагерей, домов отдыха, турбаз.

В задачи предприятий лесного хозяйства в лесах рекреационного назначения входит:

а) организовать места для отдыха населения в лесопарках как зимой, так и летом.

б) забота о санитарном состоянии насаждений. В связи с этим необходимо проводить анализ лесопатологического состояния таких лесов. Опыт проведения таких исследований большой [5-8].

По данным Минлесхоза Республики Татарстан, лесонасаждения для отдыха населения, выделены вокруг 22 городских и сельских поселений и занимают площадь 132,7 тыс. га. По мнению экспертов, число и площадь подобных зон будут расти, в связи с увеличением количества автотранспорта у населения, которые стали больше посещать лесничества Татарстана» [2]. Представители Общероссийского народного фронта (ОНФ) еще в 2019 году просили главу республики Рустама Минниханова быстрее принять нормативные

акты о создании вокруг нашей столицы «лесопаркового зеленого пояса», где предусматривается ограничение строительства домов и промышленная деятельность. Активисты считают, что такой закон поможет защитить городские леса, которые сейчас не имеют охранного статуса. -Тем более главой государства Владимиром Путиным в 2016 г. был подписан федеральный закон, который ограничивает вырубку деревьев вокруг крупных городов страны. В эти зоны могут-входить «лесные территории, выполняющие рекреационные функции». В «зеленых поясах» запрещается строительство жилых комплексов, промышленная деятельность, поиск и разработка полезных ископаемых. Также запрещены сплошные рубки лесных насаждений. ОНФ¹сообщил, что к началу 2019 года подобные «зеленые щиты» были уже созданы в 41 регионе России. В «лесопарковый зеленый пояс» могут войти около 3 тыс. га земель Казани, в том числе городской лесопарк «Лебяжье», лес на Дубравной, Березовая роща, а также¹другие части некоторых лесничеств примыкающие к Казани [3].

В связи с этим вопрос сохранения уже существующих лесопарковых зон является очень актуальным. Одним из таких мест является лесопарковая зона «Березовая роща» г.Казани, находящаяся в п.Дербышки. Это излюбленное место для прогулок и занятий спортом жителей. Кроме того, в Березовой роще празднуют народные гуляния, в том числе и национальный татарский праздник Сабантуй. В зимний период роща превращается в лыжную трассу. Трасса может угодить и любителям «экстремальных» спусков, благодаря оврагу, который проходит насквозь весь массив, а те, кто любит неспешно прогуляться, могут двигаться по краям оврага.

К сожалению, 8 июля 2007 года Березовую рощу постигло несчастье. Ураган, который обрушился на Казань, уничтожил большую часть зеленого массива (рисунок 1).

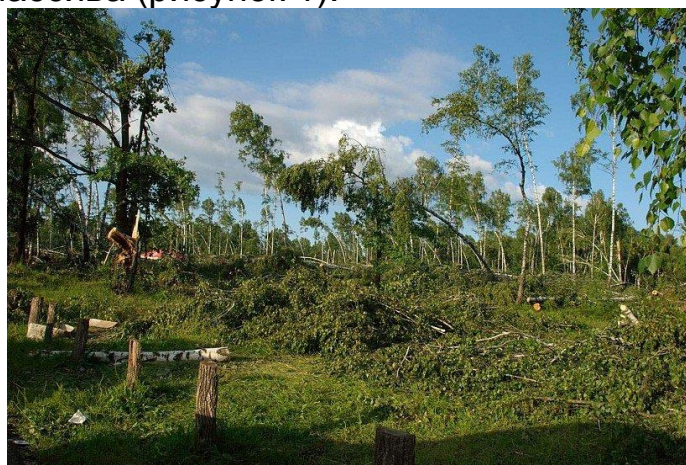


Рисунок 1 – Общий вид Березовой рощи после урагана 2007 г.
(Источник: <https://kuda-kazan.ru/place/berezovaja-roscha/>)

В 2007 году из-за ненастья было повреждено более 600 га лесных насаждений с общим запасом около 51 тыс. кубометров, из них

разработано в течение 2007 года в порядке сплошных санитарных рубок 213 га (33,9 тыс. кубометров) и выборочно-санитарных рубок 204 га (10,3 тыс. кубометров). За 10 месяцев 2008 года проведены сплошные и выборочные санитарные рубки лесных насаждений, поврежденных в результате урагана на площади 135 га с запасом 4 тыс. кубометров. В целом процент уборки пострадавших от урагана лесных насаждений составляет более 90 процентов. На участках урагана в 2008 году создано лесных культур на площади 128 га, оставлено под естественное зарастание 220га [4]. В березовой роще были посажены береза, лиственница и ель [9-15].

В последующие годы происходило медленное восстановление леса. В частности, последняя акция «Зеленая волна», приуроченная к 70-летию Победы, и многочисленные акции до нее. В рамках Дней защиты от экологической опасности, а также всероссийской программы «Дубы Евразии» и республиканской общественной программы «Друзья Дуба» на территории березовой рощи в Дербышках прошла акция по посадке дубов и восстановлению березовой рощи. 25 апреля 2015 года в рамках Всероссийской акции движения «Зеленая Россия» на территории Татарстана за один день ветеранами, депутатами Госсовета и коллективу «Пятерочки» удалось высадить в Дербышках 1200 белоствольных берез

Не самые лучшие времена переживал лес в Дербышках еще и в 2019 году. Последствия того урагана все еще хорошо заметны, несмотря на принятые меры добровольцев, которые высаживали лесные культуры. На данный момент состояние «Березовой рощи» удовлетворительное. Однако требуется продолжить проведение мероприятий для ее восстановления до состояния, в которой она будет выдерживать значительную рекреационную нагрузку, которая приходилась на нее до урагана [16].

Литература

1. Лесной кодекс РФ № 200-ФЗ от 04.12.06.
2. Селименков Р.Ю., Советов П.М. Лесной комплекс: управление инновационным развитием. — Вологда: ИСЭРТ РАН, 2012
3. Алексеева М. Основные функции лесов Татарстана – защитная и рекреационная // ЛесПромИнформ №6 (112)'2015 / <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=4155>
4. Вокруг Казани появится лесопарковый зеленый пояс // <https://almet-park.ru/2019/12/24/around-kazan-a-green-forest-belt-will-appear/>
5. Исследование экологического и лесопатологического состояния марийских священных рощ / О. В. Малюта, И. П. Курненко, Ф. Д. Каримова, Н. М. Ятманова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2021. – № 59. – С. 157-160.

6. Индексы биоразнообразия как индикаторы степени нарушенности экосистемы священных рощ / Ф. Х. Каримова, О. В. Малюта, Е. В. Яранцева, Н. М. Ятманова // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVI Всероссийской научно-практической с международным участием конференции, Киров, 27–28 апреля 2021 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2021. – С. 19-22.

7. Ятманова, Н. М. Изучение санитарного состояния зеленых насаждений авиастроительного района Г. Казань / Н. М. Ятманова, Е. Ю. Борисова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 118-122. \

8. Терехина В.В. Особенности таксации ландшафтов / В.В. Терехина, С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы XIX Международной научно-технической конференции (Вологда, 7 декабря 2021 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Вологодский государственный университет; Правительство Вологодской области, Департамент лесного комплекса Вологодской области ; [ответственный редактор С. М. Хамитова]. – Вологда: ВоГУ, 2021 – С. 111- 113.

9. Анализ состояния лесных культур ели в Республике Татарстан / И. К. Сингатуллин, Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 41-55. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.41-55. – EDN CYAHGG.

10. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

11. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMD

12. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

13. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного

университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – EDN BFQMKV.

14. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.

15. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки : Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

16. Оценка рекреационных лесов по стадиям рекреационной дигрессии / Х. Г. Мусин, С. В. Денисов, И. И. Халилов, Р. Х. Гафиятов // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 351-360. – EDN JUCMOW.

© Петрова Н.Н., Ятманова Н.М., 2022

УДК 614.841.2

**Сабирова Разиля Рустемовна
Гайфуллин Айдар Хайдарович
Галиуллина Инзиля Талгатовна**

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ПО РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Аннотация. В статье приведен анализ лесной пожарной обстановки в Республике Татарстан. Основные причины возникновения пожаров - возгорание сухой травы, замыкание провода при падении столба линии электропередач. В борьбе с лесными возгораниями создаются ПХС. В РТ имеется 5 станций ПХС третьего типа, располагающиеся в Сабинском, Кайбицком, Высокогорском, Лаишевском и Лениногорском муниципальных районах.

Ключевые слова: пожар, лесные пожары, анализ, статистика, причина возникновения, мероприятия.

CAUSES AND CONSEQUENCES OF FOREST FIRES IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

**Razilya R. Sabirova
Aidar Kh. Gaifullin
Inzilya T. Galiullina**

Scientific adviser: Aigul R. Mukhametshina
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The article provides an analysis of the forest fire situation in the Republic of Tatarstan. The main causes of fires are the ignition of dry grass, the short circuit of the wire when a power line pole falls. In the fight against forest fires, PHS are created. In the Republic of Tatarstan there are 5 stations of the third type of PHS, located in the Sabinsky, Kaibitsky, Vysokogorsky, Laishevsky and Leninogorsky municipal districts.

Keywords: fire, forest fires, analysis, statistics, cause, measures.

В Республике Татарстан общая площадь лесов составляет 1,3 млн. га. Половина лесов погибает в следствии лесных пожаров. На сегодняшний день лесные пожары являются основным фактором, определяющим состояние и динамику лесного фонда. Каждый год от лесных пожаров погибает много животных, также страдает почва и растения. С лесными пожарами очень трудно бороться, так как лесные

пожары распространяются быстро. В последствии лесных пожаров происходит климатические, экологические, социальные, также экономические изменения. Загрязняется атмосферный воздух, так как приостанавливается образование кислорода, также в следствии пожара происходит потеря обитания многих лесных животных. Кроме этого, лесные пожары способствуют образованию облачности верхних слоях воздуха и мглы.

Возникают лесные пожары по двум причинам: природные и антропогенные, 90 % площади лесов возгораются по антропогенным, а остальные по естественным причинам [2, 4, 5, 6, 9]. В свою очередь антропогенные причины под влиянием естественных усиливаются, приводя к большой силе и скорости распространения огня, что и объясняет частоту возгорания весной и летом при сухой погоде. Лесные пожары уничтожают не только лесной фонд, они часто становятся причиной гибели целых населенных пунктов [1, 3, 7, 8, 10].

Выделяют следующие виды лесных пожаров в зависимости от характера распространения: низовые (скорость распространения по нижнему ярусу леса – 0,5 – 5 км/ч, высота пламени 50- 150 см, но в ночное время скорость распространения огня ниже); верховые (скорость распространения огня 5 – 80 км/ч, высота пламени может достигать 100 – 120 м); подземные (возникает на участках с сухими торфяными почвами, скорость распространения 2-10 м, опасность состоит в глубине распространения пожара до минеральной (земляной) почвы, что существенно затрудняет процесс тушения).

В борьбе с лесными возгораниями создаются ПХС (пожарно – химические станции). По целевому назначению, уровню оснащения, структуре, порядку комплектования создаются 3 типа ПХС: ПХС- 1 создается в лесничествах которые имеют высокую природную пожарную опасность, и ликвидируют 2 одновременно действующих пожара; ПХС-2 организуются в основном при центральных усадьбах, обеспечивает ликвидацию до 4 одновременно действующих пожаров в день; ПХС- 3 организуется в районах, леса которых имеют очень высокую природную пожарную опасность, продолжительный пожароопасный сезон (более 5 месяцев) и являются наиболее горимыми.

В РТ имеется 5 станций ПХС третьего типа, располагающиеся в Сабинском, Кайбицком, Высокогорском, Лаишевском и Лениногорском муниципальном районах. Кроме этого, в республике находятся 20 станций ПХС второго типа.



Рисунок 1 – Размещение и зона обслуживания ПХС – 3
в Республике Татарстан и соседних регионах

Пожарная опасность в Республике Татарстан обостряется с середины весны и заканчивается пожароопасная обстановка серединой осени. В 2021 году пожароопасный сезон длился с 15 апреля по 25 октября. С начала пожароопасного сезона специализированными учреждениями, подведомственными Министерству лесного хозяйства РТ ликвидировано 19 лесных пожаров общей площадью 210 га и 5 пожаров в особо охраняемых территориях.



Рисунок 2 – Выгоревшая площадь лесов

Основной причиной возникновения пожаров стали возгорание сухой травы, причиной также стало замыкание провода при падении столба линии электропередач.

Во время лесных пожаров в нашу атмосферу выделяется большое количество парниковых газов (углекислый газ, метан, озон и др.), в год

они могут достигать до 400 млн тонн. Кроме того, углекислый газ выделяется и после пожаров от разложения деревьев.

Согласно данным исследований, состав углеродных выбросов включает углекислый газ (84,6%), угарный газ (8,2%), метан (1,1%), неметановые углеводороды (1,2%), органический углерод (1,2%), элементарный углерод (0,1%) и твердые частицы (3,5%).

Из вышеуказанного можно сделать вывод, что чем больше выброс углекислого газа, тем больше нагревается наша планета. Однако несмотря на то, что выброс метана в атмосферу незначительный, метан воздействует на глобальное потепление 25 раз больше, чем углекислый газ.

Ослабленный лес после пожаров часто подвергается к разным болезням и вредителям, и его способность замедлить климатические изменения снижается. Уничтожается лесная подстилка, для восстановления которой надо как минимум 10 лет.

Но есть и благоприятная сторона лесного пожара, так некоторые деревья могут распространять свои семена только после воздействия пожара. Например, шишки сосны, растопыренной раскрываются и разбрасывают семена только при высокой температуре.

Несмотря на то, что противопожарный сезон завершился активно ведутся подготовки к пожароопасному сезону 2022 года: учения (теоретические и практические занятия); подготовка и ремонт спецтехники; ведется устройство противопожарных минерализованных полос; проводятся контролируемое выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы, и др. лесных горючих материалов в лесах; установка шлагбаумов; обустройство мест для отдыха.

Для решения этой проблемы требуется дальнейшее модернизация методов борьбы с лесными пожарами, необходимо подойти, как с научной, так и с технической стороны. С научной стороны эту проблему решает лесная пирология. Лесная пирология – наука о природе лесных пожаров, также их влияние на лесную среду, наносимом ущербе, разработке мер по их предупреждению и борьбе с ними, использовании положительной роли огня в лесном хозяйстве.

Проблему с технической стороны нужно решить путем внедрения современной спецтехники, но также огромное значение имеет тактика борьбы [11-14]. Необходимо учитывать вид и размеры лесного пожара, его природу, определить направление пожара и опасность его дальнейшего распространения.

Нужно проводить своевременные предупредительные пожарные мероприятия: патрулирование лесов (наземное и авиационное); наблюдение за лесными массивами с пожарных наблюдательных вышек; вести противопожарную пропаганду: проводить беседы в школах, в бригадах лесопользователей; выступать в средствах массовой информации.

Литература

1. Анализ состояния лесных культур ели в Республике Татарстан / И. К. Сингатуллин, Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 41-55. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.41-55.
2. Валендик Э. Н. Экологические аспекты лесных пожаров в Сибири. Сибирский экологический журнал, 1996. № 1. С. 1—8.
3. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Лесные пожары в Российской Федерации (состояние и последствия) // Технологии гражданской безопасности. 2006. №4.
4. Гундар С. В., Подгрушный А. В. Управление лесными пожарами // Пожаровзрывобезопасность. 2006. №4.
5. Залесов С. В., Годовалов Г. А., Платонов Е. Ю. Уточненная шкала распределения участков лесного фонда по классам природной пожарной опасности // АБУ. 2013. №10 (116).
6. Иванов В.П., Марченко С.И., Нартов Д.И. Противопожарная профилактика лесных объектов // Известия ВУЗов. Лесной журнал. 2019. №3 (369).
7. Фуряев В.В., Цветков П.А., Фуряев И.В. Пожароустойчивость сосновых лесов Евразии в экстремальные пожароопасные сезоны // ХБЗ. 2017. №3-4.
8. Чурило Егор Васильевич Лесоводственно-экономические аспекты формирования пожароустойчивых лесных насаждений // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2017. №2 (198).
9. Щербов Б. Л. Лесные пожары как геохимическая угроза // Наука из первых рук. 2011. №3 (39).
10. Mukhametshina A. R. Assessment of the effectiveness of forest use in the Republic of Tatarstan / A. M. Sabirov, V. Chernykh, A. R. Mukhametshina [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00131.
11. Политика импортозамещения и наращивание экспорта, приоритет развития АПК России / Д. А. Мусташкина, М. М. Ханнанов, М. Н. Калимуллин, А. М. Ханнанов // Глобальные вызовы для продовольственной безопасности: риски и возможности: Научные труды международной научно-практической конференции, Казань, 01–03 июля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 329-335. – EDN FAICGA.
12. Амиров, Н. Х. От медицинской этики к медицинской биоэтике / Н. Х. Амиров, В. Ю. Альбицкий, Ф. Т. Нежметдинова // Проблемы

социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 1999. – № 2. – С. 40-42. – EDN VRUMEF.

13. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.

14. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

*© Сабирова Р.Р., Гайфуллин А. Х.,
Галиуллина И.Т., Мухаметшина А.Р., 2022*

УДК 631.53.011

**Сабирова Разиля Рустемовна
Усманов Салават Булатович**

*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

ИЗУЧЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ТУИ ЗАПАДНОЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В статье приведены результаты лабораторного опыта по проращиванию семян туи западной в автоматизированной гидропонной установке. Получен положительный результат по проращиванию семян с применением препарата «Эпин -экстра».

Ключевые слова: туя западная, всхожесть, энергия прорастания, гидропоника.

***Razilya R. Sabirova
Salavat B. Usmanov***

***Scientific adviser: Aigul R. Mukhametshina
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

STUDYING THE GERMINATION OF THE SEEDS OF TUI OCCASTERNIA IN LABORATORY CONDITIONS

Abstract. The article presents the results of a laboratory experiment on the germination of western arborvitae seeds in an automated hydroponics installation. A positive result was obtained for seed germination using the drug "Epin-extra".

Keywords: western thuja, germination, germination energy, hydroponics.

Хвойные растения пользуются большой популярностью в благоустройстве населенных пунктов. В ландшафтном дизайне при создании декоративных композиций они также занимают лидирующие позиции [1-2]. Их способность расти в различных климатических зонах позволяет добиться высокой декоративности и выразительности. Но для этого необходимо вырастить высококачественный посадочный материал.

Туя западная – хвойное дерево из семейства кипарисовых, длительность его жизни – 1000 лет и более. Туя светолюбивая, обладает высокой газоустойчивостью [8]. Произрастают на плодородных суглинистых почвах. Туя западная широко применяется в ландшафтном дизайне [4].

Объектом исследования является туя западная. Лабораторные исследования проводились на кафедре лесоводства и лесных культур факультета лесного хозяйства и экологии. Тую западную выращивали в автоматизированной гидропонной установке.

Автоматизированная гидропонная установка – это система, где растения выращивают на беспочвенных искусственных средах [3-5]. При этом весь процесс выращивания автоматизирован и выполнение многих функций осуществляется специально-запрограммированными контроллерами. Растения получают питательные вещества из питательного раствора. Такая система позволяет контролировать условия для выращивания растений: образовать питательную среду для корней, обеспечить насыщение растений питательными элементами, регулировать температуру воздуха, влажность воздуха, интенсивность и продолжительность освещения.

Перед посевом семена туи западной были предварительно обработаны в водном растворе стимулятора роста «Эпин-экстра». Препарат, является синтетическим аналогом фитогормона. По физиологическому воздействию на растения классифицируется как регулятор роста: активизирует собственные защитные механизмы растений, формируя у них иммунитет перед неблагоприятными условиями окружающей среды (перепады температур, засуха, заморозки, ливни и т.д.), повышает скорость прорастания семян, луковиц и клубнелуковиц, всхожесть семян, рост семян, цветение, корнеобразование, стимулирует активацию процесса синтеза хлорофилла, устойчивость к грибковым и инфекционным заболеваниям. Анализ литературных данных показывает, что стимуляторы роста повышают энергию прорастания семян и увеличивают выход стандартного посадочного материала [3-10].

Для проращивания отбирали внешне неповрежденные семена, которые замачивали в водном растворе указанного препарата в течение 4-х часов, в дистиллированной воде в соотношении объёма семян и раствора 1:5. Подготовили к опытам семена по 400 шт.



Рисунок 1 – Замачивание семян в растворе препарата «Эпин-экстра»

Первые всходы туй западной появились 10 января 2022 года через 17 дней после посева.



Рисунок 2 – Всходы туй западной

Учеты проводились с первых всходов каждые 3 дня. Данные представлены в таблице 1. Так всхожесть семян туй западной в контрольном варианте опыта составила 52,5% и в варианте с применением препарата - 57,0%. Замачивание семян в растворе изучаемого препарата обеспечило повышение всхожести семян на 4,5%. За весь период исследований процент отпада сеянцев в контрольном варианте составил 6,0% и 2,0% с применением препарата.

Таблица 1 - Всхожесть туй западной в лабораторных условиях

		Дни учета													
Вариант	31.12.2021		03.01.2022		06.01.2022		09.01.2022		12.01.2022		15.01.2022		18.01.2022		
	всхо жест ь	от па д	всхо жест ь	от па д	всхо жест ь	от па д	всхо жест ь	от па д	всхо жест ь	от па д	всхо жест ь	от па д	всхо жест ь	от па д	
Контроль	90	8	110	5	115	0	118	1	200	5	201	0	210	5	
Эпин –	180	4	200	0	204	0	211	2	218	0	225	0	228	1	

Проведенный в лабораторных условиях опыт показал, что обработка семян стимулятором роста повышает энергию прорастания семян по сравнению с контрольным вариантом. Особый интерес представляет возможность применения стимулятора «Эпин-экстра» в производственных условиях.

Литература

1. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный

аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

2. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный

3. ГОСТ 13056.6 - 97. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. - М.: Изд-во стандартов, [Электронный ресурс].

4. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.

5. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

6. Кондратьева Н. П. Новые подходы к облучению растений, выращиваемых на гидропонике/ Н.П. Кондратьева, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая, К. Ю. Долганов, И. В. Беляков, А. Попугаев, З. Горшков // Агротехника и энергообеспечение. 2019. №3 (24).

7. Кондратьева Н.П. Компактная светодиодная ультрафиолетовая облучательная установка для предпосевной обработки семян хвойных растений/ Н.П. Кондратьева, Н.В. Духтанова, М.Г. Краснолуцкая, В.М. Литвинова, Р.Г. Большин // Вестник ВИЭСХ. 2017. № 2 (27). С. 62-69.

8. Кондратьева Н.П. Повышение эффективности УФ светодиодной облучательной установки для предпосевной обработки семян туи западной / Н.П. Кондратьева, М.Г. Краснолуцкая, Р.Г. Большин, Н.В. Духтанова, Ю.С. Зембеков, К.Ю. Долганов // Агротехника и энергообеспечение. 2018. №3 (20).

9. Мухаметшина А. Р. Результаты применения различных препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской в условиях Предкамья Республики Татарстан / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2020. – № 4. – С. 36-53.

10. Мухаметшина А. Р. Эффективность предпосевной обработки семян хвойных пород стимуляторами роста / А. Р. Мухаметшина, Х. Г. Мусин, Л. Ю. Пухачева [и др.] // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в

Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 367-373.

11. Мухаметшина А. Р. Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании ели европейской (*Picea abies* L.) в закрытом грунте / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Ш. Ш. Шайхразиев [и др.] // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 81-86. – DOI 10.18698/2542-1468-2020-3-81-86.

12. Хизриева М. Р. Туя и ее формы в садово-парковых насаждениях г. Махачкала // Юг России: экология, развитие. 2011. №3.

13. Mukhametshina A. R. The results of pre-sowing conifer seeds treatment by growth stimulators / A. R. Mukhametshina, R. Gafiyatov, L. Yu. Pukhacheva [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00130. – DOI 10.1051/bioconf/20201700130.

14. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

15. Petrova G. A. Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan / G. A. Petrova, N. M. Yatmanova, A. R. Mukhametshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 16 апреля 2021 года. – Cheboksary, 2021. – P. 012003. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

© Сабирова Р.Р., Усманов С.Б., Мухаметшина А.Р., 2022

УДК 630*4

Сабирова Разиля Рустемовна
Усманов Салават Булатович
Тазиев Инсаф Рамилевич

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БИОФУНГИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЯНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД ОТ ПОРАЖЕНИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ФУЗАРИОЗА

Аннотация. Статья посвящена изучению эффективности биофунгицидов при выращивании сеянцев хвойных пород в закрытом грунте. В результате проведенных исследований доказана эффективность биопрепаратов в борьбе с фузариозом всходов сосны обыкновенной и лиственницы сибирской. Обработка семян этими препаратами позволяет повысить грунтовую всхожесть и тем самым способствует большому выходу стандартного посадочного материала.

Ключевые слова: фузариоз сеянцев сосны, грибные болезни, хвойные породы, закрытый грунт, всхожесть.

Razilya R. Sabirova
Salavat B. Usmanov
Insaf R. Taziev

Scientific adviser: Aigul R. Mukhametshina
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

THE RESULTS OF STUDYING THE EFFICIENCY OF THE USE OF BIOFUNGICIDES IN GROWING CONIFER SEEDLINGS AGAINST FUSARIOIS PATHOGENS

Abstract. The article is devoted to the study of the effectiveness of biofungicides in the cultivation of coniferous seedlings in closed ground. As a result of the research, the effectiveness of biological products in the fight against Fusarium sprouts of Scots pine and Siberian larch has been proven. The treatment of seeds with these preparations makes it possible to increase soil germination and thereby contributes to a large yield of standard planting material.

Keywords: fusarium blight of pine seedlings, fungal diseases, conifers, closed ground, germination.

При выращивании посадочного материала в закрытом грунте существует риск поражения и массовой гибели от фузариоза. Одно из

наиболее распространённых и опасных заболеваний в лесных питомниках - фузариозное полегание всходов хвойных и лиственных пород.

Фузариоз – это грибковое заболевание, вызываемое грибами рода *Fusarium* порядка гифомицетов класса дейтеромицетов. Формы проявления и симптомы у фузариоза разнообразны. Одним из наиболее распространённых и опасных является фузариозное полегание всходов хвойных и лиственных пород открытых и закрытых грунтов [1-2]. Болезнь распространена и в развитых странах, как Великобритания, Финляндия, где разведение посадочного материала проводится на высоком материально – техническом уровне. Болезни лесных пород и повреждения лесных продуктов, в особенности вызываемые грибами, весьма распространены в лесах всех стран и причиняют большие убытки [1,3-4].

Цель работы заключается в выявлении эффективности биопрепаратов органика Ф, псевдобактерин – 3 при выращивании семян хвойных пород. Исследования проводились в закрытом грунте опытного участка расположенного на территории факультета лесного хозяйства и экологии Казанского ГАУ. Объектом исследования являются всходы сосны обыкновенной и лиственницы сибирской. Для посева были использованы семена I класса качества. Перед посевом семена были предварительно замочены в растворах следующих препаратов, таких как органика Ф – мощный почвенный фунгицид, деструктор стерни, органик Н- микробиологическое удобрение, представляющее собой суспензию жизнеспособных метаболически активных и покоящихся вегетативных клеток штамма почвенной бактерии *Azospirillum zeae* ВКПМ -12542 в растворе продуктов его метаболизм; псевдобактерин-3 (*pseudobacterin-3*) мощный биофунгицид уничтожитель патогенных грибов и бактерий. Посев семян осуществлялся ручной сеялкой (рис. 1), который используется в лесных питомниках Республики Татарстан в соответствии с методикой полевого опыта [3,5,6].



Рисунок 1 – Посев семян ручной сеялкой

На опытном участке первые всходы появились 27 мая, через пять дней после посева. В варианте с применением биофунгицидов первые

всходы появились позже на 3 дня. Учеты проводились с первых всходов каждые 3 дня. Данные представлены в таблице 1. Максимальное количество всходов наблюдали на 17-й день после посева. Так наибольшее количество всходов сосны обеспечил вариант с обработкой семян препаратом псевдобактерин-3 – 512 шт./п.м., что превышает значения контрольного варианта на 245 шт. В посевах лиственницы также максимальное количество всходов наблюдали в этот промежуток времени. Заражение всходов сосны и лиственницы фузариозом наблюдали с 11 июня, что соответствует сроку - 20 дней после посева. При детальном лесопатологическом обследовании [7-8] в каждом варианте опыта распространенность болезни колебалась от 10-30%. Согласно литературным данным особенностью протекания данной болезни заключается в том, что патоген в своем развитии проходит две фазы: довсходовую и послевсходовую. При довсходовой фазе развития заражение семян происходит в почве, а в послевсходовой фазе поражение сеянцев патогеном происходит первые 20 дней [2,6]. В результате поражения всходов хвойных пород возбудителями фузариоза, значительно снижается всхожесть и выход сеянцев с погонного метра посевной строки, наблюдаются пустые места (очаги полегания).

Отпад всходов в посевах сосны и лиственницы был в пределах от 20 до 42 шт./п.м. и 5 до 45 шт./п.м. соответственно. Наибольшее количество отпада было зафиксировано в контрольном варианте опыта – без обработки всходов.

Таблица 1 - Грунтовая всхожесть семян хвойных пород в закрытом грунте, шт./п.м.

Вариант	Дни учета			± от контроля	отпад
	31.05.2021	08.06.21	26.06.21		
Сосна обыкновенная					
Контроль	50	287	245	-	42
Оргамика Ф	53	403	383	+138	20
Псевдобактерин -3	62	512	490	+245	22
НСР ₀₅	3,63	0,68	5,53		
Лиственница сибирская					
Контроль	30	234	189	-	45
Оргамика Ф	39	245	240	51	5
Псевдобактерин -3	45	213	208	19	5
НСР ₀₅	4,83	4,83	1,22		

Нами были изучены эффективность двух биофунгицидов в закрытом грунте (Оргамика Ф, Псевдобактерин – 3). Положительный эффект от применения фунгицидов усиливается при улучшении питательного фона сеянцев за счет некорневой подкормки сеянцев [4,5, 9,10]. Биофунгициды имеют дальнейшую перспективу при выращивании посадочного материала хвойных пород в закрытом грунте. Опыт

показал, что обработка семян этими препаратами позволяет повысить грунтовую всхожесть и тем самым способствует большому выходу стандартного посадочного материала[11-13]. Целесообразно применять эти препараты в профилактических и лечебных целях при борьбе от фузариоза. Для получения более полных данных по выявлению дозы внесения фунгицидов и времени опрыскивания необходимо продолжить исследования.

Литература

1. Дурова А. С., Фетисова А. А. Современное состояние почв лесных питомников Ленинградской области // Лесохозяйственная информация. 2020. №1.
2. Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2/Гл.ред. Воробьев Г.И.; Ред.кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. - М.: Сов. энциклопедия, 1986.-631 с., ил.
3. Методика полевого опыта, изд.4-е. перераб. и доп./ Доспехов. Б.А. — М.: Колос, 1979 – 416 с.
4. Мухаметшина А. Р. Результаты применения различных препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской в условиях Предкамья Республики Татарстан / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2020. – № 4. – С. 36-53.
5. Мухаметшина А.Р. Сравнительная характеристика и эффективность применения новых препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в питомнике учебно-опытного Пригородного лесхоза Республики Татарстан / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 29-40. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.29-40.
6. Наставление по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках/ под ред. Н.М. Ведерникова. М.: 1984. 70 с.
7. Сиддикова Н. К, Нуралиев Х. Х., Абдуллаева Г. Д. Эффективные меры борьбы с лесными болезнями // Life Sciences and Agriculture. 2020. №2-2.
8. Учет и прогноз очагов болезней сеянцев и меры борьбы с ними в питомниках (дополнения к наставлению по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках) под ред. Н.М. Ведерникова. М.: 1988. 30 с.
9. Березин, К. К. Осенняя обработка посевов озимой пшеницы различными препаратами / К. К. Березин, В. А. Колесар, Р. И. Сафин // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 10. – С. 31-33. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-11007. – EDN IZRDOF.
10. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское

хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

11. Mukhametshina A. R. The results of pre-sowing conifer seeds treatment by growth stimulators / A. R. Mukhametshina, R. Gafiyatov, L. Yu. Pukhacheva [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00130. – DOI 10.1051/bioconf/20201700130.

12. Agro-bio-techno park as an innovative factor of increasing competitiveness of agriculture under global challenges / A. R. Valiev, A. V. Dmitriev, K. A. Khafizov [et al.] // Rural development 2017 Bioeconomy Challenges, Vilnius, 23–24 ноября 2017 года. – Vilnius: Aleksandras Stulginskis University, 2017. – P. 1365-1368. – DOI 10.15544/RD.2017.118. – EDN NPAEUH.

13. Petrova G. A. Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan / G. A. Petrova, N. M. Yatmanova, A. R. Mukhametshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary. – Cheboksary, 2021. – P. 012003. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

© Сабирова Р.Р., Усманов С.Б.,
Тазиев И.Р., Мухаметшина А.Р., 2022

УДК 574.4

Соболева Анна Валерьевна
Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент
Гибадуллин Радик Зифарович
Казанский государственный аграрный университет, Казань

ПРОБЛЕМА НОРМИРОВАНИЯ НИТРАТОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Аннотация. Нитраты представляют собой солевой раствор азотной кислоты, которая должна быть широко распространена в природе. Нитраты имеют место в грунте, воде; они являются химическим компонентом растений, продуктами обмена веществ в организме человека и животных. Люди испытывают влияние нитратов во время жизни все время. Однако в случае, когда нагрузка этих веществ на организм слишком тяжелая, они могут оказывать негативное воздействие.

Ключевые слова: Химический компонент растений; нагрузка нитратов на организм человека; содержание химических веществ в пище; накопление нитратов в вегетативной пище; интоксикация нитратами

Anna V. Soboleva
Scientific supervisor: Radik Z. Gybadullin
Kazan State Agrarian University

THE PROBLEM OF REGULATING NITRATES IN FOOD PRODUCTS

Abstract. Nitrates are a salt solution of nitric acid, which must be widely distributed in nature. Nitrates occur in soil, water; they are a chemical component of plants, products of metabolism in humans and animals. Humans are affected by nitrates during their lifetime all the time. However, when the load of these substances on the body is too heavy, they can have negative effects.

Keywords: Plant chemistry; nitrate load on the human body; chemical content in food; nitrate accumulation in vegetative food; nitrate intoxication.

Нагрузка нитратов на организм человека в последнее время заметно возросла [1-4]. Эта проблема возникла из-за хемикаликлирования сельского хозяйства, внесения минеральных удобрений, содержащих азот (калий нитр KNO_3 , натрий нитр $NaNO_3$, аммиачный нитр NH_4NO_3) для увеличения урожая в сельском хозяйстве [5-9].

Проблема нитратов имеет два аспекта, которые взаимосвязаны, но имеют некоторые особенности. Это аспект нитратов в питьевой воде и аспект нитратов, содержащихся в пищевых продуктах.

В продуктах питания происходят такие важные компоненты, как белок, жир, углеводы, витамины и другие, а также различные химические вещества: пестициды, токсичные элементы, нитраты и другие. Содержание химических веществ в пище может варьироваться в широком диапазоне: от безопасной для людей концентрации 1 до уровня, который представляет реальную опасность для здоровья [9-11]. Нитраты служат обязательной частью пищевых продуктов, но их количество должно оставаться в допустимых пределах [12-13].

Известно более 20 факторов, способных увеличить накопление нитратов в вегетативной пище. Они касаются: дефицита света, тепла и холода в растительности растений, засухи и постоянного чрезмерного увлажнения, большого и малого количества таких элементов, как азот, калий, фосфор в земле, биологической активности земли, кислотности земли, наземной болезни и т.д. Но основным фактором остается нерациональное внесение азотных удобрений, нарушение агротехнической переработки сельскохозяйственных культур.

Интоксикация нитратами характеризуется тяжёлым прохождением и может стать причиной смерти. Нитратное токсическое действие заключается в гипоксии (кислородном голодании тканей). Клинические показания к отравлению нитратами возникают через 1-5 часов после попадания в организм питьевой водой. В первый период наблюдается цианоз губ, слизистых оболочек, ногтей, лица. Затем проявляют раздражающее воздействие слизистой оболочки при заболевании, боли в области желудка, слюнных выделениях, рвоте. При попадании нитратов в организм с пищей латентный период заболевания более продолжителен - от 4 до 6 часов.

При подозрении на отравление нитратами и нитритами пациент вымывает желудок, позже он принимает суспензию активированного угля (2 ложки на стакан воды), а после этого солевую слабительную смесь.

Гигиеническое регулирование приемлемой концентрации нитратов в отдельных пищевых продуктах осуществляется с учетом конкретных климатических и экономических районов. Здесь необходимо учитывать приемлемую суточную дозу нитратов, ежедневное употребление пищи, фоновый уровень нитратов в пищевых продуктах. Приемлемая суточная доза нитратов для человека составляет 5 мг на 1 кг массы тела.

Для проверки параметров содержания приемлемых нитратов в отдельном пищевом продукте проводят подсчет по следующей формуле:

$$DDD > \text{Starti Dk Ni Crf Cf} \text{ ,/ Cъe}$$

где DDD - приемлемая суточная доза нитратов, мг; Dk - приемлемая суточная доза нитратов для пищевых продуктов, включая питьевую воду, мг/кг или мг/л; Ni - среднесуточное употребление, кг/1; Crf - коэффициент изменения концентрации нитратов в готовой пище, Crf = 0,5-1,0; Cf- коэффициент пищевых продуктов, Cf = 0,6-0,9; C_{ве} - коэффициент биологической эквивалентности нитратов «пища: вода»; для питьевой воды I Crf = Cf = C_{ве} = 1,0.

Нитраты могут накапливаться в повышенном количестве не только в вегетативной пище, но и в пище животного происхождения и в первую очередь в молоке.

Как свидетельствует практика, содержание нитратов в вегетативной пище довольно часто превышает приемлемый уровень. Это служит основой для определения путей их правильного использования. Количество нитратов в растениях зависит от их биологических особенностей. Овощи содержат наибольшее количество нитратов в зелени (петрушка, укроп, салат и т.д.), съедобных корнях (садовая редька, свекла, морковь). Содержание нитратов в томатах и картофеле сравнительно невелико. Между этими двумя овощными группами проходят огурцы и капуста. Ранние овощи содержат нитратов больше, чем последние. Что касается нитратов на самом деле, концентрация в горячих овощах больше, чем в овощах, растущих в открытом грунте. В фруктах и ягодах накапливается небольшое количество нитратов. Исследования показывают, что содержание нитратов в овощах распределяется нерегулярно. Например, количество нитратов в листьях петрушки, фенхеля на 50-60% ниже, чем в их стеблях; количество нитратов в верхней части моркови на 80% ниже, чем во внутренней. В огурцах редька, напротив, поверхностный слой содержит на 70% нитратов больше, чем внутренний.

Обычная мойка и механическая очистка пищи (картофеля, свеклы, моркови, капусты и т.д.) снижает содержание нитратов в среднем на 10%. Значительное снижение содержания нитратов наблюдается при замачивании очищенного пищевого продукта. После замачивания картофеля, моркови, свеклы в течение 1 часа уровень нитратов снижается для 25-30%, зелени (петрушки, фенхеля, зеленого лука) - для 20%. Уменьшение содержания нитратов в пище может быть достигнуто путем варки. При кипячении они превращаются в бульон, что снижает содержание нитратов: в картофеле - на 80%, моркови и капусте - на 60-70%, свекле - на 40-50%. Сохранение уменьшает содержание нитратов в пище. Достигается переходом нитратов в соленый огурчик (на закваске) или маринад (на травлении и консервировании). Приготовление соков и сушка овощей, напротив, увеличивает содержание нитратов.

Важным элементом поддержания гарантированного качества пищевых продуктов является контроль за ними, включая параметры

содержания нитратов и других химических загрязнителей в пищевых продуктах.

Контроль качества пищевых продуктов осуществляется:

- производитель;
- специальные официальные учреждения - санитарно-эпидемиологические станции;
- общественные организации.

Для обнаружения нитратов: есть целый арсенал исследовательских испытаний:

- фотометрические методы основаны на превращении нитратов в нитриты с последующим синтезом красителей (окрашивание раствора) нитритами. Чем интенсивнее окрашивание исследуемого раствора, тем больше в нем концентрация нитратов;

- хромографические методы: метод газовой, газожидкостной и ионной. Последнее является наиболее перспективным для арбитражных исследований, которые требуют высокой верности;

- электрохимический, вольт-ампер-метр, потенциометр с применением методов ионоселективных электродов для нитратов. Рассмотрим приемлемые уровни содержания нитратов в некоторых овощах.

Таблица 1 - Приемлемые уровни содержания нитратов в пищевых продуктах, мг/кг

Овощи и фрукты	Содержание нитратов
Зелень	2000 мг/кг
Арбузы, абрикосы, виноград	60 мг/кг
Бананы	200 мг/кг
Груши	60 мг/кг
Дыни	90 мг/кг
Баклажаны	300 мг/кг
Капуста	Поздняя- 500 мг/кг, ранняя- 900 мг/кг
Кабачки	400 мг/кг
Манго, нектарины, персики	60 мг/кг
Картофель	250 мг/кг
Репчатый лук	80 мг/кг
Зеленый лук	600 мг/кг
Клубника	100 мг/кг
Морковь	Поздняя- 250 мг/кг, ранняя- 400 мг/кг
Огурцы	300 мг/кг
Сладкий перец	200 мг/кг
Томаты	250 мг/кг
Редиска	1500 мг/кг
Хурма	60 мг/кг
Свекла	1400 мг/кг

Редька	1000 мг/кг
--------	------------

Таким образом, при планировании испытаний качества пищевых продуктов по параметрам химической опасности используется следующая классификация нормального контроля:

- один раз в течение одного года;
- один раз на один квартал;
- один раз в течение одного месяца;
- один раз в течение десяти дней;
- в каждой партии продуктов питания.

Литература

1. Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования / А. Р. Валиев, Р. М. Низамов, Р. И. Сафин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 97-107. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. – Е Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

2. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452.

3. Beet production efficiency and ways to increase it in case of negative market conditions in the commodity market / I. Gainutdinov, L. Mikhailova, F. Avkhadiev, N. Asadullin // Bio web of conferences: International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2020), Kazan, 28–30 мая 2020 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00108. – DOI 10.1051/bioconf/20202700108. – EDN ULGPGE.

4. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань,

06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

5. Пути реализации потенциала результатов исследований по модернизации Отечественной техники и технологии производства продукции растениеводства / Н. К. Мазитов, Я. П. Лобачевский, Р. Л. Сахапов [и др.] // Аграрная тема. – 2014. – № 2(55). – С. 44-49. – EDN PJDKJD.

6. Анализ и тенденции развития сельского хозяйства в условиях цифровизации / А. К. Субаева, М. Н. Калимуллин, М. М. Низамутдинов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17. – № 1(65). – С. 135-141. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-135-141. – EDN AEOBKR.

7. Гайлите М., Гайлитис М., Ещё раз о нитратах. Наука и мы, 2018 г., №6, с.2.

8. Глунцев Н.М., Дмитриева Л.В., Макарова С.О., Как снизить содержание нитратов в продукции. Картофель и овощи, 2015г., №1, с.24-28.

9. Дерягина В.П., Ах, нитраты! И кто же вас выдумал? Здоровье. 1989 г., №9.

10. Виноградов, А. Н. Инновационные технологии в растениеводстве и животноводстве / А. Н. Виноградов, Д. Т. Халиуллин, Р. Р. Хусаинов // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 255-258. – EDN CYJQWZ.

11. Семичева, О. С. Повышение эффективности производства и управления качеством сельскохозяйственной продукции / О. С. Семичева // Развитие АПК и сельских территорий в условиях модернизации экономики: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.э.н., профессора Н.С. Каткова, Казань, 19 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 137-141. – EDN YSLYFO.

12. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.

13. Современное состояние зернового производства в Российской Федерации / Д. И. Файзрахманов, А. Р. Валиев, Б. Г. Зиганшин [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 2(62). – С. 138-142. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-138-142. – EDN WEWUEY.

14. Концепция развития органического сельского хозяйства Республики Татарстан / Д. И. Файзрахманов, Р. И. Сафин, А. Р. Валиев [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – 88 с. – EDN KCRVGS.

© *Соболева А.В., Гибадуллин Р.З., 2022*

УДК 630*232.43

**Тазиев Инсаф Рамилевич
Сабирова Разиля Рустемовна
Хакимуллин Инсаф Маратович**

*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДУБРАВ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Аннотация. Статья посвящена формированию устойчивых формирований дубовых насаждений. Рассмотрено современное лесопатологическое состояние дуба черешчатого (*Quercus Robur L.*) в лесных насаждениях Республики Татарстан. Изучено влияние дубовой зеленой листовертки (*Tortixviridana L.*) на дубравы Республики Татарстан. Проведен рекогносцировочный надзор за листоверткой дубовой (*Tortixviridana L.*).

Ключевые слова: дуб черешчатый, дубовая зеленая листовертка, рекогносцировочный надзор, лиситогрызущие насекомые, текущий отпад.

***Insaf R. Taziev
Razilya R. Sabirova
Insaf M. Khakimullin***

***Scientific adviser: Mukhametshina Aigul Ramilevna
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

CURRENT STATE OF OAK FORESTS UNDER DIFFERENT AGROCLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Abstract. The modern forest pathological state of English oak (*Quercus Robur L.*) in forest plantations of the Republic of Tatarstan is considered. The influence of the green oak leafworm (*Tortix viridana L.*) on the oak forests of the Republic of Tatarstan has been studied. Reconnaissance supervision of the oak leaf roller (*Tortix viridana L.*) was carried out.

Keywords: pedunculate oak, oak green leafworm, reconnaissance surveillance, fox-eating insects, current waste.

Современное состояние наших лесов во многом зависит от деятельности человека. На сегодняшний день на всей планете наблюдается переоценка значения леса. Если раньше в сознании людей лес был всего лишь источником лесоматериалов, дров, то сегодня он представляется, как огромная культурная ценность и является

важнейшим условием существования жизни на Земле. Лес во многом определяет условия жизни человека. Леса являются ценным природным ресурсом, который может восстанавливаться как естественным, так и искусственным путем. В настоящее время леса становятся все более уязвимыми к различным факторам и теряют свою устойчивость. Особую значимость в нашей стране как в историческом, культурном и в хозяйственном плане имеют дубовые леса. К большому сожалению, наблюдается сокращение дубовых насаждений как в России, так и в Европе.

На протяжении длительного времени происходит деградация дубрав в Республике Татарстан. Актуальной задачей является сохранение и восстановление дубовых насаждений региона, повышения продуктивности, устойчивости и улучшение качественного состояния. Для решения этих задач необходимо объединение знаний в области лесоведения, лесокультурного дела, лесозащиты, лесной генетики и селекции [1-3]. Основным фактором ослабления дубовых насаждений являются такие причины, как периодически повторяющиеся засухи и морозные зимы, массовые размножения листогрызущих насекомых и болезней, изменения уровня грунтовых вод, смена семенных насаждений на порослевые [4-8]. В результате влияния этих и других факторов участие дубрав в составе лесов Республики Татарстан все время снижается. На сегодняшний день восстановление дубрав имеет важное значение в данном регионе

Твердолиственные насаждения в Республике Татарстан на площади 193,0 тыс. га (рис. 1) представлены в основном насаждениями дуба, которые составляют по отношению к лесопокрытой площади 16,7 %. Площади дубовых насаждений с каждым годом снижаются в связи с повреждением их вследствие морозов 1978-79 годов [6]. В связи с гибелью дуба и уменьшением его участия в составе пород увеличиваются площади осиновых, липовых и берёзовых насаждений. В Среднем Поволжье в основном занимают дубравы высокой (I и II классы бонитета) и средней (III класс бонитета) производительности и это около 85% площади [5].

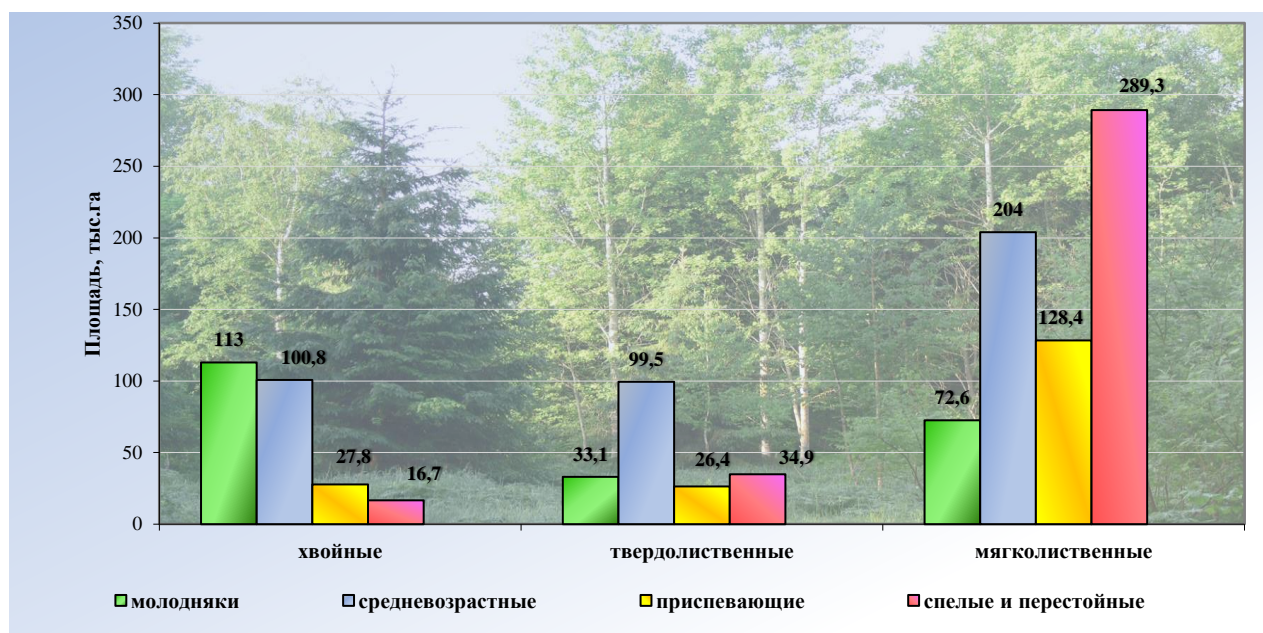


Рисунок 1 - Структура площадей лесных насаждений по группам древесных пород и группам возраста, тыс. га

Лесовозобновление в республике происходит преимущественно за счет твердолиственных пород - 55,3 % от площади. Причем, преимущественно кленом - 38,8 %. На долю мягколиственных приходится 37,2 %. Наибольшую часть площади занимает липа и осина. Хвойные занимают всего лишь 7,1 % от площади и сконцентрированы в большей степени на северо-западе республики. Прочие древесные породы занимают 0,4 % и представлены в основном ивой кустарниковой.

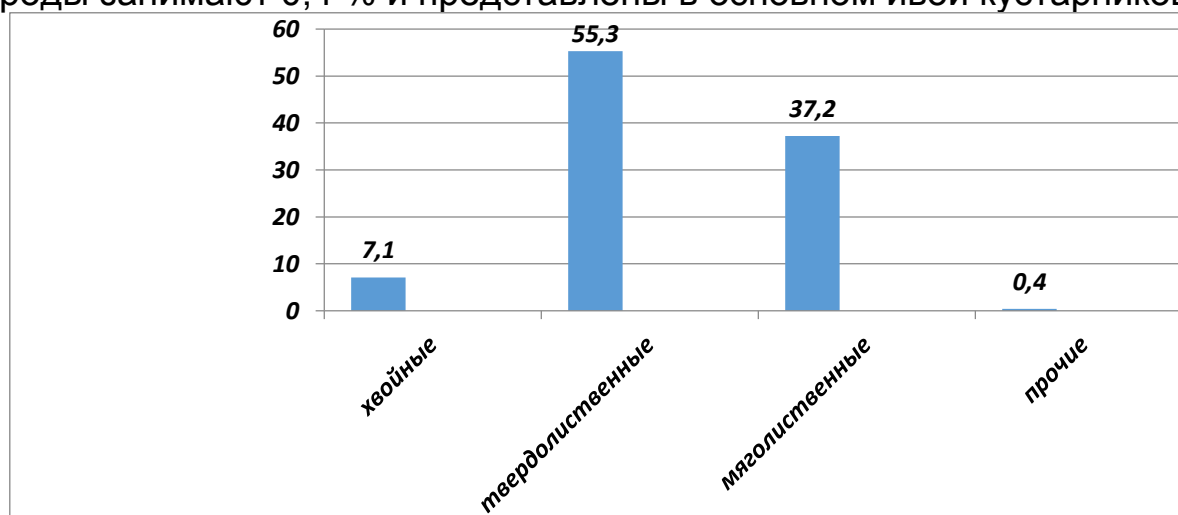


Рисунок 2 - Распределение площади лесных земель лесовозобновлением по породам, в %

Основным вредителем дубовых насаждений в Республике Татарстан является дубовая зеленая листовёртка (*Tortix viridana* L.). Первые очаги в массивных дубравах возникают в спелых и перестойных древостоях, в редианах, парках и лесопарках [8-10]. После объедания гусеницами дубовой зеленой листовёртки листья дуба к концу июня

обычно успевают восстанавливаться, но при этом повышается риск повреждения мучнистой росой, что может к концу вегетационного периода привести к одревеснению и обмерзанию побегов [2,14]. В поврежденных дубовой зеленой листоверткой насаждениях снижается прирост, усиливается суховершинность, и увеличивается отпад. Вредоносность увеличивается при затяжном развитии вспышки [3]. Для борьбы с дубовой зеленой листоверткой применяют биологические и химические меры защиты [4].

По данным ФБУ «Рослесозащита» ЦЗЛ Республики Татарстан. В насаждениях дуба в зоне средней лесопатологической угрозы начиная с 2011 по 2017 годы наблюдается высокий текущий отпад величиной 5,1 – 5,6 %. Причинами послужили развитие стволовых гнилей, наличие многочисленных морозобойных трещин по причине морозов прошлых лет, а также ослабление насаждений вследствие многократного объедания листвы комплексом листоверток. С 2018 года текущий отпад резко снизился до величины 1,6 % и в 2020 году составляет 1,3 %.

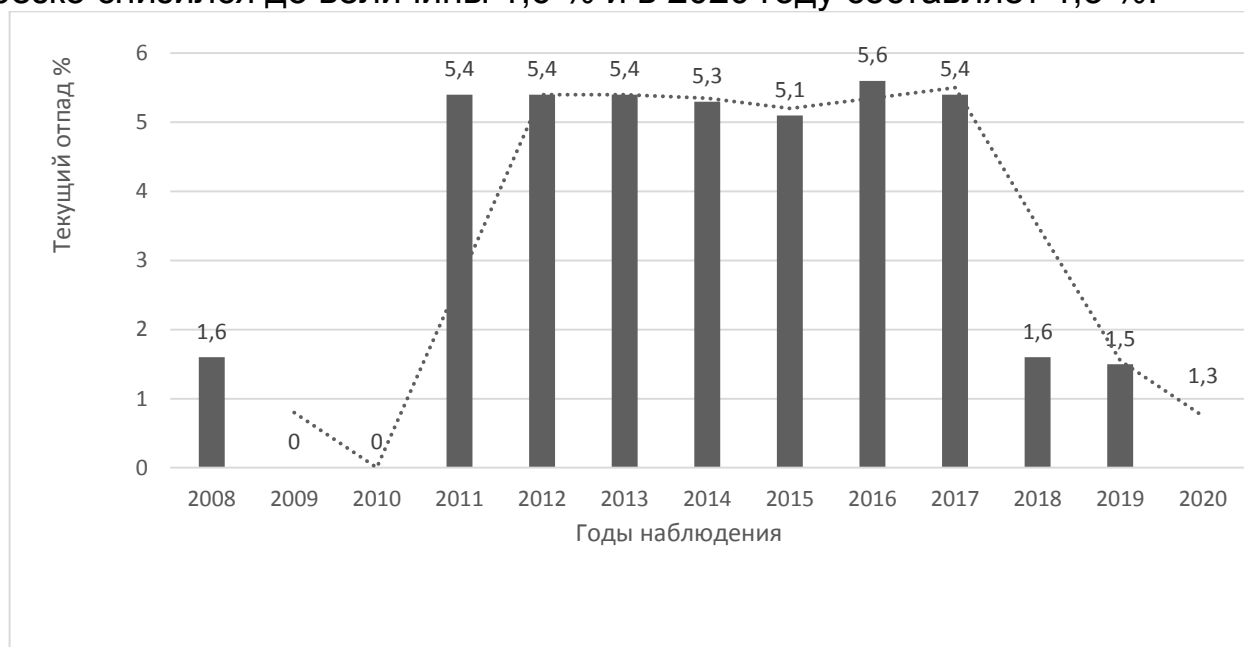


Рисунок 3 - Динамика текущего отпада в дубовых насаждениях в зоне средней лесопатологической угрозы

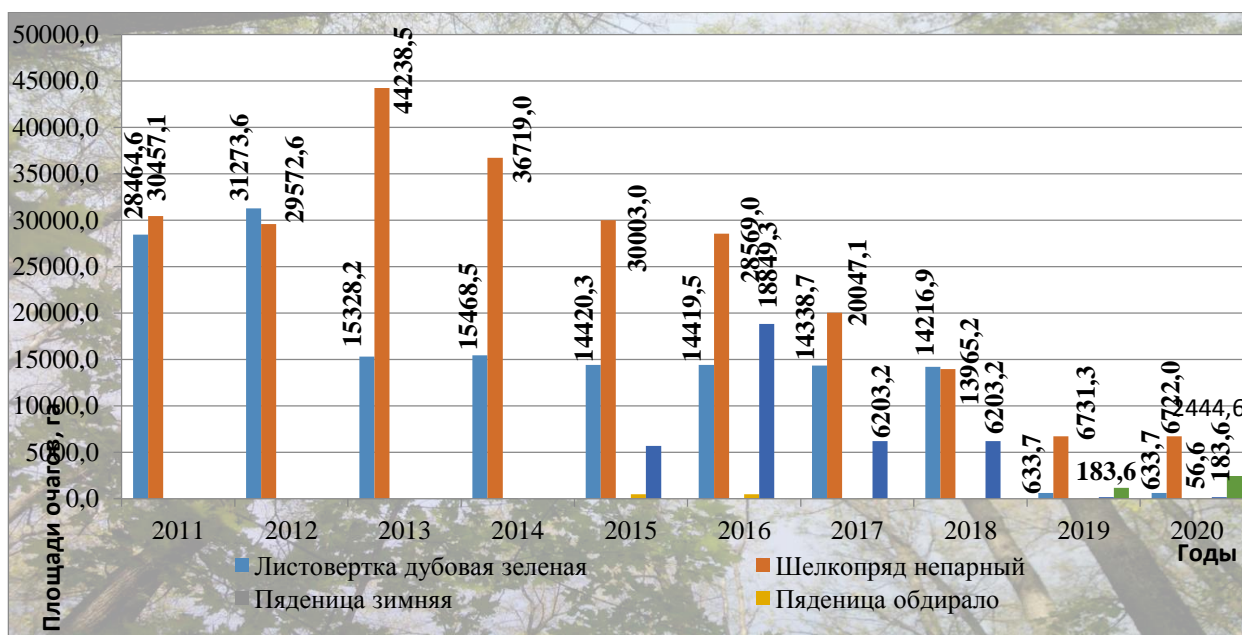


Рисунок 4 - Площади очагов листогрызущих насекомых (по основным видам) в период 2011-2020 гг.

Рекогносцировочный надзор за листоверткой дубовой также подтвердил нахождение популяции данного вредителя в численности, не угрожающей лесопатологическому состоянию насаждений, относительная заселённость листоверткой дубовой зеленой составила 5%. Снижение текущего отпада дуба черешчатого с 2018 г. можно обусловить нахождением популяции ДЗЛ в фазе кризиса.

Достичь успеха в подавлении дубовой зеленой листовертки можно применив следующие мероприятия:

- формирование смешанных и сложных по структуре дубовых насаждений;
- разведение насекомых энтомофагов [1];
- подбор породного состава лесных культур в соответствующих условиях местопроизрастания;
- увеличение популяции насекомоядных птиц;
- создание густых опушек и кустарникового яруса;
- применение поздних форм дуба черешчатого при созданиях полезащитных лесонасаждений.

Литература

1. Воронцов А. И. Лесная энтомология – М., изд. Высшая школа, 1982 г. – 384.
2. Минкевич И. И., Мирчев С. С., Микаберидзе М. С. Мучнистая роса дуба. Лекции по лесозащите для студентов специальности 31.12. Л.: ЛТА, 1993. 52 с.
3. Мозолевская Е.Г., Селиховкин А.В., Ижевский С.С., Лесная энтомология: учебник для студентов высших учебных заведений/ по ред. Е.Г. Мозолевской.-М; Издательский центр “Академия”, 2010. – 41 с.

4. Мухаметшина А.Р. Результаты применения различных препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской в условиях Предкамья Республики Татарстан / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2020. – № 4. – С. 36-53.

5. Пуряев А.С. Дубравы Среднего Поволжья: состояние, воспроизводство и сохранение [Электронный ресурс] /А.С. Пуряев, И.Н. Зарипов, В.А. Петров // Лесохоз. информ.: электрон. сетевой журн. – 2019. – № 3. – С.190–198. - DOI 10.24419/LNI.2304-3083.2019.3.16.

6. Тазиев И. Р. Фитопатологический анализ желудей дуба черешчатого в условиях изменения климата Республики Татарстан / И. Р. Тазиев // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 78-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 27 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 85-88.

7. Тазиев, И. Р. Эффективность применения фунгицида Азорро КС при выращивании сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в закрытом грунте / И. Р. Тазиев // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 88-93.

8. Тропин И.В., Ведерников Н.М., Крангауз Р.А. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / М.: Лесн. Пром-сть, 1980.-376 с.

9. Тузов В.К. Анализ основных факторов, определяющих неудовлетворительное состояние дуба черешчатого/ В.К. Тузов // Повышение устойчивости продуктивности дубрав, опыт и перспективы выращивания насаждений лиственницы в европейской части России. Материалы совещания-семинара/ - Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2005. - 368 С. 37-45.

10. Яковлев А.С. Дубравы Среднего Поволжья/А.С. Яковлев, И.А. Яковлев. -Йошкар-Ола: Марийский ГТУ, 1999. -351 с.

11. Учебное пособие основы генетики и лесной селекции / Н. Ф. Гибадуллин, Р. Х. Гафиятов, Г. А. Петрова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-6044927-8-9. – EDN TGWWSU.

12. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

13. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). –

C. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.

14. Лесная генетика. Закономерности наследования признаков: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело» / Г. А. Петрова, А. Р. Мухаметшина, Л. Ю. Пухачева, Р. Х. Гафиятов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 104 с. – ISBN 978-5-905201-83-7. – EDN YHTESB.

© Тазиев И.Р., Сабирова Р.Р.,
Хакимуллин И.М., Мухаметшина А.Р., 2022

УДК 630*4

**Тазиев Инсаф Рамилевич
Сабирова Разиля Рустемовна**

*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Мухаметшина Айгуль Рамилевна
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФУНГИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (QUERCUS ROBUR L.)

Аннотация. В данной статье рассматривается действие различных фунгицидов при выращивании сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur*L.). Проведено опрыскивание сеянцев дуба черешчатого различными современными фунгицидами в открытом грунте. Был проведен лабораторный анализ на наличие фитопатогенов. На обработанных препаратами образцах грибные заболевания не обнаружены.

Ключевые слова: дуб черешчатый, мучнистая роса, фунгициды, открытый грунт, фитопатогены.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF VARIOUS FUNGICIDES IN THE CULTIVATION OF SEEDLINGS OF OAK PETIOLATE (QUERCUS ROBUR L.)

***Insaf R. Taziev
Razilya R. Sabirova***

***Scientific supervisor: Aigul R. Mukhametshina
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia***

Abstract. This article discusses the effect of various fungicides in the cultivation of seedlings of oak petiolate (*Quercus robur*L.). Spraying of oak seedlings with various modern fungicides in the open ground was carried out. A laboratory analysis was carried out for the presence of phytopathogens. No fungal diseases were detected on the samples treated with the drugs.

Keywords: petiolate oak, powdery mildew, fungicides, open ground, phytopathogens.

Дубовые насаждения в Республике Татарстан имеют большую значимость в хозяйственном, историческом и культурном плане. На протяжении долгого периода происходит деградация дубрав в Республике Татарстан. Актуальной задачей является сохранение и восстановление дубрав, повышения их продуктивности и биологической устойчивости [12]. Воспроизводство устойчивых форм дуба черешчатого одна из приоритетных задач в области лесного хозяйства. Основными

причинами деградации и ослабления дубрав являются: периодические повторяющиеся засухи, морозные зимы, массовое размножение листогрызущих насекомых и болезней [13]. В период с 1966-2003 гг. площадь дубрав в Республике Татарстан уменьшилась на 28,7% [8, 9]. Восстановление качественных и устойчивых дубовых насаждений имеет актуальность не только в пределах Республики Татарстан, но и в других регионах Европейской части Российской Федерации.

Болезни дуба оказывают негативное влияние на рост посадочного материала в питомниках, и может привести к полной гибели сеянцев и саженцев. Основными болезнями сеянцев дуба черешчатого являются: пятнистость листьев, антракноз, септориоз, мучнистая роса дуба [10,11]. Особо влияющим на ослабление дуба черешчатого (*Quercus robur*L.) является мучнистая роса, которая приводит к поражению деревьев любых возрастов. Считается, что возбудителем мучнистой росы на дубе является сумчатый гриб из рода *Microspora*, в то же время в иностранной литературе можно встретить данные, что возбудителем болезни является другой вид - *Erysiphe alphitoides* [6]. Белый налет, который формируются грибами, поражает листья и далее замедляет процесс фотосинтеза, тем самым снижает выход стандартного посадочного материала дуба черешчатого [2, 8]. Добиться положительного результата в подавлении возбудителей болезни возможно при проведении лесозащитных мероприятий. Наиболее эффективным методом против мучнистой росы является обработка фунгицидами [1, 3, 4, 5, 7].

Цель нашей работы заключается в выявлении эффективности фунгицидов с различным действующим веществом.

Исследования проводились в открытом грунте опытного участка, расположенного на территории факультета лесного хозяйства и экологии Казанского ГАУ. Объект исследования - сеянцы дуба черешчатого второго года выращивания. В ходе опытов было произведено трехкратное опрыскивание сеянцев фунгицидами с помощью ручного опрыскивателя с интервалом в 14 дней. Для опыта были использованы следующие фунгициды: Фитоспорин-М (*Bacillus subtilis* штам 26 г), Тиовит Джет (сера 800 г/л), Азорро КС (азоксистробин 100 г/л +карбендазим 300 г/л). Все использованные препараты включены в список разрешаемых препаратов в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. Контрольный участок обработке не подвергался. Биологическую активность фунгицидов с учетом развития степени болезни в опытном варианте и контроле рассчитывали по модифицированной формуле Аббота [7].

Уже после первой обработки визуально наблюдалось отсутствие белых налетов на листьях. Для более точного определения на наличие фитопатогенов в конце вегетационного периода листья сеянцев были

направлены на лабораторные исследования. Для сравнения были собраны листья дуба в лесопарковой зоне г. Казани. В результате наших исследований было установлено, что все испытуемые препараты имеют высокую эффективность, фитопатогены на обработанных листьях не обнаружены. Из таблицы 1 видно, что данные фунгициды способны остановить распространение болезни.

Таблица 1 - Результаты анализов на наличие фитопатогенов

№ п/п	Наименование/ номер образца	Результат
1	г. Казань	Род <i>Erysiphe</i> sp.
2	Контроль	Род <i>Erysiphe</i> sp. Род <i>Penicillium</i> sp.
3	Тиовит Джетт	Фитопатогены не обнаружены
4	Фитоспорин-М	Фитопатогены не обнаружены
5	Азорро КС	Фитопатогены не обнаружены

На контрольном участке и в лесопарковой зоне г. Казани обнаружены грибы рода *Erysiphe* способные вызывать мучнистую росу на дубе (рис. 1). Так же на контрольном участке обнаружены грибы рода *Penicillium*, которые в дальнейшем могут вызвать плесневение желудей.

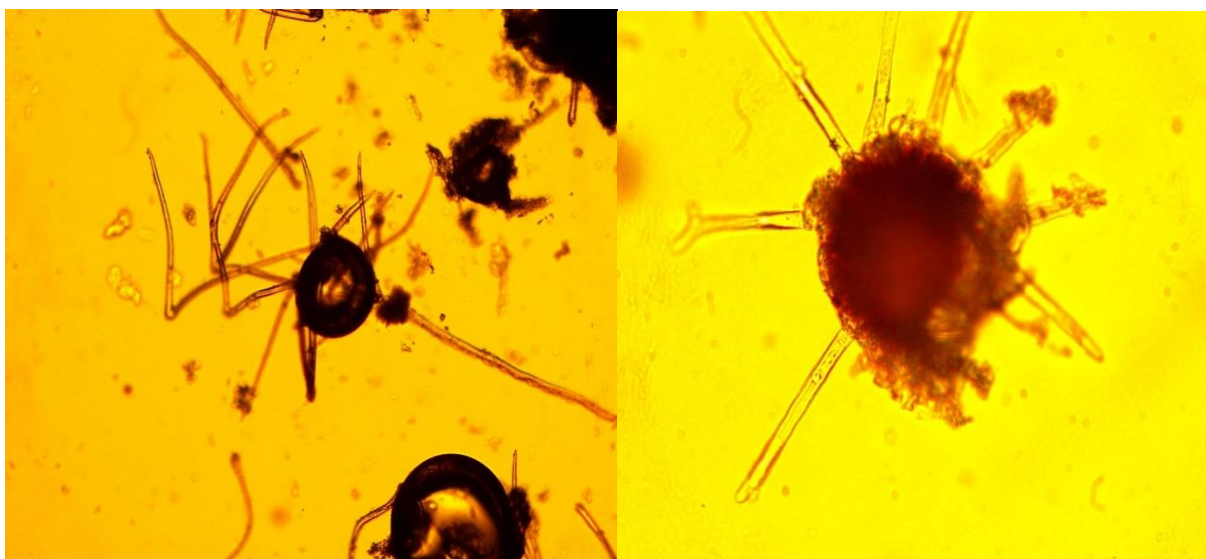


Рисунок 1 - Мицелий грибов вида *Erysiphe* обнаруженные на контроле и в лесопарковой зоне г. Казани

В результате наших опытов установлено (табл.2), что наиболее высоким защитным эффектом обладает фунгицид Тиовит Джетт (98,9%). Наиболее низким защитный эффект показал фунгицид Фитоспорин-М (97,3%).

Необходимо своевременно выявлять признаки мучнистой росы. Многие современные фунгициды имеют высокую эффективность в борьбе с мучнистой росой на сеянцах дуба черешчатого. Обработку дуба против болезни необходимо проводить при первых признаках появления

болезни. Наши исследования показали, что препараты положительно влияют уже после первой обработки, также исследования показали для полного уничтожения мучнистой росы необходима третья обработка.

Таблица 2 - Биологическая эффективность применения фунгицидов для защиты дуба черешчатого от мучнистой росы в зависимости от кратности обработки

Вариант	Развитие мучнистой росы в зависимости от кратности обработки, %			Эффективность фунгицида в зависимости от кратности обработки, %		
	1	2	3	1	2	3
Контроль (без обработки)	43,2			-		
Азорро КС	15	7,2	0	66	84	98
Тиовит Джетт	11,9	7	0	71	88	98,9
Фитоспорин-М	16	8,2	0	59	79,3	97,3

Использование современных препаратов обеспечит выращивание устойчивого и продуктивного посадочного материала в питомниках.

Литература

1. Голышин Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве. - 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Колос, 1982. - 271 с.
2. Минкевич И.И., Мирчев С.С., Микаберидзе М.С. Мучнистая роса дуба. Лекции по лесозащите для студентов специальности 31.12. Л.: ЛТА, 1993. 52 с.
3. Мухаметшина А. Р. Результаты применения различных препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской в условиях Предкамья Республики Татарстан /Г. А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2020. – № 4. – С. 36-53.
4. Мухаметшина А. Р., Сравнительная характеристика и эффективность применения новых препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в питомнике учебно-опытного Пригородного лесхоза Республики Татарстан / А.Р. Мухаметшина, Г.А. Петрова, Х. Г. Мусин [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 29-40. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.29-40.
5. Мухаметшина А. Р., Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании ели европейской (*Picea abies* L.) в закрытом грунте / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Ш. Ш. Шайхразиев [и др.] // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 81-86. – DOI 10.18698/2542-1468-2020-3-81-86.
6. Попова А.А., Попова В.Т. Распространение мучнистой росы в городских и пригородных насаждениях дуба черешчатого *Quercus Robur*

L. (Fagaceae) в Воронеже / Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2020. С. 265-266.

7. Попов С. Я., Дорожкина Л. А., Калинин В. А. Основы химической защиты растений/ Под ред. профессора С. Я. Попова. - М.; Арт-Лион, 2003. – 208 с.

8. Тазиев И. Р. Эффективность применения фунгицида Азорро КС при выращивании сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в закрытом грунте / И. Р. Тазиев // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 88-93.

9. Тузов В.К. Анализ основных факторов, определяющих неудовлетворительное состояние дуба черешчатого/ В.К. Тузов // Повышение устойчивости продуктивности дубрав, опыт и перспективы выращивания насаждений лиственницы в европейской части России. Материалы совещания-семинара/ - Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2005. - 368 С. 37-45.

10. Тропин И.В., Ведерников Н.М., Крангауз Р.А. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / М.: Лесн. Пром-сть, 1980.-376 с.

11. Черемисинов Н.А. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников/ Черемисинов Н.А., Негруцкий С.Ф., Лешковцева И.И. под ред. проф. Н.А. Черемисинова. М., изд-во “Лесная промышленность”, 1970, стр. 392.

12. Яковлев А.С. Дубравы Среднего Поволжья/ А.С. Яковлев, И.А. Яковлев. -Йошкар-Ола: Марийский ГТУ, 1999. -351 с.

13. Хасанова, А. Ш. Анализ роста дуба черешчатого и морфологической изменчивости желудей в Буинском лесничестве Республики Татарстан / А. Ш. Хасанова // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 101-106.

© Тазиев И.Р., Сабирова Р.Р., Мухаметшина А.Р., 2022

УДК 633/635

Трифонова Мария Владиславовна

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Хакимова Зульфия Газьяновна

Казанский государственный аграрный университет, Казань

ДОМИНИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СТИЛЯ КАНТРИ В Благоустройстве участков индивидуальной застройки в Г. КАЗАНЬ

Аннотация. Статья содержит сведения об особенностях благоустройства участка индивидуальной застройки в стиле кантри. Изложены особенности стиля кантри. Представлена концепция реконструкции участка индивидуальной застройки в стиле кантри. Подобран ассортимент декоративных растений для дополнительного озеленения участка индивидуальной застройки.

Ключевые слова: кантри стиль, участок индивидуальной застройки, посадочный материал.

THE DOMINANCE OF COUNTRY STYLE ELEMENTS IN THE IMPROVEMENT OF INDIVIDUAL DEVELOPMENT SITES IN KAZAN

Maria V. Trifonova

Scientific supervisor: Zulfija G. Khakimova

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The article contains information about the features of the improvement of a plot of individual buildings in country style. The features of the country style are outlined. The concept of reconstruction of a plot of individual building in country style is presented. An assortment of ornamental plants has been selected for additional landscaping of an individual building site.

Keywords: country style, individual building plot, planting material.

Ландшафтный дизайн позволяет создать на участке гармонию, эстетику и комфортные условия для работы и отдыха. Любой участок индивидуальной застройки можно преобразить, добавив новые дорожки, живые изгороди, клумбы, уютные места отдыха [1-5].

Характерными чертами стиля кантри являются: декор из предметов деревенского быта, натуральные материалы, плодовые деревья и ягодные кустарники, цветники из пышно цветущих однолетних и многолетних видов.

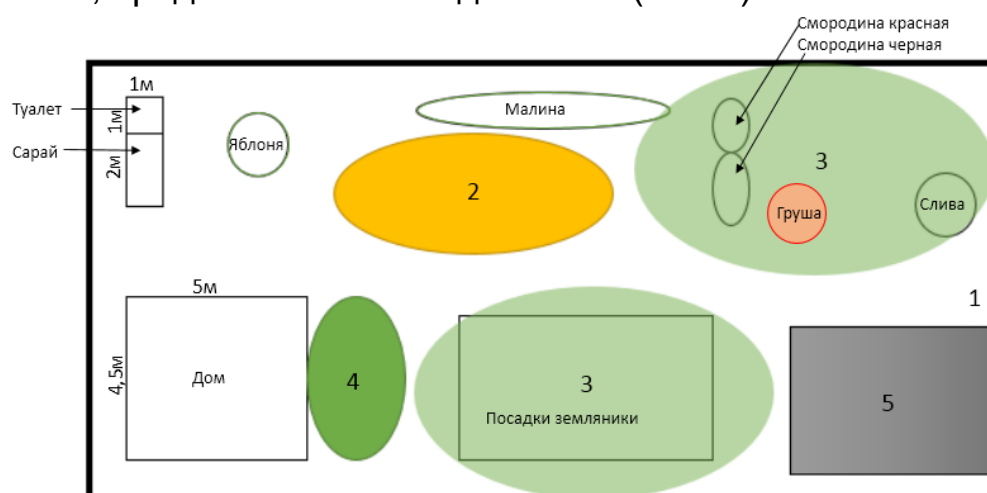
Русскому кантри стилю присуще небрежность, лёгкий, как вуаль, налёт запустения. Русский кантри-сад выглядит так, как будто живёт своей жизнью, в которой нет места газонокосилкам, системам автополива и, тем более, LED-фонарям. Это, разумеется, не значит, что участок не нуждается в уходе, но смотреться он должен несколько «дикое». Дополняют общую композицию

архитектурного ансамбля малые архитектурные формы: скамейки, беседки, навесы, парник либо небольшая теплица (особенно, если эти постройки украсить деревянными резными элементами), колодец или раскрашенные ульи [1, 2, 6-7].

Полоски с кудрявой петрушкой, пахучим укропом или редисом чередуют с лентами декоративной капусты, бархатцев, календулы, ромашки или лечебного зверобоя. Деревенская рациональность в обрамлении весёлых цветов смотрится не хуже изысканной клумбы.

Нами предложен вариант благоустройства участка индивидуальной постройки в поселке Нагорный города Казани. Его площадь 0,03 га. Участок прямоугольной формы, с ровным рельефом. На момент начала работы над проектом помимо жилого дома и построек сельскохозяйственного назначения, на участке были плодовые деревья и кустарники.

Территория участка с существующими насаждениями и постройками, предоставлена в виде схемы (Рис.1).



1 – входная зона, 2 – зона отдыха, 3 – зона сад-огород, 4 – цветник, 5- парковка
Рисунок 1 - Схема расположения основных элементов и зон на территории объекта

Проектные решения по размещению растений и других элементов на территории объекта представлены на рис.2 и рис.3.

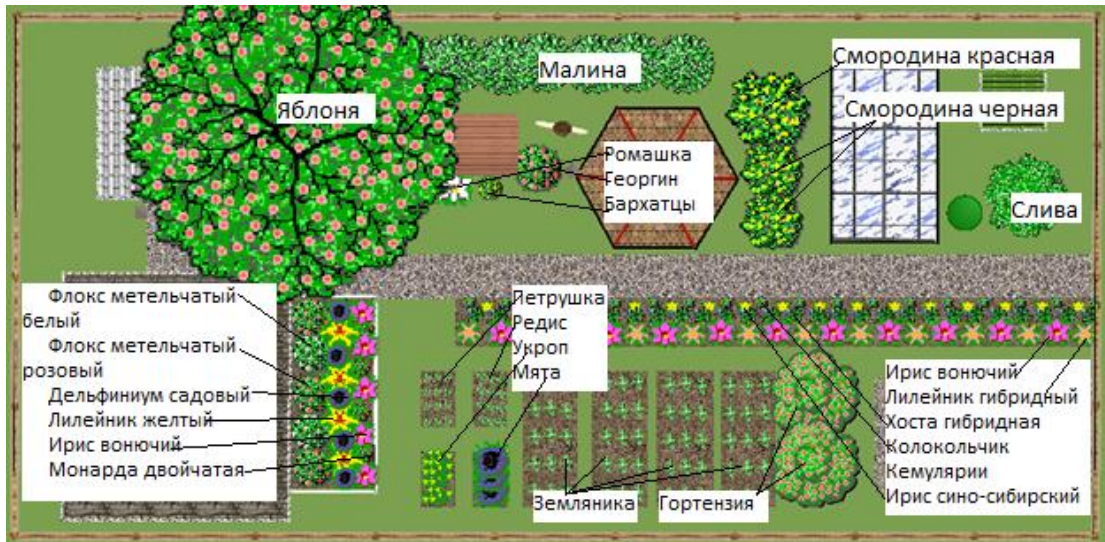


Рисунок 2 - Схема размещения растений на участке



Рисунок 3 - Схема благоустройства участка

Для более полной картины восприятия создана 3D модель территории объекта (рис.4).



Рисунок 4 - Модель территории объекта

Чтобы подчеркнуть стиль кантри, на участке будут добавлены деревянные скамейки, беседка, теплица, колодец, глиняные горшки, живые изгороди, пугало ручной работы дорожка из натуральных материалов. Дополнят композицию объекта живые изгороди, миксбордер и растянувшийся вдоль всего сада, цветник перед домом, Беседку украсит девичий виноград. Малые архитектурные формы и растения помогают передать всю многогранность стиля.

При выборе варианта благоустройства мы старались учесть художественное равновесие между всеми элементами сада. Зону парковки отделили двумя большими кустами гортензии крупнолистной. Вдоль дорожки от калитки сада до самого домика расположить миксбордер из многолетников. В июне в нем будут цвести ирисы разных видов, в июле лилейники, хосты и колокольчики. В аналогичной цветовой гамме выполнен и цветник перед домом, где в первый месяц лета раскроются лилейники с ирисами, а чуть позже распустятся флоксы с монардами и дельфиниумами [8-12].

В садово-огороднической зоне добавлены четыре небольшие грядки под петрушку, укроп и другие пряные травы.

Покрытие дороги и парковочную площадку было решено сделать из гравия.

В зоне, предназначенной для отдыха, оставим существующий газон. На площадке перед беседкой расположим декоративный колодец с глиняными горшками, в которых будут расти ромашки, бархатцы и георгины.

Таким образом, взяв за концептуальную основу стиль кантри, мы создали на объекте архитектурную среду, которая позволит, не только комфортно, но с пользой, отдохнуть от города.

Литература

1. Григорьева, К. А. Проект малых архитектурных форм в стиле кантри / К. А. Григорьева // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 49-53.

2. Клюкина, О. Д. Новые тенденции в создании объектов ландшафтной архитектуры специального назначения / О. Д. Клюкина // Студенческая наука - аграрному производству: Материалы 79-ой студенческой (региональной) научной конференции, Казань, 25–26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 78-83.

3. Никитина, Т. А. Оценка древесных насаждений города Казани на примагистральных участках Ново-Савиновского района / Т. А. Никитина, З. Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 52-55.

4. Ожегова Е.С. Ландшафтная архитектура: история стилей. - М.: Оникс, Мир и Образование, 2009.-560с.

5. Пашанина, М. А. Ассортимент древесных декоративных растений на территории школы №1 (с. Багаево, Кайбицкого района) / М. А. Пашанина, З. Г. Хакимова // Современные достижения аграрной науки : научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 680-684.

6. Попова О.С., Попова В.П. Древесные растения в ландшафтном проектировании и инженерном благоустройстве территории. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с.

7. Технологии ландшафтного строительства: Методические указания к выполнению практических занятий для студентов по направлениям подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», 35.04.09 «Ландшафтная архитектура». – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 32 с.

8. Туя западная (*Thuja occidentalis*) на объектах ландшафтной архитектуры / Ю. А. Мухаметдинова, З. Г. Хакимова, О. В. Клюкина, А. Н.

Галкина // Современные достижения аграрной науки: научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 80 летию д.с.-х.н., профессора, член-корр. РАН, почетного члена АН РТ, академика АИ РТ, трижды Лауреата Государственных и Правительственной премии в области науки и техники, Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного работника сельского хозяйства РТ Мазитова Назиба Каюмовича, Казань, 02 ноября 2020 года / Казанский государственный аграрный университет. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 670-674.

9. Хакимова, З. Г. Оценка пылезадерживающей способности листьев древесных видов / З. Г. Хакимова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 130-131.

10. Хакимова, З. Г. Размножение каштана конского (*Aesculus hippocastanum*) для объектов ландшафтной архитектуры Г. Казань / З. Г. Хакимова // Устойчивое развитие сельского хозяйства в условиях глобальных рисков: Материалы научно-практической конференции, Казань, 07 декабря 2016 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2016. – С. 586-590.

11. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4.

12. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMD.

© Трифонова М.В., Хакимова З.Г., 2022

УДК 574.4

Фазулзянов Айтуган Айдарович*Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент***Гибадуллин Радик Зифарович***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР РИСКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема контроля ионизирующего загрязнения окружающей среды. Радиактивность – это фактор, который вызывает изменения в каждом организме. Повышение радиационного фактора в мировом масштабе поставило перед собой задачу разработки способов оказания услуг здравоохранения. Нарушение норм работы с радиоактивными веществами ставит под угрозу здоровье населения.

Ключевые слова: ионизирующее излучение; радиационная безопасность; ядерная энергетика; факторы риска; современное производство

Aytugan A. Fazulzyanov**Scientific supervisor: Radik Z. Gybadullin***Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

PROBLEMS OF CONTROL OF IONIZING ENVIRONMENTAL POLLUTION AS A RISK FACTOR IN MODERN PRODUCTION CONDITIONS

Abstract. This article discusses the problem of controlling ionizing environmental pollution. Radioactivity is a factor that causes changes in every organism. The increase in the radiation factor on a global scale has set itself the task of developing ways to provide health services. Violation of the norms of work with radioactive substances endangers the health of the population.

Keywords: ionizing radiation; radiation safety; nuclear power; risk factors; modern production.

Человек всегда жил и развивался в мире, наполненном радиоактивностью и ионизацией. Биосфера Земли насчитывает более 60 естественных радионуклидов - первичных и космических. Первичные радионуклиды - изотопы элементов с длительным периодом полураспада и продуктом распада долгоживущих изотопов урана и тория; космические - это те, которые появляются после взаимодействия космического излучения с веществом атмосферы или с твердым

веществом Земли. Каждое второе тело человека получает крошечные частицы [1-4]. Земля, стены домов, воздух, еда, сам человек радиоактивны. Поэтому можно утверждать, что естественный фон, дремлющий над человечеством тысячи лет, не опасен, потому что человечество привыкло к такому воздействию во время естественного отбора.

Исследования, проведенные в области атомного ядра и с использованием ядерной энергии, создают искусственные источники ионизирующего излучения. На первом этапе использования ядерной энергии проблема радиационной безопасности касалась только сотрудников, работавших с ядерными установками и радиоактивными веществами, в современных условиях быстрого развития атомной энергетики необходимо учитывать глобальное рассеяние искусственных радиоактивных веществ и увеличение скорости циркуляции природных радионуклидов, что предопределяет дополнительное воздействие на любой живой организм. Повышение радиационного фактора в глобальном масштабе поставило задачу разработки принципов оказания услуг здравоохранения.

Радиоактивность вызывает изменения во всех живых существах. Вирус и бактерия, находящиеся под воздействием в будущем, могут сформировать новые мутации болезнетворных микробов и вызвать неизвестные эпидемии.

В соответствии со стандартом «Нормы радиационной опасности» существуют три категории людей, находящихся под воздействием: Категория - это персонал, который постоянно или временно работает непосредственно с источниками ионизирующего излучения; категория В - люди, которые не работают непосредственно с источниками излучения, но в условиях проживания или работы могут попасть под воздействие радиоактивных веществ, которые используются при соответствующих технологиях и подвергаются воздействию в окружающую среду с отходами; категория С - остальное население страны.

С учетом чувствительности отдельных органов человека к ионизирующему излучению они делятся на три группы (в порядке уменьшения влияния):

I - все тело, красный костный мозг, половые органы;

II - мышцы, печень, почки, легкие, пищеварительный канал, глазное яблоко;

III - кожа, кости.

Использование атомной энергии не связано с угрозой стирания жизни на Земле, но нарушение норм и правил радиационной безопасности доставляет людей под прямую опасность для здоровья от радиоактивных веществ. Поэтому при проектировании и строительстве электростанций необходимо обратить пристальное внимание на эту

проблему. Главная проблема здесь - проблема нейтрализации отходов атомной промышленности.

Многие страны практикуют захоронение радиоактивных отходов на дне океана. Так в Атлантический и Тихий океаны были выброшены сотни тысяч контейнеров с высокими радиоактивными отходами. Контейнеры отбраковывали в глубоководные районы с малой циркуляцией и низкой биологической активностью. Однако, как показали исследования, во многих областях интенсивность циркуляции и биологическая активность были повышены [5-8].

Твердые радиоактивные отходы (загрязненные материалы, рабочая ткань и т.д.) заносятся в бетонные траншеи и заполняются бетоном.

Литература

1. Александр, Филипас und Лилия Ульяненко Действие ионизирующих излучений на агробиоценозы / Александр Филипас und Лилия Ульяненко. - М.: Palmarium Academic Publishing, 2016. - 120 с.

2. Станислав, Михайлович Аполлонский Защита от ионизирующих излучений / Станислав Михайлович Аполлонский. - М.: Palmarium Academic Publishing, 2015. - 448 с.

3. Голубев, Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений / Б.П. Голубев. - М.: Атомиздат; Издание 3-е, перераб. и доп., 2018. - 504 с

4. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.

5. The impact of 5-substituted uracil derivatives on immortalized embryo lung cells / V.I. Egorov, L.R. Valiullin, A.A. Nabatov [et al.] // Letters in Drug Design and Discovery. – 2017. – Vol. 14. – No 12. – P. 1409-1414. – DOI 10.2174/1570180814666170502171640.

6. Автоматизация процесса анаэробного сбраживания органических отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 339-343. – EDN YVNQDL

7. Патент на полезную модель № 150764 U1 Российская Федерация, МПК C02F 3/28, C02F 11/04. Биореактор периодического действия для анаэробного сбраживания органических отходов : № 2014120276/05 : заявл. 20.05.2014 : опубл. 27.02.2015 / И. Р. Нафиков, И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, П. С. Курычкин ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

профессионального образования "Казанский государственный аграрный университет" (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ). – EDN TJUGTP.

8. Разработка мероприятий по снижению уровня шума в токарном цеху / З. З. Фахрутдинов, О. И. Макарова, И. Н. Гаязиев [и др.] // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 399-402. – EDN LAXKDR.

9. Исмаилова, И. А. Негативное влияние вредных выбросов на человека / И. А. Исмаилова, О. И. Макарова // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 331-335. – EDN EPXXNA.

10. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

© Фазулзянов А.А., Гибадуллин Р.З., 2022

УДК 574.4

Фазулзянов Айтуган Айдарович*Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент***Гибадуллин Радик Зифарович***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема контроля шумового загрязнения окружающей среды. Шум – это фактор, который вызывает изменения в каждом организме. Повышение шумового фона фактора в мировом масштабе поставило перед собой задачу разработки способов оказания услуг здравоохранения.

Ключевые слова: шум; городская среда; нормирование.

PROBLEMS OF CONTROL OF IONIZING ENVIRONMENTAL POLLUTION AS A RISK FACTOR IN MODERN PRODUCTION CONDITIONS

Fazulzyanov Aytugan Aydarovich*Scientific supervisor: Gybadullin Radik Zufarovich**Kazan State Agrarian University*

Abstract. *This article deals with the problem of noise pollution control. Noise is a factor that causes changes in each organism. Increasing the noise background of the factor on a global scale has set itself the task of developing ways to provide health services.*

Keywords: *noise; urban environment; rationing.*

Это был бы печальный исход, действительно, если бы мы закончили этот модуль на такой пессимистичной, даже фаталистической, ноте. Такая позиция полностью опровергла бы тот факт, что на протяжении всей истории человечества общества во всем мире проявляли большую изобретательность в адаптации к окружающей их среде. Он также упустил бы из виду реальность того, что люди являются активными творцами и соучастниками в их жизненных обстоятельствах. Мы внесли свой вклад в опасное состояние окружающей среды, а также в многочисленные усилия по поддержанию и повышению безопасности: у нас есть стандарты безопасности на рабочем месте; у нас есть структурные и неструктурные инструменты для защиты от наводнений; мы продолжаем совершенствовать нашу способность прогнозировать и предупреждать о приближающихся опасностях, таких как тропические штормы, землетрясения и

извержения вулканов; у нас есть учреждения по реагированию на чрезвычайные ситуации; у нас есть государственное и частное страхование; и идея предотвращения экологического ущерба (принцип предосторожности) получает все более широкое распространение по мере того, как еще неизвестные последствия глобального изменения климата вырисовываются на горизонте будущего [1-4].

Мониторинг и контроль экологических опасностей для здоровья влечет за собой принятие широкого круга мер, каждый из которых учитывает конкретную опасность или форму проблемы общественного здравоохранения. Мониторинг предполагает использование рутинных измерений для обнаружения изменений в окружающей среде или здоровье человека и может основываться на данных из самых различных источников. Контроль за экологическими опасностями зависит от определения приемлемых уровней воздействия и, следовательно, риска для здоровья и от определения уровней контроля, необходимых для поддержания уровня воздействия ниже установленных пороговых значений. Конкретные вопросы контроля обсуждаются в связи с безопасностью пищевых продуктов и воды, загрязнением атмосферы, шумом, ионизирующим и электромагнитным излучением. Специфическим вопросом наблюдения за состоянием здоровья, имеющим отношение к экологическим опасностям, является «кластер заболеваний». Однако кластерные исследования весьма противоречивы и обычно не стоят, поскольку они вряд ли приведут к какому-либо четкому пониманию происхождения кластера.

Основными источниками шума в городах и других населённых пунктах являются автотранспорт, железнодорожный и воздушный транспорт и промышленные заводы. Автомобильный транспорт создает уровень шума от 82 до 95 дБА на улицах. Уровень уличного шума определяется интенсивностью, скоростью и характером движения, а также зависит от строительных факторов (структура улиц, высота и плотность застройки), покрытия дорог и зелёных насаждений. На территории промышленных городов значительный уровень шума издают автомобили, которые распространяясь по территории, близкой к дорогам, попадают в жилища. Рекомендуются следующие методы снижения влияния шума на окружающую среду: снижение скорости движения и ее ограничение для некоторых типов автомобилей на отдельных дорогах в определенное время; развитие автотранспорта; улучшение звукоизоляции зданий и строительство шумоподавляющих экранов по высоким дорожкам.

Значительный уровень шума создает железнодорожный транспорт: электропоезд - 93 дБА, пассажирский поезд - 91 дБА, грузовой поезд - 92 дБА на расстоянии 7,5 м от движущегося поезда. Уровни шума в открытых линиях метрополитена достигают 70 - 80 дБА. Самым шумным среди всех видов городского транспорта является трамвай. Движущийся

трамвай создает шумовую нагрузку (на 10 дБА выше, чем колеса вагона) при включенном двигателе и работающих дверях. Снижение уровня шума в трамвае позволяет улучшить состояние трамвайной линии, а также модифицировать конструкцию вагона.

Воздушный транспорт создает звук, эквивалентный уровням 80 дБА, а максимальный уровень достигает 108 дБА. Для минимизации шума используется специальное пилотирование на взлете и посадке, более крутые траектории, маломощная постановка, рациональная организация движения воздуха (взлетно-посадочная полоса не пересекающая местность), рациональное планирование и др.

Нормализация шума для городского строительства осуществляется в соответствии со стандартом «СНиП: Защита от шума». Например, для квартир и комнат норма составляет 30 дБА, комнат класса - 40 дБА. Эти нормы указаны для ночного времени (с 11 часов вечера до 7 часов утра), а в дневное время нормы увеличены для 10 дБА.

Градостроительные мероприятия по снижению шума включают увеличение расстояния между охраняемым объектом и источником шума; использование акустических экранов - откосов, стен, экранов-конструкций; рациональное размещение шумных и охраняемых объектов; использование рельефа земли, углубление магистралей; использование бесплатного строительства зданий (места временного пребывания людей: магазины, столовые, ателье служат экраным зданием, расположенным перед улицами, а за ними размещаются многоквартирные дома); посадка деревьев [5-10].

Литература

1. Гараева, Х. Р Акустический дискомфорт в городской среде (на примере городов Баку и Астрахань) / Х. Р // Вестник астраханского государственного технического университета. - 2010. - №1. - С. 88-95.
2. Косова, Н. А К вопросу об акустическом загрязнении от железнодорожного транспорта в городе Абакане / Н.А. Косова // Научная интеграция: сборник научных трудов / Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова. - Абакан, 2016. - С. 981-984. .
3. Волков, А.М. Гигиеническое нормирование шума и вибрации подвижного железнодорожного транспорта / А.М. Волков. - М. : Медицина, 1970. - 251 с.
4. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.
5. Автоматизация процесса анаэробного сбраживания органических отходов / И. Х. Гайфуллин, Б. Г. Зиганшин, А. И. Рудаков, Ю. Х. Шогенов // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-

практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 339-343. – EDN YVNQDL

6. Патент на полезную модель № 150764 U1 Российская Федерация, МПК C02F 3/28, C02F 11/04. Биореактор периодического действия для анаэробного сбраживания органических отходов : № 2014120276/05 : заявл. 20.05.2014 : опубл. 27.02.2015 / И. Р. Нафиков, И. Х. Гайфуллин, А. И. Рудаков, П. С. Курычкин ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный аграрный университет" (ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ). – EDN TJUGTP.

7. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.

8. Яруллин, Ф. Ф. Совершенствование системы безопасности на предприятии / Ф. Ф. Яруллин, А. А. Рахматуллин // Аграрная наука XXI века. Актуальные исследования и перспективы: Труды III международной научно-практической конференции, Казань, 22 мая 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 213-216. – EDN RLUNQK.

9. Разработка мероприятий по снижению уровня шума в токарном цеху / З. З. Фахрутдинов, О. И. Макарова, И. Н. Гаязиев [и др.] // Агроинженерная наука XXI века: Научные труды региональной научно-практической конференции, Казань, 18 января 2018 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 399-402. – EDN LAXKDR.

10. Исмаилова, И. А. Негативное влияние вредных выбросов на человека / И. А. Исмаилова, О. И. Макарова // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – С. 331-335. – EDN EPXXNA.

УДК 633/635

Фахрутдинова Яна Равилевна*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент***Хакимова Зульфия Газьяновна***Казанский государственный аграрный университет, Казань*

СКВЕР «СТАМБУЛ» ОСОБЕННОСТИ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Аннотация. В работе привлекается внимание к скверу «Стамбул» в Ново Савиновском районе г. Казани. Описана история его создания. Определен баланс территории сквера, видовой состав и количество древесных растений на территории объекта. Оценена посещаемость сквера разными категориями граждан. Выявлены основные перспективные направления реконструкции сквера.

Ключевые слова: сквер, озеленение и благоустройство, посещаемость, баланс территории.

Yana R. Fakhrutdinova***Scientific supervisor: Zulfiya G. Khakimova****Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia*

ISTANBUL SQUARE FEATURES OF LANDSCAPING AND LANDSCAPING

Abstract. The paper draws attention to the Istanbul Square in the Novo Savinovsky district of Kazan and describes the history of its creation. The balance of the territory of the square, the species composition and the number of woody plants on the territory of the object are determined. The attendance of the square by different categories of citizens was estimated. The main promising directions of reconstruction of the square are revealed.

Keywords: square, landscaping and landscaping, attendance, balance of the territory.

Сквер (англ. Square - площадь)— благоустроенная и озелененная территория внутри жилой или промышленной застройки [1-4].

Сквер – объект озеленения города, представляющий собой участок величиной 0,15-2 га; размещается обычно на площади, перекрестке улиц, либо на примыкающем к улице участке квартала.

Планировка сквера включает дорожки, площадки, газоны, цветники, отдельные группы деревьев, кустарников. Предназначается для кратковременного отдыха пешеходов; художественного оформления архитектурного ансамбля [5-12].

В большинстве случаев площадь сквера не превышает 2 га, но встречаются скверы и довольно значительных размеров.

Сквер «Стамбул» был открыт 4 июля 2013 года. На пересечении улиц Чистопольская и Абсалямова Ново-Савиновского района г. Казани.

Создание сквера олицетворяет дружеские отношения между народами Республики Татарстана и Турции. Проект сквера был составлен совместно с турецким архитектором. Создан сквер на средства Турции.

Главным акцентом сквера стал памятник, возведенный общественному и политическому деятелю Садри Максуди. Он родился в Казанской губернии и стал советником первого президента Турции – Мустафы Кемала Ататюрка.

Мы провели анализ баланса территории сквера. Полученные данные сравнили с нормативными показателями на рисунке 1.

Таблица 1 - Анализ баланса территории объекта

Наименование элемента территории	Площадь,	
	м ²	%
Зеленые насаждения	10062,4	76
Дороги и площадки	3177,6	24
Всего	13240,0	100



Рисунок 1 - Доля элементов территории в исследуемом сквере, и в нормативном документе

Доля зеленых насаждений в сквере составляет 76%, суммарная доля площадок и дорог - 24%, что соответствует требованиям нормативов [6].

Площадь объекта – 1,3 га. Сквер открытый. Дорожки и площадки на его территории выложены из брусчатки.

Сквер украшают малые архитектурные формы, фонтан в классическом стиле.

Таблица 2 - Распределение древесных видов на территории сквера

№	Вид	Количество, %
1.	Ель колючая	1
2.	Ель европейская	8
3.	Липа мелколистная	4
4.	Барбарис Тунберга «Атропурпуреа»	42
5.	Пузыреплодник обыкновенный (спирея калинолистная)	45
Итого:		100

Проведенный учет древесных растений показал, что в сквере произрастают растения 5 видов. Доминируют на территории объекта кустарники, их суммарная доля - 87%. Среди деревьев преобладает ель европейская (8%).

Деревья посажены на объекте в виде аллей, а из кустарников созданы живые изгороди.

Нами был проведен учет посещаемости сквера в течение недели. Для учета был выбран интервал времени с 16 до 19 ч.

По данным наблюдений самое большое количество посетителей в сквере бывает в выходные дни.

Например, в субботу за 3 часа с 16:00-19:00 часов сквер посетили 183 человека, в воскресенье - 284 человека. А вот в будние дни, самая высокая посещаемость была в среду - 96 человек.

Максимальная продолжительность пребывания посетителей на территории сквера составила 1,5 часа.

В структуре посетителей можно выделить долю разных категории граждан:

1 категория – семьи с детьми (25%);

2 категория – граждане с домашними животными (20%);

3 категория – граждане, пересекающие площадь сквера попутно (люди, которые идут на работу, прогуливаются до набережной реки «Казанки») (45%);

4 категория – граждане, приходящие в сквер отдохнуть, без детей и животных (10%).

Таким образом, сквер чаще посещают граждане с детьми. И они заинтересованы в устройстве на территории объекта детской площадки. Ряд жителей хотели бы видеть в сквере площадку для животных.

Большая часть посетителей хотела бы, чтобы сквер был изолирован по периметру от проезжей части, например высокими

живыми изгородями, а также видеть в сквере участки, защищенные в летний зной тенью.

Дополнительные мероприятия по озеленению и благоустройству позволят сделать сквер более комфортным и привлекательным для жителей и гостей города.

Литература

1.Залывская О.С. Шкала комплексной оценки декоративности деревьев и кустарников в городских условиях на Севере / Залывская О.С., Бабич Н.А. // Вестн. Поволж. гос. технол. ун-та. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2012. № 1(15). С. 96–104.

2.Кочанова, Е. Н. Размножение ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) для лесопарковых зон г. Казани Республики Татарстан / Е. Н. Кочанова, З. Г. Хакимова // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. – 2016. – № 2. – С. 88-91.

3.Никитина, Т. А. Оценка древесных насаждений города Казани на примаягистральных участках Ново-Савиновского района / Т. А. Никитина, З. Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 52-55.

4.Попова О.С., Попова В.П. Древесные растения в ландшафтном проектировании и инженерном благоустройстве территории. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с.

5.СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

6.Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролова В.А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры. - М.: Издательский центр «Академия», 2006 — 352с.

7.Технологии ландшафтного строительства: Методические указания к выполнению практических занятий для студентов по направлениям подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», 35.04.09 «Ландшафтная архитектура». – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 32 с.

8.Хакимова, З. Г. Оценка изменчивости ели колючей (*Picea pungens*) в Республике Татарстан / З. Г. Хакимова // Лесное хозяйство и рациональное использование природных ресурсов, Казань, 12–13 апреля 2018 года / Материалы Региональной научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2018. – С. 94-97.

9.Хакимова, З. Г. Оценка пылезадерживающей способности листьев древесных видов / З. Г. Хакимова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года /

Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 130-131.

10. Ботаника: учебное пособие / А. Р. Мухаметшина, Г. А. Петрова, Н. Ф. Гибадуллин, Х. Г. Мусин. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 92 с. – ISBN 978-5-905201-84-4. – EDN GXZLTZ.

11. Ландшафтоведение: учебное пособие / Р. В. Миникаев, И. П. Таланов, Л. Г. Гаффарова [и др.]. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 80 с. – EDN BRYSMO.

© Фахрутдинова Я.Р., Хакимова З.Г., 2022

УДК 574.4

Хайруллин Шамиль Айратович**Соболева Анна Валерьевна***Научный руководитель: кандидат биологических наук, доцент***Гибадуллин Радик Зуфарович***Казанский государственный аграрный университет, Казань***АКТУАЛИЗАЦИЯ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
СОВРЕМЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Аннотация. Экологические опасности. Наше понимание окружающей среды и связанных с ней опасностей значительно улучшилось. Однако такие достижения не всегда приводили к непосредственному применению полезных знаний и эффективное уменьшение последствий стихийных бедствий. Теоретическая основа может быть сильнее, чем когда-либо ранее, и все более сложные инструменты для мониторинга опасности и передачи информации о рисках, безусловно, доступны, но финансовые ресурсы и политическая решимость, необходимые для успешного противостояния опасностям слишком часто не хватает.

Ключевые слова: Опасные факторы, окружающая среда, шумовое загрязнение, ионизирующее воздействие.

Khairullin Shamil Airatovich**Soboleva Anna Valerievna****Scientific supervisor: Gybadullin Radik Zufarovich***Kazan State Agrarian University***UPDATING ENVIRONMENTAL HAZARDS OF MODERN
PRODUCTION**

Abstract. Environmental hazards. Our understanding of the environment and its dangers has improved significantly. However, such advances have not always led to the direct application of useful knowledge and effective disaster reduction. The theoretical framework may be stronger than ever before, and increasingly sophisticated tools for hazard monitoring and risk reporting are certainly available, but the financial resources and political resolve needed to successfully confront hazards are too often lacking.

Keywords: Hazards, environment, noise pollution, ionizing effects.

Термин экологическая опасность можно отличить от экологической катастрофы следующим образом. Опасности - это процессы, которые вызывают аварию или экстремальное событие или опасность, когда катастрофа является внезапным неблагоприятным или прискорбным

экстремальным событием, которое наносит большой ущерб людям, а также растениям и животным, т.е. бедствия происходят быстро, мгновенно и неизбежно. Таким образом, экологическая опасность - это процессы, в которых экологические бедствия являются результатом или реакцией на экологические опасности [1,9].

Независимо от размера предприятия, каждый работодатель должен создать безопасную рабочую среду. Это обязательство не только является моральным императивом и правовым обязательством, но и имеет финансовый смысл.

Благодаря усилиям государственных учреждений за последние несколько десятилетий добились значительных успехов в области безопасности труда. По данным министерства труда, с 1970 года в стране количество смертельных случаев на рабочем месте сократилось с 38 до 14. Кроме того, число случаев травматизма и заболеваний работников снизилось с 10,9 на 100 работников в 1972 году до 2,8 на 100 работников в 2017 году. Характер некоторых отраслей делает их особенно уязвимыми для инцидентов. Например, на строительство приходится 1 из 5 случаев смерти рабочих в частном секторе. К числу других уязвимых отраслей относятся транспорт, обрабатывающая промышленность, здравоохранение и складское хозяйство.

Согласно недавнему исследованию, независимо от того, являются ли инциденты с безопасностью результатом падений или чрезмерных нагрузок, они обходятся отраслям в более миллиарда рублей в неделю. Это в дополнение к потенциальным юридическим расходам. Тем не менее, организации могут защитить сотрудников от экологических опасностей на рабочем месте, принимая стратегические меры предосторожности, которые касаются циркуляции воздуха, эргономических опасностей, стихийных бедствий и электробезопасности.

Электрические и магнитные поля производятся линиями электропередачи, электропроводкой, приборами, сотовыми телефонами, компьютерами и телевизорами. Электромагнитные поля, или ЭМП, являются невидимыми силовыми линиями, которые окружают любое электрическое устройство [2,3]. Многие исследования показали связь между воздействием ЭДС от линий электропередачи и лейкемией и раком мозга - хотя об этой связи ведутся споры. Одно исследование показало, что когда дети жили в пределах 50 метров (164 фута) от линии передачи или когда средняя сила ЭДС в доме измерялась более 3 мГ (миллиГауссе), заболеваемость лейкемией была выше.

Около 40 исследований показывают, что у электротехников увеличилось число смертей как от лейкемии, так и от опухолей головного мозга. Лабораторные исследования показывают, что воздействие ЭМП заставляет раковые клетки расти быстрее, чем незащищенные клетки, и они становятся более устойчивыми к

разрушению иммунной системой [4]. Воздействие ЭМП связано с более высокой заболеваемостью раком молочной железы. Сверхнизкочастотные ЭДС нарушают нормальную картину роста клеток, мешая их гормональным, ферментативным и химическим сигналам, вызывая повреждение ДНК. Близость к ЭМП также может вызвать снижение уровня мелатонина, что увеличивает риск рака молочной железы и снижает иммунитет.

Литература

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под ред. проф. Э.А. Арустамова. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом «Дашков и Ко», 2006. - 476с.;
2. The impact of 5-substituted uracil derivatives on immortalized embryo lung cells / V.I. Egorov, L.R. Valiullin, A.A. Nabatov [et al.] // Letters in Drug Design and Discovery. – 2017. – Vol. 14. – No 12. – P. 1409-1414. – DOI 10.2174/1570180814666170502171640.
3. Безопасность жизнедеятельности: учебник / И.Н. Кузнецов. - М: Амалфея, 2002. - 464 с.;
4. Гибадуллин Р.З. Совершенствование экологического нормирования агроценозов / Р.З. Гибадуллин // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2015. – С. 30-33.
5. Случаи отравления крупного рогатого скота пестицидами на пастбище / А.В. Иванов, Г.Г. Галяутдинова, В.И. Егоров [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 8. – С. 13-14.
6. Об опасности синтетических пиретроидов для животных / В.И. Егоров, Г.Г. Галяутдинова, А.В. Иванов, М.Я. Тремасов // Вестник ветеринарии. – 2005. – № 1(32). – С. 44-48.
7. Павлова, А. С. Экологическая безопасность, качество среды и качество жизни населения / А. С. Павлова, О. И. Макарова // Современные достижения аграрной науки: Научные труды всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора, академика академии Аграрного образования, лауреата Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженного изобретателя СССР Гайнанова Хазипа Сабировича, Казань, 26 февраля 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 448-452. – EDN ACFUMI.
8. Исмаилова, И. А. Негативное влияние вредных выбросов на человека / И. А. Исмаилова, О. И. Макарова // Научное сопровождение технологий агропромышленного комплекса: теория, практика, инновации: Научные труды I-ой Международной научно-практической конференции, Казань, 06–07 февраля 2020 года. – Казань: Казанский

государственный аграрный университет, 2020. – С. 331-335. – EDN EPXXNA.

9. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.

© Хайруллин Ш.А., Соболева А.В., Гибадуллин Р.З., 2022

УДК 631.53.01

Хуснутдинов Ильнур Ильдусович

*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Гафиятов Ренат Халитович
Казанский государственный аграрный университет, Казань*

СОСТОЯНИЕ И РОСТ ИНТРОДУЦЕНТОВ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ШКОЛЫ ДЕКОРАТИВНЫХ ПОРОД РУНГИНСКОЙ ШКОЛЫ

Аннотация. Школа декоративных пород Рунгинской школы Буинского муниципального района была создана в 2016 году соответствующей территории площадью 1,0 га. Проект составлен доктором с/х. наук профессором Мусиным Харисом Гайнутдиновичем, совместно со студентом Хуснутдиновым Ильнуром Ильдусовичем и членами школьного лесничества, в числе которых учитель биологии и химии Алексеева Альбина Кирилловна.

Ключевые слова: декоративные породы, интродукция растений, декоративное садоводство, защита растений, уход за растениями.

Khusnutdinov Ilnur Ildusovich

*Academic Supervisor: Renat Khalitovich Gafiyatov
Kazan State Agrarian University*

THE STATE AND GROWTH OF INTRODUCERS OF WOODY AND SHRUBS IN THE CONDITIONS OF THE SCHOOL OF DECORATIVE SPECIES OF THE RUNGINA SCHOOL

Abstract. The school of ornamental breeds of the Runga school of the Buinsky municipal district was established in 2016 on the corresponding territory of 1.0 ha. The project was compiled by a doctor of agriculture. Sciences Professor Musin Haris Gainutdinovich, together with student Khusnutdinov Ilnur Ildusovich and members of the school forestry, including a teacher of biology and chemistry Albina Kirillovna Alekseeva.

Keywords: ornamental breeds, plant introduction, ornamental gardening, plant protection, plant care.

Рунгинская школа является образовательным учреждением, на базе которого действует питомник (школа декоративных пород), в задачи которого входит организация специального ассортимента растений в рамках сохранения и обогащения биоразнообразия, и осуществления научной, педагогической и просветительской деятельности.

В школе декоративных пород Рунгинской школы занимаются декоративными растениями, изучается их биология, научные основы ландшафтного дизайна, садоводства, ландшафтной архитектуры, интродукции дикорастущих растений, защиты интродуцентов от вредителей и болезней. А также ведется разработка технологий и методов селекции и агротехнические приемы создание устойчивых декоративных экспозиций, правила организации искусственных фитоценозов и использование интродуцентов для оптимизации промышленной среды

В школе декоративных пород Рунгинской школы множество видов растений. Исходя из этого, мы провели комплексную оценку состояние всех видов растений.

Целью данного исследования – было произвести инвентаризацию, изучить состояние и рост древесных и кустарниковых в условиях школы декоративных пород Рунгинской школы Буинского муниципального района.

Объектами исследования были выбраны культуры: сосны, лиственницы, пихты, ели, лжетсуги, можжевельника, туи, спиреи, барбариса, каштана и ясеня [4].

В результате исследований установлено, что в целом состояние всех видов древесных и кустарниковых пород оценивается как хорошее. Наилучшая приживаемость характерна для различных видов сосны, это – сосна горная, сосна кедровая сибирская [5].

Хорошая приживаемость и рост характерны для ели колючей, пихты, спиреи японской, барбариса обыкновенного пурпурнолистного, туи западной и каштана конского, обследования показали, что относительно меньшую приживаемость по сравнению с другими породами проявили лжетсуга и можжевельник обыкновенный. При этом также пострадал ясень обыкновенный от такого вредителя, как ясеневая листовертка-толстушка, или пестро-золотистая листовертка [6].

С нашей точки зрения высокий процент погибших саженцев возникает в результате плохого качества посадки, ухода, гибель от болезней и вредителей, сочетание неблагоприятных климатических факторов.

Сажать древесные и кустарниковые породы можно весной или в конце лета – в начале осени, но лучше весной, чтобы они как следует, смогли прижиться за лето [3].

Чтобы избежать гибели рекомендуется уход: подкормка, дождевание, мульчирование, рыхление, борьба с болезнями и вредителями, борьба с сорняками, обрезка [1].

1. Внесение минеральных удобрений проводится с целью легкого укоренение деревьев и кустарников. Хвойные подкармливают два раза в год весна и осень [2].

2. Все виды деревьев и кустарников необходимо дождевание, обязательно в более засушливый период весны летний сезон. Опрыскивание следует проводить ежедневно на ночь (когда нет дождя) [9].

3. Укрывным материалом может быть торф, кора хвойных пород и опавшие листья [9].

4. Рыхление древесных и кустарниковых проводят после обильного полива и неглубокие (5-7 см) в молодых посадках в течение 2-3 лет. Хвойные не переносят уплотнения почвы [9].

5. За растениями необходимо тщательно следить на наличие болезней и вредителей [9].

6. Необходимо своевременно удалять прорастающие сорняки, так как они привлекают вредителей, способствуют развитию болезней, лишают посевы света, питания и пространства. Химические гербициды следует использовать только в случае крайней необходимости и с осторожностью [4].

7. Хвойные не нуждаются в ежегодной обрезке, а вот лиственные часто нуждаются в формировании. Обрезку проводят для формирования кроны, ограничения высоты, удаления сухих ветвей.

В результате исследования пришли к следующим выводам:

При анализе полученных результатов установлено, состояние и рост древесных и кустарниковых пород в условиях школы декоративных пород Рунгинской школы оценивается как хорошее. К сожалению, наименьшую устойчивость проявляет: сосна кедровая сибирская и ель колючая, а ясень и вовсе почти весь пострадал от прожорливого вредителя [5].

Чтобы избежать каких-либо проблем, необходимо выбрать правильный уход. Это одно из условий высокой приживаемости растений и хорошего роста. Исходя из этого, мы предлагаем, те породы, которые имеют низкую приживаемость и плохо растут, заменить и дополнить.

Литература

1. Родин А.Р., Калашникова Е.А., Родин С.А., Силаев Г.В. Лесные культуры, 2009 г.

2. Сингатуллин И.К. Анализ лесных культур, созданных по типу смешения кулисами в Республике Татарстан / Сингатуллин И.К., Ятманова Н.М., Давлетшин Р.А. // В сборнике: Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды II Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Института механизации и технического сервиса и 90-летию Казанской зоотехнической школы. 2020. С. 318-324.

3. Глушко С.Г. Информационная составляющая лесных биогеосистем. Казань: Издательство «Бриг», 2020. – 144 с.

4. Мусин Х.Г. Природа и насаждения зеленой зоны городов / Мусин Х.Г., Набиуллин Р.Г., Хайретдинов А.Ф., Хайрутдинов Ф.Ю., Сахибгареев М.Р. // М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 415 с.

5. Максименко, А. П. Древоводство. Практикум: учебное пособие для вузов / А. П. Максименко. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 120 с. – ISBN 978-5-8114-8494-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/197496> (дата обращения: 25.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Мухаметшина А.Р. Оценка состояния древесных насаждений в парке культуры и отдыха города Канаш Чувашской Республики / Мухаметшина А.Р., Шайхразиев Ш.Ш., Писарева А.Ю., Саегагареева Г.Ф. // ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия, 2018 г. – 48-51 с.

7. Мусин Х.Г. Оценка рекреационных лесов по стадиям рекреационной дигрессии / Мусин Х.Г., Денисов С.В., Халилов И.И., Гафиятов Р.Х. // В сборнике: Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры. Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения в Среднем Поволжье. 2019. С. 351-360.

8. Петрова Г.А. Ботаника / Мухаметшина А.Р., Шайхразиев Ш.Ш., Петрова Г.А., Гафиятов Р.Х. // Учебное пособие / Казань, 2020. Том Часть 1 – 92 с.

9. Теодоронский В.С. Ландшафтная архитектура. Учебное пособие для вузов. / Теодоронский В.С., Боговая И.О. // М.: изд., "Форум", 2010. – 287 с.

10. Маркова, И. А. Лесные культуры. Агротехника выращивания посадочного материала в лесных питомниках таежной зоны: учебное пособие / И. А. Маркова, А. В. Жигунов. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2007. – 88 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/58848> (дата обращения: 27.03.2022). Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Лесная наука в Казани / Х. Г. Мусин, А. Р. Мухаметшина, Р. Х. Гафиятов, Р. Р. Сабирова // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVIII Международной научно-технической конференции, Вологда, 01 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 150-152. – EDN IQVDQN.

12. Роль защитных лесов в экосистеме / Х. Г. Мусин, Н. Ф. Гибадуллин, И. И. Халилов [и др.] // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 13. – № 4(51). – С. 21- 23. – DOI 10.12737/article_5c3de3545c7867.47773793. – EDN YWHBOX.

13. Лесная генетика. Закономерности наследования признаков: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки

35.03.01 «Лесное дело» / Г. А. Петрова, А. Р. Мухаметшина, Л. Ю. Пухачева, Р. Х. Гафиятов. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2020. – 104 с. – ISBN 978-5-905201-83-7. – EDN YHTESB.

14. Глушко С.Г. Методы оценки лесных экосистем / Глушко С.Г., Галиуллин И.Р., Шайхразиев Ш.Ш. // Казань: Издательство «Бриг», 2020. – 140с.

© Хуснутдинов И.И., Гафиятов Р.Х., 2022

УДК 631.8

Чеботарева Екатерина Алексеевна*Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент***Петрова Гузель Анисовна***Казанский государственный аграрный университет*

ВИДЫ И РОЛЬ УДОБРЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. Удобрения заменяют питательные вещества, которые усваивают растения. По мере того, как растения получают эти вещества из почвы, количество минералов с каждым годом уменьшается при сборе сельскохозяйственных культур. Обогащение питательных веществ почвы и улучшение ее физических, химических и биологических характеристик, удобрения обеспечивают растениям благоприятную окружающую среду и хорошие условия развития. В данной статье подробно рассматриваются основные удобрения, их воздействие на растения, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: удобрения, сельское хозяйство, азот, фосфор, калий.

TYPES AND ROLE OF FERTILIZERS IN AGRICULTURE

Chebotareva Ekaterina Alekseevna**Scientific supervisor: Petrova Guzel Anisovna***Kazan State Agrarian University*

Abstract. Fertilizers replace the nutrients that plants absorb. As plants get these substances from the soil, the amount of minerals decreases every year when crops are harvested. Enriching soil nutrients and improving its physical, chemical and biological characteristics, fertilizers provide plants with a favorable environment and good development conditions. This article discusses in detail the main fertilizers, their effects on plants, advantages and disadvantages.

Keywords: fertilizers, agriculture, nitrogen, phosphorus, potassium.

Растения нуждаются в питательных веществах, необходимых для роста и развития, которые они поглощают из почвы через корневую систему растения [1,10,11]. Удобрения обеспечивают основными питательными веществами (азот, фосфор и калий, а также важные вторичные элементы), необходимые полноценного развития [2]. Если питательные вещества не восполняются, продуктивность почвы снижается с каждым урожаем [3,12].

Азотные удобрения. Удобрения на основе нитратов являются наиболее часто используемыми прямыми удобрениями. Основными продуктами являются удобрения на основе нитратов, такие как аммиачная селитра (AN) и кальциевая аммиачная селитра (CAN), которые хорошо подходят для большинства почв и климатических условий, а также мочевины и водный раствор аммиачной селитры (UAN), которые широко используются в разных частях мира. Другие прямые азотные удобрения включают сульфат аммония и нитрат сульфата аммония, нитрат кальция, нитрат натрия, чилийскую селитру и безводный аммиак [7].

Фосфорные удобрения. Наиболее распространенными фосфорными удобрениями являются: одиночный суперфосфат (SSP), тройной суперфосфат (TSP), моноаммонийфосфат (MAP), диаммонийфосфат (DSP) и жидкий полифосфат аммония. Различные продукты удобрений имеют различные профили выпуска и требуют различных настроек разбрасывателя для эффективного применения [2, 6].

Калийные удобрения. Калий также доступен в диапазоне удобрений, которые содержат только калий или два или более питательных веществ и включают хлорид калия (KCl), сульфат калия (K₂SO₄) или сульфат калия (SOP), нитрат калия (KNO₃), известный как KN [1, 3].

Кальциевые, магниевые и сернистые удобрения. Кальций (Ca), магний (Mg) и сера (S) являются необходимыми вторичными питательными веществами для растений. Они обычно не применяются как прямые удобрения, а в сочетании с основными питательными веществами N, P и K. Серу часто добавляют в прямые удобрения, такие как аммиачная селитра или мочевины. Другими источниками серы являются одиночный суперфосфат (SSP), сульфат калия (SOP) и сульфат магния калия (каинит), последний также содержит магний [1, 2].

Кизерит – это минерал сульфата магния, который добывается, а также используется в качестве удобрения в сельском хозяйстве, в основном для устранения дефицита магния. Кальций в основном применяется в виде нитрата кальция, гипса (сульфат кальция) или извести / доломита (карбонат кальция), из которых нитрат кальция является единственным легкодоступным источником кальция.

Микроудобрения. Сегодня существует большое количество специальных удобрений для обеспечения растений важными микроэлементами, такими как железо, марганец, бор, цинк и медь. Это могут быть как неорганические, так и органические соединения, причем неорганические разновидности далее делятся на водорастворимые и нерастворимые продукты [2, 4].

Ингибиторы. В настоящее время существует два основных типа ингибиторов, доступных в сельском хозяйстве. Ингибиторы нитрификации – это химические соединения, которые задерживают

нитрификацию аммония путем подавления активности бактерий *nitrosomonas* в почве. Цель состоит в том, чтобы сохранить аммоний в его устойчивой к почве форме и замедлить его превращение в нитрат. Это временно снижает долю нитратов в почве и, следовательно, потенциал потерь на выщелачивание в воду или образование газа N_2O в атмосфере [4, 5, 6].

Ингибиторы уреазы – это химические соединения, которые задерживают первую стадию деградации мочевины в почве, гидролиз которой может создать выбросы NH_3 и который может произойти до ее превращения в аммоний. Они способствуют значительному снижению выбросов аммиака в атмосферу, одного из основных загрязнителей воздуха.

Органические удобрения. Основными органическими удобрениями являются растительные остатки, навоз и шламы. Хотя они имеют различную питательную ценность, они обычно присутствуют на ферме, а питательные вещества и органический углерод, которые они содержат, перерабатываются. Навоз и суспензии животных охватывают широкий спектр источников питательных веществ с различными физическими свойствами и содержанием питательных веществ. Кроме того, содержание питательных веществ варьируется в зависимости от региона и зависит от типа скота и системы управления сельским хозяйством [8, 14-15].

Другие виды питания растений. Широкий ассортимент так называемых удобрений может помочь сельскому хозяйству адаптировать свои методы внесения удобрений к условиям окружающей среды: органические удобрения, органо-минеральные удобрения, минеральные удобрения включая ингибиторы, известковый материал, питательные среды, биостимуляторы растений и др. [4, 5, 6, 9].

Литература

1. Возна Л.И. Компосты. Почвы. Удобрения / Л.И. Возна. – М.: Кладезь-Букс, 2010. – 128 с.
2. Гулякин И.В. Применение удобрений / И.В. Гулякин, А.В. Петербургский. – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 2010. – 104 с.
3. Почвы и удобрения цветочных растений. – М.: Харвест, 2002. – 841 с.
4. Результаты применения различных препаратов при выращивании посадочного материала лиственницы сибирской в условиях Предкамья Республики Татарстан / А.Р. Мухаметшина, Г.А. Петрова, Х.Г. Мусин [и др.] // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2020. – № 4. – С. 36-53.
5. Сравнительная характеристика и эффективность применения новых препаратов при выращивании посадочного материала

лиственницы сибирской (*Larix sibirica*) в питомнике учебно-опытного Пригородного лесхоза Республики Татарстан / А.Р. Мухаметшина, Г.А. Петрова, Х.Г. Мусин [и др.] // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 231. – С. 29-40. – DOI 10.21266/2079-4304.2020.231.29-40.

6. Турчин, Ф.В. О природе действия удобрений / Ф.В. Турчин. - М.: ЁЁ Медиа, 2010. - 849 с.

7. Церлинг В.В. Применение удобрений на дерново-подзолистых почвах / В.В. Церлинг, И.Г. Важенин. – М.: Издательство Академии Наук СССР, 2011. - 208 с.

8. Шорохов П.Н. Экология пахотного слоя почвы при измельчении соломы в период уборки урожая колосовых культур / П.Н. Шорохов, П.В. Кузнецов, А.А. Садов, Ю.В. Панков, Л.А. Новопашин // Вестник биотехнологии. 2018. № 1 (15). С. 10.

9. Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании ели европейской (*Picea abies* L.) в закрытом грунте / А.Р. Мухаметшина, Г.А. Петрова, Ш.Ш. Шайхразиев [и др.] // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2020. – Т. 24. – № 3. – С. 81-86. – DOI 10.18698/2542-1468-2020-3-81-86.

10. Microclonal reproduction of common aspen (*Populus tremula* L.) genotypes in the Republic of Tatarstan / G.A. Petrova, N.M. Yatmanova, A.R. Mukhametshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Cheboksary, 16 апреля 2021 года. – Cheboksary, 2021. – P. 012003. – DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012003.

11. Experience of propagation of aspen using cellular biotechnology method in the Republic of Tatarstan / G.A. Petrova, N.M. Yatmanova, A.R. Mukhametshina, N.F. Gibadullin // Перспективы развития аграрных наук: Материалы Международной научно-практической конференции: тезисы докладов, Чебоксары, 10 апреля 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – P. 41-42.

12. Fire-induced changes in soil and vegetation in the forest-tundra of Western Siberia / O. Sizov, L. Brodt, A. Soromotin [et al.] // E3S Web of Conferences : Regional Problems of Earth Remote Sensing (RPERS 2020), Krasnoyarsk, 29 сентября – 02 2020 года. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2020. – P. 03001. – DOI 10.1051/e3sconf/202022303001.

13. Эффективность применения микроудобрений на сое / В. А. Колесар, Г. Ф. Шарипова, Д. Р. Сафина, Р. И. Сафин // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры: Научные труды международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрной науки, образования и просвещения Среднем Поволжье, Казань, 13–14 ноября 2019 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. – С. 124-129. – EDN WBRPFI.

14. Эффективность применения бактериальных удобрений Азотовит и Бактофосфин на серых лесных почвах Республики Татарстан / Ф. Ш. Шайхутдинов, И. М. Сержанов, Ш. Ш. Шайхразиев [и др.] // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3(23). – С. 29-34. – EDN RDOLLN.

15. Михайлова, М. Ю. Формирование высокопродуктивных посевов на основе внесения расчетных доз минеральных удобрений и применения адаптивных гибридов кукурузы на серых лесных почвах Республики Татарстан: специальность 06.01.04 "Агрохимия": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Михайлова Марина Юрьевна. – Казань, 2016. – 22 с. – EDN ZQAUPN.

© Чеботарева Е.А., Петрова Г.А., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ахметзянов И.И., Валеев Р.И., Глушко С.Г. О перспективах выращивания лиственницы в Предкамье Республики Татарстан.....	3
Бадрутдинова А.Р., Петрова Г.А. Водные объекты в ландшафтной архитектуре: Фонтаны «Белладжио».....	9
Васильева Е.Д., Емельянова О.В. Цветы на клумбе.....	14
Галиахметова И.Ф., Мусин Х.Г. Формовое разнообразие в осинниках Высокогорского района РТ...	19
Галимов Д.Р., Сингатуллин И.К. Восстановление дубовых насаждений в условиях Высокого Заволжья.....	25
Гибадуллин А.Р., Сакаева Д.Ю., Егоров В.И. Проблема загрязнения морской среды пластиковым мусором.....	30
Гибадуллин А.Р., Сакаева Д.Ю., Егоров В.И. Основные экологические проблемы мирового океана.....	35
Губайдуллин Ф.Ф., Мусин Х.Г. Мониторинг и оценка состояния лесных экосистем.....	40
Закирова А.З., Сю Т.Ю., Петрова Г.А., Мухаметшина А.Р. Микроклональное размножение травянистых растений.....	45
Заппарова А.Р., Глушко С.Г. Высокополнотные древостои в культурах сосны Столбищенского лесничества Республики Татарстан.....	52
Калаева А.С., Глушко С.Г. Устойчивость сосново-широколиственных лесов в условиях Республики Татарстан.....	59
Кальдон В.А., Хакимова З.Г. Роль интродуцентов на объектах ландшафтной архитектуры.....	65
Козерук П.Ю., Гибадуллин А.Р., Егоров В.И. Экологическое нормирование микотоксинов, через изучение их кумулятивных свойств.....	71
Липатова М.А., Ятманова Н.М. Корневая губка и ее распространенность в лесах Республики Татарстан.....	76
Макаров Ю.Е., Хакимова З.Г. Предпроектная оценка территории сквера «Аллея Славы» в г. Казань с применением 3 D сканирования.....	82
Мухаметшин З.А., Мухаметханова Г.З., Мухаметшина А.Р. Защитное лесоразведение в условиях Республики Татарстан.....	87
Николаев А.Ю., Мусин Х.Г.	

Состояние арендных отношений в лесном хозяйстве Республики Татарстан.....	92
Петрова Н.Н., Ятманова Н.М.,	
Зеленая зона «Березовая роща» г.Казань, оценка состояния.....	98
Сабирова Р.Р., Гайфуллин А.Х., Галиуллина И.Т.,	
Мухаметшина А.Р.	
Причины и последствия лесных пожаров по Республике Татарстан	104
Сабирова Р.Р., Усманов С.Б., Мухаметшина А.Р.	
Изучение всхожести семян туи западной в лабораторных условиях.....	110
Сабирова Р.Р., Усманов С.Б., Тазиев И.Р., Мухаметшина А.Р.	
Результаты изучения эффективности применения биофунгицидов при выращивании сеянцев хвойных пород от поражения возбудителями фузариоза.....	115
Соболева А.В., Гибадуллин Р.З.	
Проблема нормирования нитратов в пищевых продуктах.....	120
Тазиев И.Р., Сабирова Р.Р.,	
Хакимуллин И.М., Мухаметшина А.Р.	
Современное состояние дубрав в различных агроклиматических условиях Республики Татарстан.....	127
Тазиев И.Р., Сабирова Р.Р., Мухаметшина А.Р.	
Эффективность применения различных фунгицидов при выращивании сеянцев дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.).....	134
Трифонова М.В., Хакимова З.Г.	
Доминирование элементов стиля Кантри в благоустройстве участков индивидуальной застройки в г. Казань	139
Фазулзянов А.А., Гибадуллин Р.З.	
Проблемы контроля ионизирующего загрязнения окружающей среды как фактор риска в современных условиях производства.....	145
Фазулзянов А.А., Гибадуллин Р.З.	
Современные аспекты акустического загрязнения городской среды	149
Фахрутдинова Я.Р., Хакимова З.Г.	
Сквер «Стамбул» Особенности благоустройства и озеленения.....	153
Хайруллин Ш.А., Соболева А.В., Гибадуллин Р.З.	
Актуализация опасных факторов окружающей среды современных производств.....	158
Хуснутдинов И.И., Гафиятов Р.Х.	
Состояние и рост интродуцентов древесных и кустарниковых пород в условиях школы декоративных пород Рунгинской школы...	162
Чеботарева Е.А., Петрова Г.А.	
Виды и роль удобрений в сельском хозяйстве.....	167