VII ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

# ОБРАЗОВАНИЕ-2030: УЧИТЬСЯ. ПРОБОВАТЬ. ДЕЙСТВОВАТЬ

## СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ И ДОКЛАДОВ

## ЧАСТЬ 2

Москва
2021

**ББК 74.04**

**О-23 Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать.** Сборник статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию. Часть 2. [Электронный ресурс]. – Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. – **ISBN 978-5-6046546-0-6**

В сборник вошли статьи обучающихся российских школ, в которых отражены результаты их проектной и исследовательской деятельности. Представленные статьи являются основой докладов участников секции «Экообразование в интересах устойчивого развития в дополнительном образовании школьников», проводимой в рамках III Международной научно-практической конференции обучающихся по экологическому образованию «Экологическое образование в целях устойчивого развития». (организатор - ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей»).

**ISBN 978-5-6046546-0-6**

© Авторы статей, 2021
© Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского, 2021
© ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования
и организации отдыха и оздоровления детей», 2021

УДК 59.009

# ОСОБЕННОСТИ ООЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ У STERNA SP., ГНЕЗДЯЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНЫХ ЛАДОЖСКИХ ШХЕР

**Амельченко Дана Денисовна**
*ГБОУ лицей 82,*
*г. Санкт-Петербург*
*danuta244466666@gmail.com*

**Аннотация:** Работа посвящена изучению различных параметров яиц крачек, гнездящихся на лудах Северных Ладожских шхер и вопросам влияния различных факторов на оологические показатели.
**Ключевые слова:** крачки; фенотип; оология; яйца; гетерогенность; гнездование.

**Omelchenko Dana Denisovna (Russia).**
**PECULIARITIES OF OOLOGICAL PARAMETERS IN STERNA SP., NESTING IN THE TERRITORY OF THE NORTHERN LADOGA SKERRIES**

**Annotation:**The work is concentrated on the study of various parameters of the eggs of terns nesting on the ludas (treeless island) of the Northern Ladoga skerries and the influence of various factors on the ooological indicators.
**Keywords:** terns; phenotype; oology; eggs; heterogeneity; nesting.

Яйцо может являться индикатором экологической изменчивости и внутривидовой изменчивости птиц. При этом именно у колониальных птиц с одной территории за небольшой период времени можно получить объемную и достоверную ооморфологическую информацию [5].

На гетерогенность яиц влияют физиологическое состояние самки, величина кладки, кормовые условия, а также другие индивидуальные особенности самок [4].

**Таблица 1.**

Содержимое гнезд крачек на обследованных лудах

| Номер луды | Общее количество гнезд | Количество обработанных гнезд | Общее количество яиц | Гнезда без яиц | Гнезда с 1-им яйцом | Гнезда с 2-мя яйцами | Гнезда с 3-мя яйцами |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 9 | 12 | 4 | 0 | 3 | 2 |
| 2 | 3 | 3 | 5 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| 6 | 46 | 20 | 48 | 3 | 3 | 6 | 11 |
| 9 | 45 | 34 | 84 | 2 | 3 | 12 | 19 |
| 15 | 8 | 8 | 18 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| 16 | 4 | 4 | 10 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 17 | 16 | 16 | 36 | 4 | 1 | 1 | 11 |

При этом при усилении антропогенной трансформации биотопов изменчивость яиц внутри кладки у большинства видов повышается [1], а «…уменьшение размеров яиц, откладываемых птицей, может быть связано с воздействием низких температур…» [7].

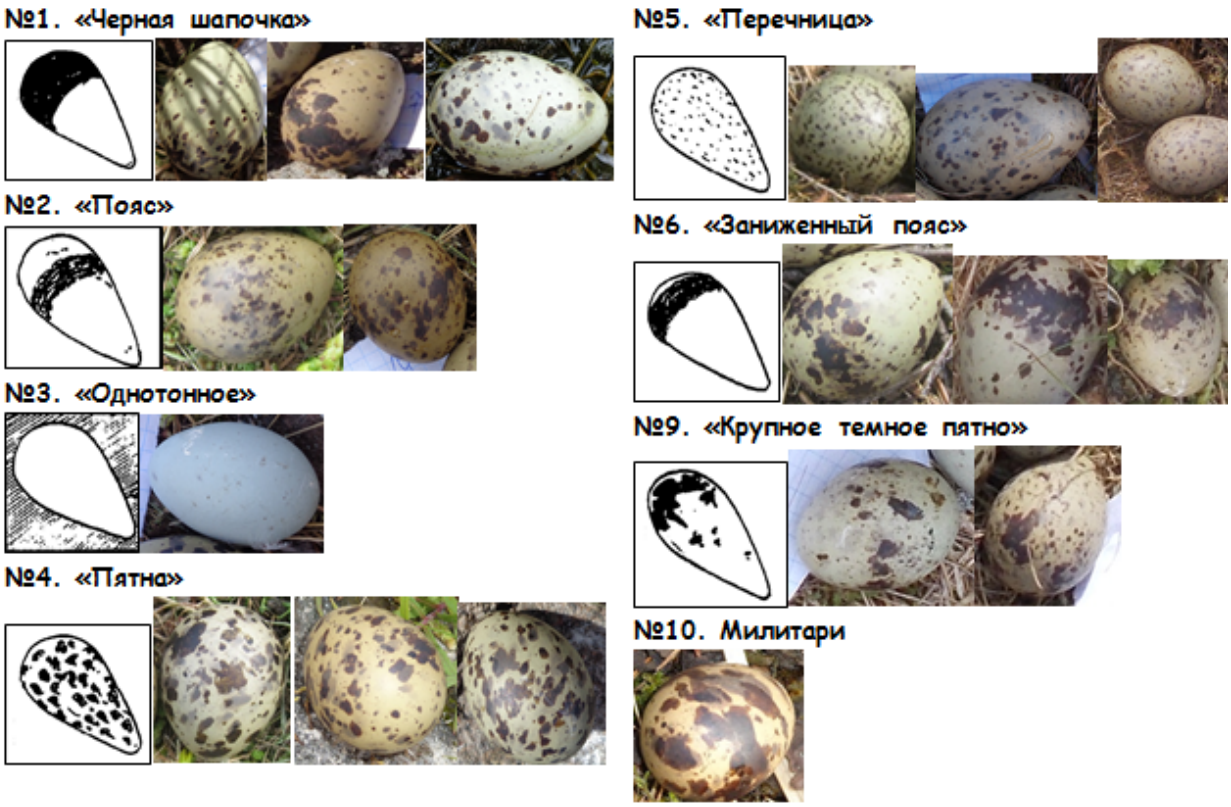



*Рисунок 1. Типы исчерченности яиц*

Всего было исследовано 213 яиц крачек. Среди гнезд крачек было 11 гнезд с одним яйцом, 26 - с двумя, и 50 - с тремя. Индекс формы различался на различных лудах, можно предположить, что это связано с рельефом луд, однако данное предположение требует дальнейшей проверки [11]. Средний размер яиц в обследованных гнездах составлял- 38,9532 мм в длине и 27,32596 мм в диметре, что близко к нижним границам видовой нормы [13].

К сожалению, в предыдущие годы на исследуемых колониях не проводилось измерение линейных параметров яиц, и в настоящее время мы не сможем судить о том, были ли различия в размерах яиц в более теплые и более холодные года.

Индекс формы по лудам значительно колеблется, чего нельзя сказать о линейных размерах. Следует отметить, что в среднем более «вытянутые» яйца встречались в гнездах, где отсутствовала какая-либо подстилка. Имеющиеся различия в оологических параметрах по лудам оказались недостоверны по критерию Краскела-Уоллиса.

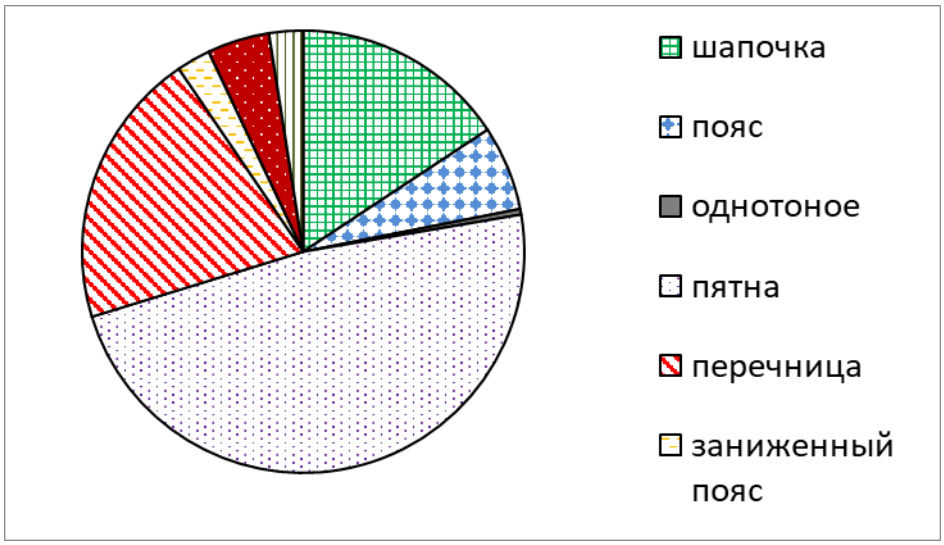



*Рисунок 2. Частота встречаемости различных типов исчерченности на северных лудах Ладожских шхер*

Всего было выделено 8 типов исчерченности (узор, рисунок), 2 фона, и 3 степени яркости для каждого фона. Чаще всего встречался узор «пятна» (48%), второй по частоте встречаемости был тип «перечница» (20%), рисунок «шапочка» (16%) встречался еще реже. Прочие типы исчерченности встречаются менее 10% (рисунок 2).

Узор «пятна» и «шапочка» встречался на всех лудах. Так на лудах № 15, № 6,№ 9 встречаемость типа исчерченности «пятна» составляла более 50%. Однако узор «шапочка» отмечался с различной частотой на разных лудах.

Можно отметить, что рисунок «перечница» встречался на всех лудах кроме 16, и его частота встречаемости примерно одинакова (20%) на всех лудах кроме № 6.

Тип исчерченности «пояс» и «милитари» встречался на лудах под номерами 6, 9, 17 с различной частотой. Так на луде № 6 «милитари» (6%), а на луде № 9 единичный случай.

Рисунок «крупное темное пятно» также встречался на трех лудах, № 6, № 9, № 16. «заниженный пояс» встречался на 1, 9, 17 луде.

Следует отметить, что тип исчерченности «однотонное» в этом году встречался только один раз на луде № 6. По сравнению с данными прошлых экспедиций этот узор стал встречаться реже, что может свидетельствовать о изменении условий питания птиц в разные годы [2]. Интересен тот факт, что в 2017 г., аномально холодном году, было найдено 2 яйца с узором «однотонное», в 2019 г. (средние температуры в мае-июне соответствовали географическим нормам) мы наблюдали три яйца с таким узором, а в аномально жарком 2021 г. на тех же лудах было обнаружено только одно однотонное яйцо (таблица 2).

**Таблица 2.**

Встречаемость однотонных яиц в разные годы

| Год | 2015 | 2017 | 2019 | 2021 |
|---|---|---|---|---|
| Количество найденных однотонных яиц | 0 | 2 | 3 | 1 |
| Общее количество яиц | 39 | 153 | 120 | 213 |

Можно предположить, что температурные колебания на окрас яиц влияния не оказывает.

Максимальная изменчивость окрасов и узоров встречалось на больших лудах, где количество яиц значительно больше, чем на маленьких, что предполагает большее разнообразие. В целом преобладает тип исчерченности «пятна», являющийся наиболее частым для многих представителей семейства чайковых [6].

Можно отметить, в колонии на луде № 17 наблюдается относительное разнообразие рисунков. Данная колония является непостоянной, так как находиться в нестабильных условиях, причем испытывает большой прессинг антропогенного влияния, т.к. находится в узком проливе, часто посещаемом моторными плавсредствами [12].

В колонии № 1, находящейся в максимальной близости к маршрутам следования относительно крупных судов, встречается в большом количестве относительно редкий тип исчерченности - «заниженный пояс». Можно предположить, что оказывается антропогенное влияние (случайные загрязнения, беспокойство) на процесс формирования скорлупы яиц, т.к. известны результаты исследования других видов птиц, которые подтверждают, что беспокойство самок приводит к задержке яйца в яйцеводе и, как следствие, - увеличению пигментации [6].

Что касается фона, то он менее коррелирует с расположением луды. Это может быть связано с тем, что фон больше варьирует в кладке, так как это связано с физиологическим состоянием самки. На фон яйца может влиять порядок откладки конкретной самки, а также интенсивность цвета зависит от периода яйцекладки: первые обычно получаются темнее. Однако, анализируя данные, мы выяснили, что достоверных различий в степени яркости в гнездах с тремя яйцами нет.

Подводя итоги нашей исследовательской работы этого года, можно заключить, что на изменение линейных размеров яиц могут оказывать влияние температурные колебания, но это предположение требует проверки в течение нескольких лет в разных регионах.

В то же время на особенности окраса яиц могут влиять факторы антропогенного воздействия (токсические загрязнения и беспокойство в гнездовой период).

Поскольку частое посещение колоний наблюдателями также увеличивает риск элиминации яиц и птенцов, на наш взгляд, оптимальным являлось бы использование беспилотных летательных аппаратов (дронов) с фотокамерами, которые позволяли бы регистрировать окрасы яиц, причиняя птицам минимальное беспокойство. Собранная в течение нескольких лет база данных может быть использована для мониторинга состояния индикаторных видов - Sterna Sp., удобной для нас особенностью которых является открытое расположение яиц.

БИБЛИОГРАФИЯ


1. Ветров, Евгений Викторович. Экология фоновых видов птиц, особенности формирования и развития орнитофауны Воронежского водохранилища: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.16 / Воронеж. гос. ун-т. - Воронеж, 2001. - 22 с.
2. Ильюх, М.П. Сравнительная экология размножения соколов Центрального Предкавказья: автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.16 / Ставропольский гос. ун-т. - Ставрополь, 1997. - 16 с.
3. Калачева, М.А. Гетерогенность ооморфологических параметров и интенсивность элиминации в раннем онтогенезе колониальных видов птиц. //Вестник Челябинского Государственного педагогического университета. – 2014. - № 3. – С. 292-302
4. Климашкин, О.В. Сравнительная экология гнездования фоновых видов чайковых птиц Центрального Предкавказья : автореферат дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.16 /Ставропольский гос. ун-т. - Ставрополь, 1998. - 23 с.
5. Ламехов, Ю.Г Морфология яиц озерной чайки (Larus ridibundus) как колониального вида птицы //Естествознание и гуманизм. - 2007. - Т.4. - № 2. - С. 21 - 24

6. Ламехов, Ю.Г. Пространственно-временная структура поливидовых и моновидовых колоний птиц и элиминация в раннем онтогенезе: монография /Ю.Г. Ламехов, М.А. Буланова. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та. – 207 с.
7. Мокиевский и др. Виды — биологические индикаторы состояния морских арктических экосистем: монография. М.: Фонд «НИР». - 2020. – 386 с.
8. Мосалов А., Волцит П. Птицы России. Определитель. — М.: Издательство АСТ, 2016. — 94 с.
9. Нумеров, А.Д. и др. Кладки и размеры яиц птиц юго-востока Мещерской низменности — М.: Изд-во ЦНИЛ охот. хоз-ва и заповедников, 1995. — 167 с.
10. Хохлова, Т. Ю., Артемьев А.В. Серебристая чайка Larus argentatus и клуша Larus fuscus в Кижских шхерах Онежского озера. //Труды Карельского научного центра Российской академии наук. Серия: Биогеография. - Петрозаводск, 2016. - № 1. - С. 57-67.
11. Шабанова, С. А. Пигментация скорлупы яиц. //Генетика и разведение животных. – 2015. - № 1. – С. 35-38
12. Tim Birkhead, Самая совершенная вещь на свете: Внутри и снаружи птичьего яйца. М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, - 2019. – 320 с.
13. Речная крачка (Sterna hirundo). [Электронный ресурс]. ‑ Режим доступа: //http: water-birds.narod.ru/sterna_hirundo.htm

УДК 573.2

# ДИКОРАСТУЩИЕ РАСТЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ИНДИКАТОРЫ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ

**Белова Яна Ивановна**
*МБОУ СОШ №121*
*г. Челябинск,*
*МБОУДО «Центр Детский экологический г. Челябинска»*
*yanabel0308@gmail.com*

**Аннотация:** В работе освещены результаты исследования кислотности почвы в 9 районах Челябинской области с использованием методов биоиндикации и с помощью потенциометрического метода исследования с использованием датчика pH цифровой лаборатории «Архимед» для определения уровня кислотности почвы.

**Ключевые слова:** кислотность почвы; биоиндикация; растения-индикаторы; цифровая лаборатория «Архимед».

**Belova Yana Ivanovna (Russia).**
**WILD PLANTS OF THE CHELYABINSK REGION AS INDICATORS OF SOIL ACIDITY**

**Annotation:** The paper highlights the results of a study of soil acidity in 9 districts of the Chelyabinsk region using bioindication methods and using a potentiometric research method using a pH sensor of the Archimedes digital laboratory to determine the level of soil acidity.

**Keywords:** soil acidity; bioindication; indicator plants; cyrofvaya laboratory “Archimedes”.

Актуальность изучения дикорастущих растений как индикаторов кислотности почвы обусловлена тем, что в связи с активным антропогенным влиянием на природу, очень важно проводить экологический мониторинг окружающей среды и, в том числе почвы. Метод биоиндикации – использование живых организмов для оценки состояния окружающей среды является одним из способов экомониторинга. Он быстрый, простой и не требует оборудования, достаточно только знать растения-индикаторы.

Лесные территории Челябинской области достаточно большие, поэтому постоянно брать пробы для лабораторных анализов затруднительно и дорого. Поэтому важно знать основные растения, являющимися индикаторами кислотности, чтобы по их присутствию в составе растительности лесных территорий можно (или отсутствию на участке леса) сделать выводы об изменении кислотности почвы, что обуславливает практическую значимость проведенных нами исследований.

О растениях-индикаторах мы узнали из книги В.Н. Меженского «Растения-индикаторы», также использовала атлас-определитель А.А. Плешакова [9], приложения для смартфона iNaturalist и Seek.

Изучением почв Челябинской области занимались такие ученые как Ю.Н. Денисов [2] (изучение плодородия почв Челябинской области), Ю.Д. Кушниренко [5], А.П. Козаченко [4] и другие.

Д.С. Орлова [8] описывает формирование кислотности и щелочности, окислительно-восстановительный режим, а также рассматриваются прикладные проблемы химической мелиорации почв и охраны почв от техногенных нагрузок.

Т.С. Бибик и А.А. Вахромеева рассматривают основные методы изучения почвы [1].

Также мы нашли достаточно большое количество материалов по определению кислотности в садах и огородах по сорнякам и полезным растениям, но практически отсутствуют исследования почвы в лесах с помощью растений-индикаторов, поэтому такое исследование почв в различных районах Челябинской области является актуальным и имеющим научную новизну.

Целью работы стало изучение растений-индикаторов кислотности почвы лесных территорий Челябинской области.

Пробы почв отбирались на 9 точках Челябинской области, расположенных географически в трех природных зонах: горно-лесной зоне (Айские Притесы, Пороги, Потаниха, Тыелга); лесостепной (Кумысный, Веселовка) и степной (Нагайбакский район). Также для сравнения мы взяли почву в центре г. Челябинска и Челябинском городском бору.

В рамках нашего исследования мы решили совместить несколько способов измерения кислотности почвы: наблюдение за растениями-индикаторами, измерение кислотности почвы с помощью раствора уксусной кислоты 9% и лабораторным способом с помощью pH-датчика цифровой лаборатории «Архимед».

Для того, чтобы использовать метод биоиндикации, необходимо выяснить какие растения могут служить индикаторами. Нас интересовали только дикорастущие растения.

В.Н. Меженский называет растениями-индикаторами такие растения, которые тесно связаны с определенными экологическими условиями. По их присутствию узнают о содержании определенных микроэлементов и веществ. На изменения окружающей среды растения индикаторы реагируют изменением внешнего вида и химического состава; количество их может резко возрасти или, наоборот, уменьшиться [6].

Наше исследование почвы проводилось в нескольких районах Челябинской области:

1. Златоустовский городской округ (окрестности села Веселовка 35 км от Златоуста, левый берег рекиАй). Лес смешанный, березы и сосны. Здесь мы обнаружили такие виды дикорастущих растений: хвощ лесной, подмаренник цепляющийся, щавель конский, кровохлебка лекарственная, манжетка обыкновенная, грыжник, осока заячья, борец северный. Там же мы обнаружили мох сфагнум.

Хвощ – один из растений биоиндикаторов, он растет обычно на кислых почвах, так как забирает из почвы калий. Кровохлебка считается любителем щелочной среды. Но, на исследуемой территории мы нашли ее немного. Мох также является показателем высокой кислотности и на исследуемой территории его было достаточно много.

2. Гора Потанина (Потаниха) имеет высоту 541 м. над уровнем моря и расположена в Южной части Потаниных гор на севере Челябинской области, в 10 км от г. Кыштым. На ней растет смешанный лес, преобладают березы и сосны.

Из дикорастущих растений мы обнаружили папоротник, душицу, лесную землянику, борщевик, подорожник, крапиву двудомную. Большое количество крапивы свидетельствует о присутствии азота в почве в большом количестве. Папоротник, являющийся одним из растений-биоиндикаторов, растет в основном на средне и слабокислых почвах.

3. Нагайбакский район (окрестности села Остроленко). В данном районе рельеф холмисто-равнинный. Участники степей перемежаются пролесками березового леса. Мы проводили замеры в июле, в это время несколько недель не было дождей и стояла жара +30 градусов. Почва была очень сухая и твердая. Из дикорастущих растений мы нашли: чертополох, ковыль степной, полевица обыкновенная, житняк гребневидный, овсяница, мятлик обыкновенный. Мятлик и ковыль растут на нейтральных почвах.

Мятлик, являясь растением-индикатором говорит о том, что в почве содержится значительное количество калия и фосфора.

Чертополох обыкновенный свидетельствует о присутствии в почве в избытке кальция. Нам чертополох встречался отдельно росшими растениями.

4. Поселок Кумысный Чебаркульского района Челябинской области. В окрестностях поселка растет смешанный лес (ели, березы, сосны). Из дикорастущих растений мы обнаружили много клевера, полынь обыкновенную, якобею обыкновенную и вьюнок полевой.

5. Поселок Тыелга расположен в северной части Миасского ГО на берегу р. Тыелги. Леса

вокруг поселка хвойные, преобладают сосны, растет дикая вишня, брусника. Из растений мы обнаружили валериану лекарственную, клевер луговой, мох сфагнум, манжетка.

6. Пороги. Урочище Пороги – место в Саткинском районе Челябинской области. Пробы почв брались недалеко от ГЭС, построенной на участке реки Большая Сатка. Это горно-лесная зона, из деревьев преобладают сосны. Из растений мы нашли крапиву двудомную, клевер, мать-и-мачеху, пикульник двунадрезанный, сныть обыкновенная, лютик.

7. Айские Притесы находятся на границе Саткинского района Челябинской области и Республики Башкортостан. Это скальная гряда протяженностью почти километр по левому берегу реки Ай. Высота скал достигает 100-120 метров. Лес хвойный, растут сосны. Растений немного. Мы нашли мятликовые, осоку заячью, и, предположительно, жабрицу.

Также для сравнения мы взяли пробы почв в Челябинском городском бору и в центре города.

8. Челябинский городской бор – реликтовый сосновый лес в западной части Челябинска. Расположен в лесостепной части Зауральской равнины и практически в самом центре города Челябинска. Из деревьев преобладают сосны. Из растений мы нашли одуванчики, герань луговую, мышиный горошек, костянику, мать-и-мачеху, лютики.

9. Двор в Центральном районе г. Челябинска. Из деревьев растут рябины, яблони (дикие) и ясень обыкновенный. Растений немного, полынь, одуванчики и заячья осока.

Мы запланировали измерить кислотность двумя способами: с помощью датчика цифровой лаборатории «Архимед» и в домашних условиях с помощью уксусной кислоты 9%. Результаты опыта занесенты в Таблицу 1.

**Таблица 1.**

Определение кислотности почвы с помощью уксуса 9%

| № Пробы | Место | Наличие пенообразования |
|---|---|---|
| 1 | Потанины горы | Пенообразования нет |
| 2 | Нагайбакский район | Пенообразования нет |
| 3 | с. Веселовка (Златоустовский ГО) | Пенообразования нет |
| 4 | Кумысный | Пенообразования нет |
| 5 | Тыелга | Пенообразования нет |
| 6 | Пороги | Пенообразования нет |
| 7 | Айские Притесы | Пенообразования нет |
| 8 | Челябинский городской бор | Пенообразования нет |
| 9 | Двор в центре Челябинска | Очень слабое пенообразование |

Во все измерениях не было пенообразования. Таким образом, можно сделать вывод, что почва на изучаемых участках не щелочная.

Проверим результаты опыта с помощью датчика pH цифровой лаборатории «Архимед». Результаты внесли в таблицу 2.

Большая часть растений, которые мы обнаружили растут на нейтральной почве (клевер, мать-и-мачеха, вьюнок ползучий, осот).

Обилие одуванчиков во дворе центра города показало, что там почва бедная микроэлементами, т.к. одуванчик на таких почвах хорошо произрастает.

Папоротники предпочитают кислую или нейтральную почву, хорошо растут под деревьями, и в горах, поэтому на точках в горно-лесной зоне мы их нашли в большом количестве.

Душица, борщевик, сныть хорошо растут в любой почве.

Наличие крапивы говорит о хорошей, богатой минералами почве.

Хвощ и осока предпочитают кислую почву, но мы их находили и на точках с нейтральной почвой (в небольшом количестве).

**Таблица 2.**

Результаты измерения кислотности датчиком pH цифровой лаборатории «Архимед»

| № Пробы | Место | pH | Растения |
|---|---|---|---|
| 1 | Потанины горы | 6,3 | папоротник, душица, борщевик, подорожник, крапива двудомная |
| 2 | Потанины горы | 6,35 | |
| 3 | Нагайбакский район | 6,62 | чертополох, ковыль степной, полевица обыкновенная, житняк гребневидный, овсяница, мятлик обыкновенный |
| 4 | Нагайбакский район | 6,65 | |
| 5 | с.Веселовка (Златоустовский ГО) | 6,45 | хвощ лесной, подмаренник, щавель конский, кровохлебка лекарственная, манжетка обыкновенная, грыжник, осока заячья, борец северный. мох сфагнум |
| 6 | с.Веселовка (Златоустовский ГО) | 6, 45 | |
| 7 | Кумысный (Чебаркульский р-н) | 6,6 | клевер, полынь обыкновенная, якобея обыкновенная, вьюнок полевой |
| 8 | Кумысный (Чебаркульский р-н) | 6,6 | |
| 9 | Пос. Тыелга (Миаский ГО) | 7,22 | валериана лекарственная, клевер луговой, мох сфагнум, манжетка |
| 10 | Пос. Тыелга (Миаский ГО) | 7,28 | |
| 11 | Пороги (Саткинский р-н) | 6,83 | крапива двудомная, клевер, мать-и-мачеха, пикульник двунадрезанный, сныть обыкновенная, лютик |
| 12 | Пороги (Саткинский р-н) | 6,5 | |
| 13 | Айские Притесы (граница Башкортостан) | 6,9 | мятликовые, осока заячья |
| 14 | Айские Притесы (граница Башкортостан) | 6,85 | |
| 15 | Челябинский городской бор | 6,65 | одуванчики, герань луговая, мышиный горошек, костяника, мать-и-мачеха, лютик |
| 16 | Челябинский городской бор | 6,63 | |
| 17 | Двор в центре Челябинска | 7,2 | полынь, одуванчики и заячья осока |
| | Двор в центре Челябинска | 7,23 | |

Таким образом, растения – индикаторы позволяют достаточно правильно диагностировать тип почвы, но у данного метода есть недостатки. Так с помощью растений невозможно точно определить концентрацию какого-нибудь вещества в почве, что важно при изучении почв рядом с промышленными предприятиями и т.д. Мы полагаем, что лучше всего дополнять метод биоиндикации с измерением с помощью pH-датчиков цифровой лаборатории «Архимед» для получения более точных показателей состояния почвы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бибик, Т.С. Почвоведение. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Биологические основы сельского хозяйства» – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. ‑ 36 с.
2. Денисов, Ю.Н. Состояние плодородия почв в Челябинской области /Ю.Н. Денисов // Агрохимический вестник. ‑ 2015. ‑ № 2 / [Электронный ресурс]. ‑ Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-plodorodiya-pochv-chelyabinskoy-oblasti.

3. Как определить кислотность почв? MSULAB. Официальный сайт Испытательного центра МГУ им. М. В. Ломоносова / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.msulab.ru/knowledge/soil/soil-acidity/.
4. Козаченко, А.П. Состояние почв и почвенного покрова Челябинской области по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения – Челябинск: Челяб. Дом печати, 1997. – 112 с.
5. Кушниренко, Ю.Д. Плодородие почвы и пути его регулирования //Рекомендации по освоению адаптивно-ландшафтных систем земледелия Челябинской области – Челябинск: РАСХН. ЧНИИСХ, 1996. – С. 66-73.
6. Меженский, В.Н. Растения-индикаторы – М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. – 76 с.
7. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Челябинской области. Отчет ФГБОУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский». – Челябинск, ФГБОУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский», 2018. – 19 с.
8. Орлов, Д.С. Химия почв – М.: Высшая школа, 2005. – 558 с.
9. Плешаков, А.А. От земли до неба: атлас-определитель – М.: Просвещение, 2018. – 244 с.

УДК 581.6

# БОРЩЕВИК СОСНОВСКОГО В ЧУВАШИИ: ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ВРАГ ИЛИ РЕСУРС

**Воробьев Дмитрий Николаевич**
*МБОУ «Лицей №44»,*
*г. Чебоксары*
*cheb-school44@rchuv.ru*

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме использования Борщевика Сосновского в качестве гербицида, инсектицида, в качестве стимулятора для прорастания семян, а также по использованию Борщевика Сосновского в качестве сырья для получения целлюлозы, силосной культуры и биоэтанола.

**Ключевые слова:** гербицид; инсектицид; стимулятор для прорастания семян; целлюлоза; биоэтанол; расходы; силосная культура.

**Vorobyov Dmitry Nikolaevich (Russia)**

**SOSNOVSKY'S HOGWEED IN CHUVASHIA: IS A POTENTIAL ENEMY OR A RESOURCE**

**Annotation:** The article is devoted to the problem of using Sosnovsky Hogweed as a herbicide, insecticide, as a stimulant for seed germination, as well as the use of Sosnovsky Hogweed as a raw material for the production of cellulose, silage culture and bioethanol.

**Keywords:** herbicide; insecticide; seed germination stimulator; cellulose; bioethanol; expenses; silage culture.

Во всем мире остро стоит проблема экспансии заносных чужеродных растений, которые расселяются по вине человека и помимо его воли, вытесняя аборигенные виды растений. Выбивая все новые площади, из сферы деятельности человека представляя при этом угрозу здоровью человека и биоразнообразию. В настоящее время распространение Борщевика Сосновского повсеместно принимает катастрофический характер.

Борщевик Сосновского гигантское многолетнее растение семейства зонтичных до 3–4 метров; монокарпик. Стебель ребристый шероховатый с пурпурными пятнами. Листья тройчато – или перисто – сложные, желтовато – зеленного цвета длиной до 1.4–1.9 метров. Корень стержневой до 2 – х метров в глубину.

В Чувашии первые упоминание о Борщевике Сосновского появились в середине 70-х годов, а до этого произрастал только Борщевик сибирский, достигающий высоты до 1 м. Борщевик сибирский растёт на сырых лугах и в долинах Волги, Суры, Цивиля. Б. Сосновского вначале появился на обочинах дорог, заброшенных землях, около ферм, где его использовали в качестве силосной культуры.

Появление Борщевика Сосновского вызывает обеднение видового состава окружающей растительности, что, впрочем, характерно для всех видов зарослей бурьянного широкотравья.

Он активно расселяется вдоль дорог и, главное, вдоль малых и средних рек. Если не организовать систему мониторинга и уничтожения Борщевика Сосновского, то, учитывая опасность фотохимических ожогов, через несколько десятилетий в летнее время реки окажутся закрытыми для их использования. Методика расчета экономического ущерба от подобных инвазий не разработана. Необходимо планировать расходы на выявление популяций борщевика, их уничтожение, систему мониторинга количества и мест прорастания этого опасного растения. Эти расходы на нашей территории могут быть весьма существенны:

на территории России Борщевик Сосновского занимает 196 млн гектаров х 60 тыс. руб.= 11.7 триллионов рублей.

на с/х угодьях 60 млн /га х 60 тыс. руб.= 3.6 триллионов рублей.

*60 т. р. – сумма, необходимая для уничтожения одного гектара борщевика сосновского по данным Санкт-Петербургского форума.

В 2015-2019 гг. нами выявлены и описаны 18 мест произрастания Борщевика. Сосновского в Чувашской Республике.

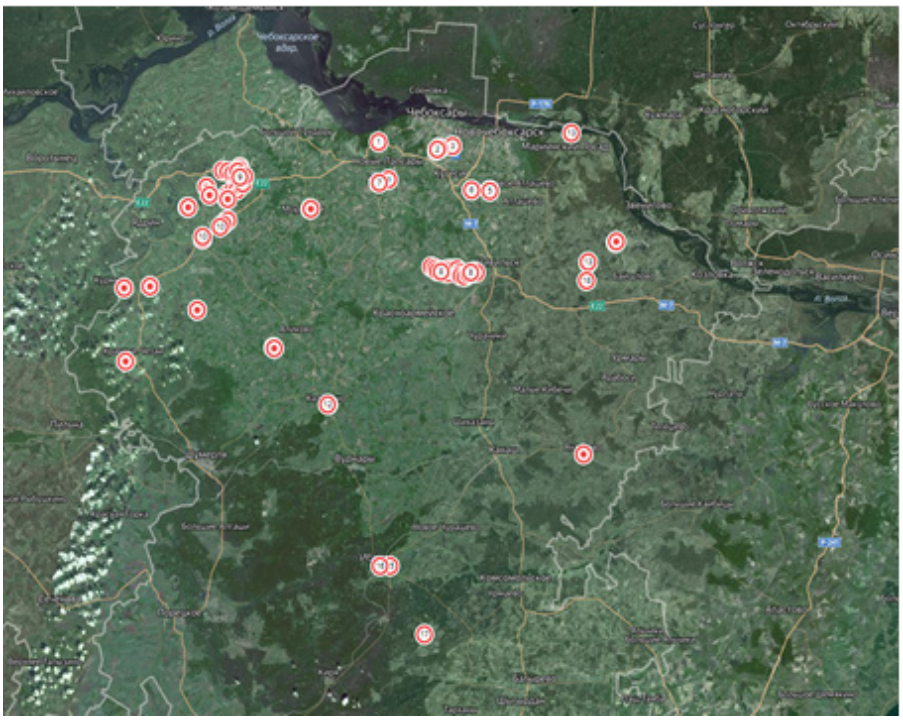


*Рис. 1. Места произрастания борщевика Сосновского в Чувашии*

Нами были исследованы биометрические показатели Борщевика Сосновского, произрастающего в некоторых районах Чувашской Республики. Для этого брали растения целиком, взвешивали, измеряли высоту, диаметр ствола, и листьев с разных мест произрастания. Также осматривали растения на наличие вредителей.

Затем срезанные растения измельчали и свободно подвешивали в целлофановом пакете с отверстиями над посудой. Из полученного сока делали водные растворы разной концентрации и проводили опыты, направленные на исследования использования Борщевика Сосновского в качестве гербицида, инсектицида, в качестве стимулятора для прорастания семян. Также рассматривали данное растение, как сырье для получения целлюлозы, спирта, биологического топлива.

**Таблица 1**

Биометрические показатели растений Борщевика Сосновского, взятых для опытов

| №№ п/п | Место прорастания | Высота (м) | Масса (кг) | Диаметр (м) | Листьев (шт) | % сухого вещества | % жидкости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | Чебоксарский филиал ГБС РАН г. Чебоксары | 2,10 | 4,783 | 0.07 | 8 | 9,1% | 90,09% |
| 22 | ул. Гарина-Михайловского | 1,95 | 4,475 | 0.07 | 8 | 9,74% | 90,26% |
| 33 | Поворот дороги на Б.Чигирь Чебоксарский р-н | 2,40 | 4,06 | 0.08 | 9 | 8,62% | 91,38% |

Как видно из таблицы растения имеют сходные биометрические показатели.

Для опыта, доказывающего использование Борщевика Сосновского в качестве гербицида, мы обработали 4 участка размерами 0.4 х 0.5 м 25%, 50%, 100% растворами растения и чистой водой. Влияние водного раствора Борщевика на растения не обнаружено.

Растворы с той же концентрацией Борщевика использовали для опрыскивания картофеля с целью уничтожения жуков и их личинок. Влияние раствора на жуков и их личинок замечено не было.

Результаты опытов, доказывающих использование растворов, содержащих сок Борщевика в качестве стимулятора для прорастания семян представлены в таблице 2.

**Таблица 2.**

Зависимость всхожести семян различных растений от концентрации раствора, содержащего сок Борщевика Сосновского

| % содержание раствора | Горох (шт) | Горчица (шт) | Вика (шт) |
|---|---|---|---|
| 0% | 97 | 100 | 97 |
| 5% | 39 | - | 72 |
| 6% | 29 | - | 43 |
| 7% | 28 | - | 32 |
| 8% | 12 | - | 18 |

Как видно из таблицы 2, чем выше концентрация сока Борщевика, тем меньший процент всхожести семян наблюдается.

Все отработанные растворы мы выливали между рядами картофеля, выращенного рассадным методом из семян сортов «Илона» и «Велина».

Урожайность картофеля, выращенного на опытном участке, был высоким, а на контрольном участке урожайность была достаточно низкой, что позволяет нам предположить наличие стимулирующей способности у водных растворов Борщевика. Подтверждение этому мы нашли в литературных источниках. В составе сока Борщевика содержится пектин [7], который является хорошим удобрением для картофеля и овощей.

Для опыта по использованию Борщевика Сосновского в качестве сырья для получения целлюлозы, мы стебли растения мелко измельчили в сечку электрорубанком. Поставили варить 10 л в кастрюле на 3 часа; туда же добавили гидроксид натрия и воду, после варки, промывки и сортирования получили волокнистую массу коричневого цвета, содержащую

слизь, короткое волокно и затем окунули полученную нами слизь в рамку сеткой и положили сушить под прессом. Так мы получили бумагу. Часть материала набили в металлическую форму запрессовали в горячем виде в тисках, высушили и получили довольно прочный материал. Он вполне годен для строительства низко этажных помещений после наружной гидроизоляции и без нее для внутренних перегородок. Получаются также неплохие топливные брикеты. Остатки полученной бумаги измельчили до состояния минеральной ваты.

Сок Борщевика мы оставили в холодном сарае. Вспомнили об этом только весной. Все стеклянные бутылки водных растворов целые, несмотря на низкие температуры, разбился от замерзшей жидкости только 5% раствор сока Борщевика. Считаем, что бутылки не разбились из-за повышенного содержания спирта и эфирных масел.

Для опыта по использованию Борщевика Сосновского в качестве сырья для получения биоэтанола мы мелко измельчили листья 12 кг с добавлением дрожжей поместили во флягу, добавили 15 л воды. С перебродившей массы мы получили 10 градусный дистиллят. Нашими учеными уже разработаны способы получения из Борщевика биоэтанола [4].

А также возможно использование Борщевика как силосной культуры, что требует дальнейшей доработки для удаления кумаринов, после чего Борщевик вполне безопасен как корм. Выход зеленной массы до 100 т/га. [6].

Мы провели расчет экономического ущерба от распространения Борщевика Сосновского.

В Чувашии, по данным Россельхозцентра, площадь, занимаемая Борщевиком Сосновского, составляла в 2014 году 30 га, в 2019 году уже более чем 300 га. Ежегодное двукратное увеличение его присутствия, свидетельствует о наступающем бедствия.

Еще в 2014 году мы могли его сдерживать затратой: 30 га х 60 тыс.руб. = 1 млн. 800 тыс. рублей.

А сегодня это цифра уже составляет: 300 га х 60 тыс. руб.= 18 млн. рублей

Региональные программы борьбы с Борщевиком предполагают кошение, перепахивание, уничтожение химическими препаратами, что не дает нужного результата.

**Таблица 3.**

Сравнительная перспектива от выбора растений для производства биотоплива

| | Урожайность с 1 га т | Содержание сахара % | Выход готового сахара кг/т | Выход литров из тонны с биомассы борщевика |
|---|---|---|---|---|
| Сахарный тростник | 65 | 15 | 140-150 | 88 |
| Сахарная свекла | 45 | 24 | 210-220 | 108 |
| Борщевик | 100-200 | 31 | 240-300 | 79*-145** |

В России без серьезного научного обоснования массово используют против борщевика гербициды с очень сильными отравляющими компонентами на основе глифосата, типа «Раундап». В мире немало научных работ, доказывающих, что глифосат вызывает нарушение эпигенетических механизмов регуляции экспрессии генов, что может стать причиной многих серьезных заболеваний, включая онкологию.

Биоэтанол получаемый из дикорастущего борщевика – может тоже стать решением проблемы распространения Борщевика.

В результате использования предлагаемого изобретения [4] появляется возможность получить биоэтанол от 79 л/т (дикорастущий борщевик) до 145 л/т (культивируемый) и от 3950 до 36250 л/га в зависимости от урожайности и процентного содержание сахарозы.

Оставшаяся 10% выжатая зеленая масса растений рода Heracleum (жом) идет на производство пеллет (гранул).

145** -Биоэтанол с культивируемого Борщевика

79*- биоэтанол из дикорастущего Борщевика

Предполагаемая зеленная масса дикорастущего Борщевика:

300 га х 50 =15000 т

Биоэтанол: 15000 т х 79=1 185 000 л.

Пеллет: 15000т: 10% = 1500 т

Сырье для работы можно завозить со всех районов Чувашии, при его недостатке с других соседних регионов, тем самым помочь решить их проблемы борьбы с борщевиком.

Для этих целей предлагаем переоборудовать наши спиртовые заводы на переработку Борщевика и другого нереализуемого урожая (перепроизводства) с/х продукции на выпуск биотоплива, витаминной добавки для комбикормов, пеллет, спиртовых растворителей, незамерзающей жидкости.

Таким образом, Борщевика Сосновского является весьма перспективным и выгодным сырьем для производства биотоплива, способным заменить используемые в этих целях другие виды продукции с\х. Повсеместный рост Борщевика снижает, расходы по его выращиванию, а между тем именно количество и качество биомассы является важнейшим этапом в технологии получения биотоплива. Затраты необходимы только в процессе заготовки и переработки сырья.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лунева, Н.Н. //Вестник защиты растений. 2013.– № 1.– С. 29–43.

2. Цвелёв, Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России– СПб.: СПХФА, 2000.– 516 с.

3. Чубарова, Г. В. Борщевик Сосновского в Нечерноземной зоне //Земледелие.– 1976.– № 10.– С. 38–39.

4. Ламан, Н. А. Способы ограничения распространения и искоренения гигантских борщевиков: современное состояние проблемы //Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. Минск: Ин-т экспериментальной ботаники НАН Беларуси.– 2011.– Выпуск 40 – С. 469–489.

5. Сацыперова, И. Ф. Борщевики флоры СССР – новые кормовые растения. Л.: Наука, 1984.– 223 с.

6. Кулешов, Н. И. Разработка приемов возделывания борщевика сосновского в условиях центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР: автореферат дис. … кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09 / Моск. с.-х. акад. им. К. А. Тимирязева.– М.: 1990.– 24 с.

7. Структурно-химическая характеристика и биологическая активность полисахаридов Heracleum Sosnowskiy [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/17177606.

УДК 502.51

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ «ЧАНОВСКИЙ ЛАРЧИК» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

**Дырова Валерия Владимировна**
*МБОУ СОШ № 3,*
*г. Барабинск, Новосибирской области*
*s_3_bar@edu54.ru*

**Аннотация**: Статья посвящена разработке пособия «Чановский ларчик» для учащихся начальной и средней школы на основании обобщения и систематизации материала по истории озера Чаны, его растительного и животного мира, а также о коренных жителях данных мест, их самобытности и уникальности озера.

**Ключевые слова:** учебно-методическое пособие, животный мир, фауна, озеро, коренные жители.

**Dyrova Valeria Vladimirovna (Russia).**
**EDUCATIONAL AND METHODICAL MANUAL "CHANOVSKY CASKET" FOR PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS**

**Annotation**: The article is devoted to the development of a manual for primary and secondary school students "Chanovsky casket" on the basis of generalization and systematization of material on the history of Lake Chany, its flora and fauna, as well as about the indigenous inhabitants of these places, their identity and uniqueness of the lake.

**Keywords:** educational and methodical manual, wildlife, fauna, lake, indigenous people.

*Прими любовь мою, Чаны,*
*Ты младший брат Байкала.*
*Сибирской славной стороны*
*Ты – славное начало.*
***Г.В. Бодров (Чановский поэт)***

При знакомстве со своеобразием, самобытностью родных мест, важно не только знать, но и проявлять интерес к природе, народам своего края, понимание своей причастности. Благодаря практической направленности, своему интегративному содержанию, высокой мировоззренческой значимости, накопленному и систематизированному материалу учебно-методическое пособие «Чановский ларчик» может быть широко востребовано не только учащимися, но и педагогами начальной школы, биологии, географии, истории.

*Рис.1. Озеро Чаны*

Озеро Чаны - самое большое озеро в Западной Сибири, одно из крупнейших озер мира. Расположено на территории Чановского района Новосибирской области в Барабинской низменности. Озеро имеет 91 километр в длину, 88 километров в ширину
Исторически для озера Чаны [6] характерны циклические колебания уровня воды, которые связаны с климатическими изменениями, вызывающими возникновение периодов повышенной влажности и засухи. Кроме сезонных и годовых колебаний отмечены более значительные колебания продолжительностью 30—45 лет. Но даже с учетом колебаний установлено, что площадь озера в последние 200 лет сокращается.
В конце XVIII века была зафиксирована наибольшая площадь озера за всю историю наблюдений — 12000 км² [2].
В начале XIX века площадь озера составляла уже 8000 квадратных километров. В 1840-е годы произошло разделение озера на отдельные водоемы и плесы. С тех пор площадь озера быстро уменьшалась, и в конце XIX века она составляла только 3170 км² [1].
В 1899-1914 годах произошел подъем уровня озера на 2 метра. В начале XX века площадь озера составляла 3400 км². В 1914 — 1937 году произошел спад уровня в размере 3 метров, но в1920-1923 годах был отмечен небольшой подъем на 0,9 метра. Следующее значительное повышение уровня воды отмечалось в 1937-1950 годах.
В 1960-х годах площадь озера сократилась уже до 2000 км². Размах сезонных и годовых колебаний уровня воды достигал 5 метров.

Нами проанализирован богатый материал об истории озера Чаны [3], его животном, растительном мире и коренных жителях, на основании которого мы хотим разработать и издать учебно-методическое пособие для учащихся начальной и средней школы, родителей, педагогов «Чановский ларчик, которое мы можем использовать как на уроках так и внеурочное время в качестве дополнительного материала.

В содержании учебного процесса учебно-методическое пособие может реализоваться через предметы гуманитарного цикла школьного учебного плана, формирующие национальное самосознание, позволяющие углубленно изучать культурные традиции своего народа

и экологическое состояние данного объекта, воспитывать гражданственность, патриотизм, народность (окружающий мир – 1-4 класс, история 5 - 9 класс, биология, география – 6-9 класс).

Учебно-методическое пособие можно применять во внеурочной деятельности, способствуя духовно-нравственному и патриотическому воспитанию, направленному на формирование духовных ценностей.

В настоящее время в интернете существует достаточное количество сайтов, на которых располагается разрозненная информация об озере Чаны. Данная инновация отличается направленной методической и корректирующей деятельностью.

Учебно-методическое пособие «Чановский ларчик» соответствует требованиям ФГОС, создан для учащихся начальной и средней школы, педагогов, родителей и имеет полифункциональное сопровождение.

Учебно-методическое пособие состоит из пяти частей:

- Чаны – чудо природы;
- Чудеса чановской воды;
- Над водой и под водой;
- По заповедным тропам;
- Жители озера Чаны.

В каждой части содержится не только информация, но и творческие задания для детей 8-14 лет.

Также нами были разработаны карточки «Животный мир озера Чаны», чтобы помочь ученикам узнавать основные организмы, живущие в озере Чаны [5].

Мы создали плакат «Над водой, под водой и на побережье», который знакомит с наиболее известными видами флоры и фауны озера Чаны [5] и его побережья, а также нами была разработана карта «По заповедным тропам», которая поможет совершить краткое путешествие по заповедным местам нашего края.

Разработанное учебно-методическое пособие «Чановский ларчик» было представлено педагогам школы, учащимся, родителям.

Таким образом, наша инновационная разработка прошла аналитический и практический этапы. В данный момент находится на заключительном этапе. Учебно-методическое пособие «Чановский ларчик» было предложено учащимся 5-8 классов, учителям и вызвало высокий интерес у обучающихся и педагогов. Школа имеет все необходимые ресурсы для издания пробной версии инновации.

В перспективе работы над данным учебно-методическим пособием планируем издать рабочую тетрадь «Животный мир озера Чаны». Все условия для создания и издания рабочей тетради также имеются в нашем образовательном учреждении.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Виноградов, В. Г., Огурцов, Н. Е., Юрлов, А. К. Чановская озёрная система. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://www.fesk.ru/wetlands/33.html?

2. Васильев, С.К., Николаев С. В., Орлова Л. А., Петрин, В. Т. Палеогеографические условия Барабы в позднем плейстоцене и голоцене – среда обитания древнего человека //Сибирское археологическое обозрение, вып. 5. Новосибирск, 2002: [Электронный ресурс].– Режим доступа: //sibirica/index.html?mi=izdaniya&id=1162

3. Шнитников, А. В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата //Труды Лаборатории озероведения АН СССР.– 1950.– Т. 1.– 129 с.

4. Савкин, В. Озеро Чаны – уникальный водоём Западной Сибири /Наука в Сибири.– 2002.–

№ 48–49. Савкин В. Озеро Чаны – уникальный водоём Западной Сибири // Наука в Сибири 13 декабря 2002 г. № 48–49 (2384–2385). [Электронный ресурс].– Режим доступа: hhtp://www.sbras.ru/HBC?hbc.phtml?117+229+1

5. Чаны, озеро Томской губернии //Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: В 86 томах (82 т. и 4 доп.) – СПб.: Топо.литогр. Ефрона – 1890–1907.

6. Чаны //Словарь современных географических названий /Под общ. ред. акад. В.М. Котлякова. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://otpusk-info.ru/journey/dictionary/geographic-names/fc/slovar-215–1.htm#zag-5342.

УДК 58.009

# ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ФЛОРЫ ООПТ «МАРГИНСКОЕ БОЛОТО»

**Кондаков Никита Алексеевич**
*СОШ №132,*
*г. Пермь, Пермский край*
*nikkitakon975@yandex.ru*

**Аннотация:** Работа посвящена описанию растительности, изучению флористического состава фитоценозов ООПТ регионального значения «Маргинское болото» (Соликамский район, Пермский край). Автор анализирует флористический состав наиболее распространенных фитоценозов, устанавливает степень участия отдельных видов в составе изученных сообществ. Особое внимание уделяется выявлению редких и охраняемых видоврастений на исследованной территории.

**Ключевые слова:** растительность; флора; биоразнообразие; особо охраняемая природная территория.

Kondakov Nikita Alekseevich, (Russia).

## CHARACTERISTICS OF VEGETATION AND FLORA OF THE PROTECTED AREA “MARGINSKOE SWAMP”

**Annotation**: The work describes the vegetation and the study of phytocenoses’ floral composition in the protected areas of regional significance “Marginsky swamp” (Solikamsk district, Perm Krai). The author analyzes the floral composition of the most common phytocenoses, determines the degree of participation of individual species in the composition of the studied communities. Special attention is paid to theidentification of rare and protected plant species in the studied territory.

**Key words:** vegetation; flora; biodiversity; specially protected natural area.

С 2008 г. Центр эколого-биологических исследований и природоохраннойработы (Пермская школа № 132, Детско-юношеский центр «Рифей») при поддержке Пермского государственного гуманитарно-педагогическогоуниверситета проводит мониторинговые исследования растительности болотных фитоценозов на особо охраняемых природных территориях Соликамского района. Район исследований выбран не случайно. В Соликамском районе выделено 25 особо охраняемых природных территорий, из них 20 являются болотами [1]. Особенно много болот в бассейне реки Глухая Вильва, где под охрану взято 7 болотных массивов. Вместе с тем болотные комплексы Соликамского района изучены недостаточно, литературныесведения о растительном мире крайне скудные. А ведь растительность является важнейшим компонентом болотных экосистем как наиболее динамичный фактор и в то же время – как индикатор современных условий болотной среды. В 2008–2017 гг. исследования проводились на ООПТ «Осокинское болото», «Валуевское болото», «Круглое болото» [2, 3, 4]. В 2019 году исследования были продолжены на охраняемом ландшафте регионального значения «Маргинское болото».

Цель исследований наших исследований заключалась в описании растительности, изучении флористического состава фитоценозов ООПТ регионального значения «Маргинское болото».

Охраняемый ландшафт регионального значения «Маргинское болото» расположен в границах 147–149 кварталов Соликамского лесничества Соликамского лесхоза, в 4 км северо-восточнее деревни Лога. Площадь болота составляет 738,5 га. Оно сформировано в верхнем течении реки Потымки. Организация ООПТ впервые предложена Комиссией по охране природы АН СССР в 1970 г. Это переходное, лесное и осоково-сфагновое болото, имеющее водоохранное значение. Водоприемником является р. Потымка.

На ООПТ регионального значения «Маргинское болото» преобладают болотные верховые торфяные почвы. Для данной территории характерны сосновые леса с высоким обилием сосны сибирской. ООПТ Маргинское болото» является ландшафтным памятником природы с 1991 г., а с 2000 г. категория территории была изменена на «охраняемый ландшафт» [1].

В ходе полевых исследований в 2019 г. на ООПТ «Маргинское болото» нами было сделано 2 геоботанических описания. При анализе геоботанических описаний и флористического состава были выявлены 2 типа фитоценозов: осоково-сфагновое болото, зарастающее березой пушистой, а также мелколиственно-хвойный хвощовый лес.

Осоково-сфагновое болото расположено на повышении рельефа (h = 192 м). Данное сообщество представляет собой стадию вторичной сукцессии, так как здесь велась вырубка хвойных пород. В настоящее время активно возобновляется береза пушистая, кроме этого, значительная доля подроста приходится на ель сибирскую, а также единично встречается сосна кедровая.

Напочвенный покров представлен травяно-кустарничковым ярусом (22 вида) и мохообразными (31 вид). В травяном ярусе преобладает осока заливная (Carex paupercula). Проективное покрытие травяного яруса составляет 100%, проективное покрытие мхами в среднем – 61,6%.

Мелколиственно-хвойный хвощовый лес расположен в пойме реки Потымка. Древостой образован сосной обыкновенной, елью сибирской с примесью березы пушистой. Состав древостоя следующий: 4С4Е2Б. Подрост образован елью сибирской и подлесок на данной территории отсутствует.

Напочвенный покров почти в равной степени представлен травяно-кустарничковым ярусом (10 видов) и листостебельными мхами (11 видов).

В травяно-кустарничковом ярусе преобладает хвощ лесной – Equisetum sylvaticum. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 100%, проективное покрытие мхами в среднем – 83%.

Кроме этого, нами на Маргинском болоте были отмечены: любка двулистная (Platanthera bifolia), лилия кудреватая (Lilium martagon), пальчатокоренник пятнистый – Dactylorhiza maculata, грушанка круглолистная (Pyrola rotundifolia), пушица влагалищная (Eriophorum vaginatum).

В напочвенном ярусе осоково-сфагнового болота явным доминантом является осока заливная (Carex paupercula): встречаемость 84% (5-й классы постоянства) с высоким обилием (до 4 баллов). Содоминантами выступают морошка (Rubus chamaemorus) (встречаемость – 78%, обилие – до 2 баллов), хвощ лесной (Equisetum sylvaticum) черника (Vaccinium myrtillus) также характеризуются достаточно высокой встречаемостью (64%) и высоким обилием (до 4 баллов).

В мелколиственно-хвойном хвощовом лесу в напочвенном ярусе отмечаются высокие показатели встречаемости (92%) и обилия у хвоща лесного (Equisetum sylvaticum) (до 5 баллов); в качестве содоминантного вида выступают седмичник европейский (Trientalis europaea).

Число общих видов в фитоценозах – 16. Коэффициент сходства флористического состава Жаккара (Kj) составил 25,4%, коэффициент флористического сходства Съеренсена (Ks) – 40,5%, что говорит о низком уровне сходства.

В результате проведенных полевых исследований на ООПТ «Маргинское болото» выявлено 64 вида растений, относящихся к 46 родам,  33 семействам и 6 отделам (таблица 1).

**Таблица 1.**

Основные таксоны флоры ООПТ «Маргинское болото»

| Таксоны | Число видов | % от общего числа видов | Число родов | % от общегочисла родов | Число семейств | % от общего числа семейств |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Bryophyta* | 29 | 43,8 | 14 | 34,8 | 12 | 39,4 |
| *Marchantiophyta* | 2 | 3,1 | 2 | 4,3 | 1 | 3,0 |
| *Equisetophyta* | 1 | 1,6 | 1 | 2,2 | 1 | 3,0 |
| *Polypodiophyta* | 3 | 4,7 | 3 | 6,5 | 3 | 9,1 |
| *Pinophyta* | 2 | 3,1 | 2 | 4,3 | 1 | 3,0 |
| *Magnoliophyta* | 27 | 42,2 | 24 | 52,2 | 15 | 45,5 |
| В т.ч. *Liliopsida* | 13 | 20,3 | 12 | 26,1 | 7 | 21,2 |
| *Magnoliopsida* | 14 | 21,9 | 12 | 26,1 | 8 | 24,2 |
| **Всего** | **64** | **100** | **46** | **100** | **33** | **100** |

Основу флоры составляют покрытосеменные растения – 27 видов (45,5%), около половины являются двудольными растениями (14 видов). К отделам Мохообразные и Печеночники принадлежат 31 вид (48,4%). Высшие споровые растения представлены отделами Папоротниковидные (3 вида) и Хвощевидные (1 вид). Богаче других в видовом отношении представлены семейства Sphagnaceae (8 видов), Polytrichaceae (4 вида), на семейства Rosaceae, Ericaceae и Orchidaceae приходится по 3 вида. Всего они содержат 21 вид, что составляет 32,8% выявленной флоры. Лидерство этих семейств является характерной чертой болотных флор бореальной зоны.

В бриофлоре Маргинского болота было выявлено 31 вид растений, относящихся к 2 отделам, 4 классам, 13 семействам и 15 родам. Ведущую роль в бриофлоре обследованной территории играет семейство Sphagnaceae (8 видов), 25,8% от всей бриофлоры. Семейство Polytrichaceae – 4 вида (12,9%). Семейства Dicranaceae и Brachytheciaceae представлены тремя видами в каждом (по 9,7%); сем. Plagiotheciaceae – 2 вида (6,5%), остальные 8 семейств содержат по 1 виду (25,8%) от всей бриофлоры исследованного района. Всего 5 ведущих семейств бриофлоры объединяют 20 видов и 5 родов, что составляет 64,5% и 31,3% от всех выявленных видов и родов соответственно. Наиболее богат видами род Sphagnum (8 видов). Всего этот ведущий род объединяет 25,8% видов бриофлоры. Число родов, представленных одним видом (11) составляет подавляющее большинство от общего числа выявленных родов мохообразных (68,8%).

Высшие сосудистые растения изученной болотной флоры (33 вида) принадлежат к 20 семействам. Семейства Rosaceae, Ericaceae и Orchidaceae объединяют около 14% видов сосудистых растений исследованных болотных фитоценозов. Три семейства флоры насчитывают по 2 вида (Pinaceae, Betulaceae и Onagraceae). Остальные семейства насчитывают по 1 виду растений (14 семейств). В среднем на 1 семейство приходится 1,7 вида. Родовой спектр болотных сосудистых растений представлен 30 родами. Всего 3 рода представлены двумя видами: Betula, Vaccinium и Dactylorhiza. Остальные роды содержат по 1 виду. Таким образом,

во флоре сосудистых растений на долю родов, представленных 1 видом, приходится 90% состава флоры. Среднее количество видов в роде (родовой коэффициент) составило 1,3. На ООПТ были выявлены 4 вида растений, занесенные в Приложение к Красной Книге Пермского края [3]: пальчатокоренники Фукса и пятнистый, любка двулистная, лилия кудреватая.

Биоэкологический анализ по К. Раункиеру показал, что криптофиты составляют более трети всех видов сосудистых растений данной территории – 13 (39,4%). Значительное число видов приходится на гемикриптофитов – 9 видов. Среди них преобладают геофиты – 11 видов; к гидрофитам и гелофитам относится по 1 виду.

Группа хамефитов насчитывает 7 видов.

К фанерофитам относятся 4 вида, что указывает на лесной характер флоры.

Группа терофитов отсутствует, что сближает исследуемую флору с северной.

По классификации И. Г. Серебрякова значительное участие в сложении флоры изученных фитоценозов Маргинского болота принимают травянистые растения (23 вида, 67,6%), среди которых доминируют наземные поликарпики. Из поликарпических травянистых растений значительное место занимают ползучие – 7 видов (20,6%). На древесные растения приходится 7 видов (20,6%). Наличие древесных растений характеризует флору как лесную. Распределение видов флоры по типам местообитаний с определенным водным режимом дополняет картину экологического разнообразия изученной флоры. По степени увлажнения субстрата выделено 5 экологических групп растений. Обильнее всего представлены мезофиты – 23 вида (69,7%). Заметно участие гигрофитов и оксилофитов – 5 видов (15,2%) и 3 вида (9,1%) соответственно. Невелика доля гидрофитов и гигромезофитов – по одному виду. В целом, по особенностям биоморфологической и экологической структуры анализируемая флора относится к умеренно-холодному мезофильному лесному типу.

Из 33 видов сосудистых растений флоры обследованных ООПТ 30 видов (90,9%) флоры используются или могут быть использованы в той или иной области практической деятельности человечества. Многие растения имеют разное ресурсное значение. Виды растений, произрастающих на Маргинском болоте, можно подразделить на 22 хозяйственные группы. В исследуемой флоре наиболее широко представлены лекарственные растения – 28 видов (84,8%), на долю декоративных приходится 16 видов (48,5%), кормовых – 15 (45,5%) и медоносных 14 видов (42,4%).

Таким образом, на исследованной территории выявлено 2 типа фитоценозов: осоково-сфагновое болото и мелколиственно-хвойный хвощовый лес. В первом фитоценозе после вырубки древостоя наблюдается вторичная сукцессия и активно возобновляется береза пушистая. Соотношение жизненных форм в мелколиственно-хвойном хвощовом лесу является типичным для болотной растительности и свидетельствует о стабильности сформировавшегося сообщества.

По результатам исследований составлен аннотированный список, включающий выявлено 64 вида растений, относящихся к 46 родам, 33 семействам и 6 отделам. Среди мохообразных ведущие позиции семейства Sphagnaceae вполне предсказуемы и свойственны бриофлорам болот других регионов. Лидерство семейств Rosaceae, Ericaceae и Orchidaceae является характерной чертой болотных флор бореальной зоны.

С позиций системы Раункиера более трети всех видов сосудистых растений данной территории составляют криптофиты, в рамках системы И. Г. Серебрякова преобладают наземными поликарпики. Выявленное большое разнообразие жизненных форм свидетельствует о богатстве приспособительных адаптаций, характерных для растений флоры.

По степени увлажнения субстрата выделено 5 экологических групп растений. Относительно высокое участие мезофитов, по-видимому, связано с наличием облесенных участков, на которых условия увлажнения могут сильно варьировать, что позволяет мезофитам проникать и успешно существовать в изученных сообществах. В исследуемой флоре наиболее широко представлены лекарственные растения, декоративные и медоносные растения.

Данное исследование обогатило флористические сведения о местонахождении редких видов растений на ООПТ «Маргинское болото»: здесь были выявлены 4 вида растений, занесенные в Приложение к Красной книге Пермского края.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Атлас особо охраняемых природных территорий Пермского края /под ред. С. А. Бузмакова. Пермь: Астер,– 2017.– 512 с.

2. Буравлева, В.П., Шкараба, Е. М. Исследовательская деятельность школьников в реализации программы мониторинга видов растений, охраняемых в Пермском крае. Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации. Красная книга как объект государственной экологической экспертизы: материалы межрегион. науч.-практ. конф. (Пермь, 27–29 октября 2015 г.) / Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т.– 2015.– С. 73–77.

3. Гусаров, Д. А. Анализ флоры ООПТ «Круглое болото», «Осокинское болото» Соликамского района (2007–2009 гг.) //Сборник тезисов докладов участников V Всероссийской конференции обучающихся «Национальное достояние России». М.: 2011.– С. 202–203.

4. Иванова, М. А. Анализ флоры на ООПТ «Осокинское болото», «Круглое болото» (Соликамский район, Пермский край). X международный конкурс исследовательских работ учащихся «Инструментальные исследования окружающей среды»: Сборник тезисов работ участников. СПб.: Крисмас+,– 2015.– С. 174–175

5. Красная книга Пермского края /под общ. ред. М. А. Бакланова. Пермь: Алдари, 2018.– 232 с.

УДК 582.28

# МИКОСИМБИОТРОФИЯ У БОЛЕТОВЫХ ГРИБОВ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ ЮРГИНСКОГО РАЙОНА

**Лазарева Виктория Ивановна**
*МАУ ДО «ЮЦРДМ «Лидер»,*
*с. Юргинское, Юргинский район, Тюменская область*
*lazarevaviktoriy13@mail.ru*

**Аннотация**. Значение грибов в развитии мезоэкосистем лесного комплекса, бесспорно огромно. Роль микотрофного взаимоотношения в некоторых случаях бывает, не заменима для лесообразующей породы. Сохранение видового разнообразия симбиотрофов может привести к повышению производительности лесной и перерабатывающей промышленности. В результате проведённых исследований нами рассмотрены вопросы рационального использования съедобных грибов и даны рекомендации по увеличению их плодоношения с учётом перспектив развития лесного хозяйства. В дальнейшем возможности решения этой задачи увеличатся за счёт применения микоризации древесных растений культурами ценных грибов-симбионтов.

**Ключевые слова:** мезоэкосистема; макромицеты; болетовые грибы; симбиотрофы; микоризация.

**Lazareva Victoria Ivanovna (Russia).**
**MYCOSYMBIOTROPHY IN BOLT FUNGI IN THE FOREST COMPLEX OF JURGA DISTRICT.**

**Annotation**: The importance of fungi in the development of meso-ecosystems of the forest complex is indisputably immense. The role of mycotrophic interrelationships is, in some cases, irreplaceable for forest species. Conservation of the species diversity of symbiotrophs can lead to increased productivity of the forest and processing industry.
As a result of this research, we have considered the issues of rational use of edible mushrooms and made recommendations to increase their fruiting, taking into account the prospects of forestry development. In the future, the possibility of solving this problem will increase through the use of mycorrhization of wood plants with cultures of valuable symbiotic mushrooms.

**Keywords:** mesoecosystem; macromycetes; bolt fungi; symbiotrophs; mycorrhization.

В лесных биогеоценозах микоризные грибы составляют особую группу макромицетов, симбиотически связанную с древесными растениями. Все лесообразующие породы Тюменской области получают воду и элементы питания из почвы через микоризы. Переход к микосимбиотрофии при естественном возобновлении древесных пород благодаря разнообразию и высокой активности симбионтов происходит практически в первые два – три года их жизни. При искусственном возобновлении леса переход к данному способу питания затруднён, поэтому требуется искусственная микоризация сеянцев или подроста, что значительно улучшит

их процесс развития и повысит устойчивость корневой системы к поражению патогенными грибами, что было практически установлено на лесопитомниках в Юргинском районе.

Целью данного проекта является изучение микосимбиотрофического взаимодействия и эколого-биологических особенностей видов болетовых грибов в лесном комплексе Юргинского района.

В течение 2014–2015 годов мы проводили рекогносцировочное наблюдение за макромицетами-симбиотрофами в лесах подтаёжной зоны, а с 2016 по 2020 год реализуем разработанный нами проект по сохранению болетовых грибов Юргинского района. Все исследования проводились в лесных биогеоценозах подтаёжной зоны.

В процессе исследований проводили следующие учёты и наблюдения: определяли видовой состав макромицетов [2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12]; фенологические наблюдения [4, 10]; биометрические учёты [4]; оценку влияния грибов на экологическое равновесие проводили методом визуального наблюдения [4]; подсчёт продуктивности плодовых тел [1]; выявляли причины количественных колебаний грибов во времени; определяли влияние экологических факторов на размножение и развитие симбиотрофов; математическую обработку проводили по методике А. В. Быкова, 2006 [1].

За несколько лет нам удалось обнаружить и определить 17 видов грибов из 6 родов, относящихся к семейству болетовых (Boletaceae). Все определённые виды существенно отличаются по окраске шляпки, по размерам плодового тела и по их значению на основании этого мы решили систематизировать болетовые грибы по этим показателям на 4 группы: 1) Боровики. 2) Обабки. 3) Масляники. 4) Моховики. Наиболее представительной является вторая группа.

В первую группу входит 4 вида грибов из 3 родов: Гиропорус синеющий, синяк (Gyroporus cyanescens (Fr.) Quel.). Белый гриб берёзовый (Boletus betulicola). Белый гриб сосновый (Boletus pinicola). Желчный гриб, горчак (Tylopilus felleus (Fr.) Kast.).

Вторая группа включает в себя один род – лекцинум, обабок (Leccinum S. F. Gray). Их существует 4 разновидности (по некоторым данным 4 самостоятельных вида): Подберёзовик обыкновенный (Leccinum scabrum (Fr.) S. F. Gray); Подберёзовик болотный (Leccinum holopus (Rostk.) Watling); Подберёзовик розовеющий (Leccinum roseofractum [L. Oxydabile Sing.]); Подберёзовик чёрный (Leccinum melaneum (Smotl.) Pilat et Dermek).

В наших лесах произрастает 4 вида подосиновиков: Подосиновик красный (Leccinum aurantiacum (Fr.) S. F. Gray); Подосиновик серый; Подосиновик жёлто-бурый (Leccinum testaceoscabrum (Secr.) Sing.); Подосиновик белый (Leccinum percandidum (Vassilk.) Watling).

Род маслёнок, масляник (Suillus S. F. Gray) представлен 4 видами: Козляк, решетник (Suillus bovinus (Fr.) O. Kuntze), Маслёнок обыкновенный, настоящий, поздний (Suillus luteus (Fr.) S. F. Gray)), Маслёнок зернистый (Suillus granulatus (Fr.) O. Kuntze), Маслёнок болотный (Suillus flavidus).

Из рода моховиков (Xerocomus Quel.) в наших лесах встречается один вид – Моховик зелёный (Xerocomus subtomentosus (Fr.) Quel.).

Плодовые тела грибов из семейства болетовых питательную ценность сохраняют на протяжении 5–10 дней в зависимости от вида. Предшествующий период перед появлением плодового тела может продлиться не один месяц в зависимости от почвенных и природно-климатических условий, а также экологической нагрузки на данную местность.

Урожай плодовых тел зависит, прежде всего, от температурных данных и влажности почвы. Все данные по влиянию абиотических факторов на продуктивность плодовых тел приведены в таблице 1.

**Таблица 1.**

Оптимальная температура и влажность почвы для образования плодовых тел грибов, среднее за 2016–2020 гг.

| Виды болетовых грибов | Оптимальная температура, °С | Оптимальная влажность почвы,% |
|---|---|---|
| 1. Гиропорус синеющий, синяк | 12–16 | 30–40 |
| 2. Белый гриб берёзовый | 16–24 | 30–40 |
| 3. Белый гриб сосновый | 14–20 | 20–35 |
| 4. Желчный гриб, горчак | 14–18 | 25–35 |
| 5. Подберёзовик обыкновенный | 12–22 | 30–40 |
| 6. Подберёзовик болотный | 18–26 | 40–50 |
| 7. Подберёзовик розовеющий | 14–18 | 30–40 |
| 8. Подберёзовик чёрный | 15–20 | 30–40 |
| 9. Подосиновик красный | 16–24 | 30–40 |
| 10. Подосиновик серый | 16–22 | 30–40 |
| 11. Подосиновик жёлто-бурый | 16–24 | 30–40 |
| 12. Подосиновик белый | 15–20 | 30–40 |
| 13. Козляк, решетник | 12–20 | 20–30 |
| 14. Маслёнок поздний | 14–20 | 20–35 |
| 15. Маслёнок зернистый | 14–20 | 20–35 |
| 16. Маслёнок болотный | 15–20 | 40–50 |
| 17. Моховик зелёный | 16–24 | 20–30 |

По отношению к оптимальным температурам, болетовые существенно не отличались друг от друга. Менее требовательным к температуре был подберёзовик обыкновенный. Что касается оптимальной влажности почвы, то мы все виды болетовых грибов поделили на 3 группы: засухоустойчивые; нейтральные; влагоустойчивые.

Для эффективного применения формул по расчётам урожайности плодовых тел и данных таблицы 1 необходимо знать сроки появления и развития видов съедобных грибов (таблица 2).

**Таблица 2.**

Появление и развитие видов грибов из семейства болетовых в Юргинском районе с 2016 по 2020 года

| Виды грибов | Появление | | Массовое плодоношение | Число слоёв | Последняя встреча |
|---|---|---|---|---|---|
| | первое | среднее | | | |
| | дата | | | | |
| Белые грибы: | | | | | |
| берёзовый | 2.07 | 5.07 | Июль-1/2 август | 2 | 26.09 |
| сосновый | 26.06 | 3.07 | Июль-сентябрь | 2–3 | 10.10 |
| Подосиновики: | | | | | |
| красный | 16.06 | 28.06 | 3 д. июля-август | 2 | 16.09 |
| серый | 8.08 | 12.08 | 1 и 2 д. августа | 1 | 21.08 |
| жёлто-бурый | 14.06 | 25.06 | 3 д. июля-август | 2 | 8.09 |
| белый | 14.08 | 18.08 | 3 д. августа | 1 | 16.09 |
| Подберёзовики: | | | | | |
| обыкновенный | 30.05 | 12.06 | Июль-август | 3 | 27.09 |
| болотный | 27.06 | 2.07 | Июль-август | 2 | 12.09 |
| розовеющий | 4.08 | 9.08 | 2 д. августа-1/2 сен. | 1 | 24.09 |
| чёрный | 30.07 | 3.08 | Август | 1 | 13.09 |
| Синяк. | 6.08 | 9.08 | 3 д. августа-1/2 сен. | 1 | 25.09 |
| Козляк, решетник | 8.08 | 12.08 | 3 д. августа-1/2 сен. | 1–2 | 28.09 |
| Маслёнок поздний | 3.06 | 22.06 | 3 д. июня-август | 3 | 12.10 |
| Маслёнок зернистый | 6.06 | 21.06 | 3 д. июня-август | 2 | 29.09 |
| Маслёнок болотный | 30.07 | 5.08 | Август | 1 | 16.09 |
| Моховик зелёный | 3.07 | 12.07 | 2 д. июля-сентябрь | 2–3 | 8.10 |
| Желчный гриб | 15.06 | 20.06 | Август-сентябрь | 2 | 2.10 |

Руководствуясь данными, приведёнными выше, мы можем сбалансировать поступление белковой пищи на летне-осенний период в зависимости от природно-климатических условий, а также определить примерные даты проведения искусственной микоризации сеянцев и подроста древесной растительности.

Распространение болетовых грибов в сосновых и смешанных лесах, а также чистых березняках Юргинского района различно. За пять лет исследований в сосновом лесу доля данных грибы составляет 62%.

В смешанных лесах района, состоящих из берёзы и осины с примесью сосны, трубчатые грибы составляют 28%. Из них больше всего встречается подосиновиков (12%) и подберёзовиков (11%).

На территории района встречается много чистых березняков, особенно в увлажнённых местах, где на болетовые грибы приходится 29%.

По биологической массе плодовых тел, наиболее обильны сосновые леса, где грибы данного семейства составляют до 55% от всей биомассы болетовых грибов. Меньше образуется плодовых тел (30%) в смешанных лесах. На долю берёзовых лесов приходится всего 15% от всей массы, производимой болетовыми грибами.

Всем известно, что грибы появляются ежегодно, но величина их урожая сильно коле-

блется. Обычно после грибного года наступает малоурожайный год. Ведь мицелий грибов, дав массовое развитие плодовых тел, сильно истощается. Кроме того, очень часто после массового сбора грибов вся подстилка в лесу бывает изрыта, грибница разорвана. При подсчёте общего урожая грибов используют метод диагональных линий [1].

Полученные данные урожайности плодовых тел мы занесли в таблицу 3.

Анализируя данные таблицы, мы видим существенное различие в урожайности плодовых тел различных видов болетовых грибов. В целом по показателям продуктивности плодовых тел болетовых грибов нами установлена закономерность снижения урожайности у всех определённых нами видов, за исключением некоторых видов в 2020 году. Для сравнительного анализа в таблице 3 приведена средняя урожайность за две минувшие пятилетки, предоставленная моим руководителем.

**Таблица 3.**

Урожайность плодовых тел грибов из семейства болетовых

| Виды болетовых грибов | Урожайность плодовых тел грибов, кг/га. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | среднее за 2006–2010 гг. | среднее за 2011–2015 гг. | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | среднее * x±R |
| 1. Гиропорус синеющий, синяк | единично | единично | ед. | 0 | 0 | 0 | 0 | единично |
| 2. Белый гриб берёзовый | 1,72 | 1,64 | 1,6 | 1,1 | 0,7 | 0,6 | 0,8 | 0,96±1,54 |
| 3. Белый гриб сосновый | 8,25 | 7,62 | 6,6 | 4,8 | 2,3 | 1,4 | 6,9 | 4,40±4,36 |
| 4. Желчный гриб | 0,34 | 0,32 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | ед. | 0,14±0,32 |
| 5. Подберёзовик обыкновенный | 3,98 | 3,54 | 3,5 | 2,2 | 1,8 | 0,9 | 2,5 | 2,18±1,93 |
| 6. Подберёзовик болотный | 1,64 | 1,42 | 1,4 | 0,8 | 0,7 | 0,2 | 0,6 | 0,74±1,16 |
| 7. Подберёзовик розовеющий | 0,85 | 0,68 | 0,6 | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,28±0,43 |
| 8. Подберёзовик чёрный | 0,30 | 0,24 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0,14±0,37 |
| 9. Подосиновик красный | 3,76 | 2,95 | 1,3 | 0,9 | 0,7 | 0,4 | 0,8 | 0,82±1,46 |
| 10. Подосиновик серый | 0,26 | 0,18 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0,04±0,29 |
| 11. Подосиновик жёлто-бурый | 2,54 | 2,12 | 1,2 | 0,8 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,58±1,51 |
| 12. Подосиновик белый | 0,18 | 0,09 | ед. | ед. | 0 | 0 | 0 | единично |
| 13. Козляк, решетник | 0,92 | 0,78 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,34±1,46 |
| 14. Маслёнок поздний | 2,24 | 2,08 | 1,9 | 1,3 | 1,2 | 0,9 | 1,8 | 1,42±1,25 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15. Маслёнок зернистый | 0,78 | 0,72 | 0,6 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,36±0,82 |
| 16. Маслёнок болотный | 0,52 | 0,56 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,28±1,08 |
| 17. Моховик зелёный | 4,72 | 4,54 | 3,8 | 2,1 | 0,9 | 0,6 | 0,5 | 1,58±2,23 |

Условное обозначение: * – к показателям средней урожайности за пять лет добавляется критерий разности полученного урожая в зависимости от основных экологических факторов [1].

Ежегодный прирост сосёнок на данном участке зависел в основном от природно-климатических условий. Через восемь лет развития подроста было заложено несколько площадок искусственной микоризации сосны обыкновенной. Площадь каждой площадки составляла 25 м² (5 м × 5 м). Опыт проводили по такой схеме:

1. Естественные условия (контроль).
2. Синтез микориз у подроста сосны с использованием плодовых тел.
3. Синтез микориз у подроста сосны с использованием мицелия с лесной почвой.

Для микоризации использовали два вида болетовых грибов Моховик зелёный (Xerocomus subtomentosus (Fr.) Quel.) и Маслёнок обыкновенный (Suillus luteus (Fr.) S. F. Gray)). Первые плодовые тела появились в 2016 году на площадке третьего варианта, это был маслёнок обыкновенный, а через два года образовались плодовые тела моховика зелёного. Во втором варианте плодовые тела маслёнка появились в 2017 году, генеративные органы моховика так и не появились, включая 2020 год.

В контрольном варианте естественным путём появились первыми плодовые тела Маслёнка перечного (Suillus piperatus (Fr.) O. Kuntze) в 2018 г. и маслёнка настоящего в 2019 г., благодаря занесению спор на данный участок естественным путём (при помощи животных).

Появление плодовых тел моховика только на третьем участке говорит о том, что моховик лучше чувствует себя и развивается в спелых сосновых лесах, в молодняках и подросте до 40 лет практически не встречается.

Дополнительно на данных участках мы изучили, как происходит прирост сосёнок по годам. Все данные мы занесли на график (рисунок 1).

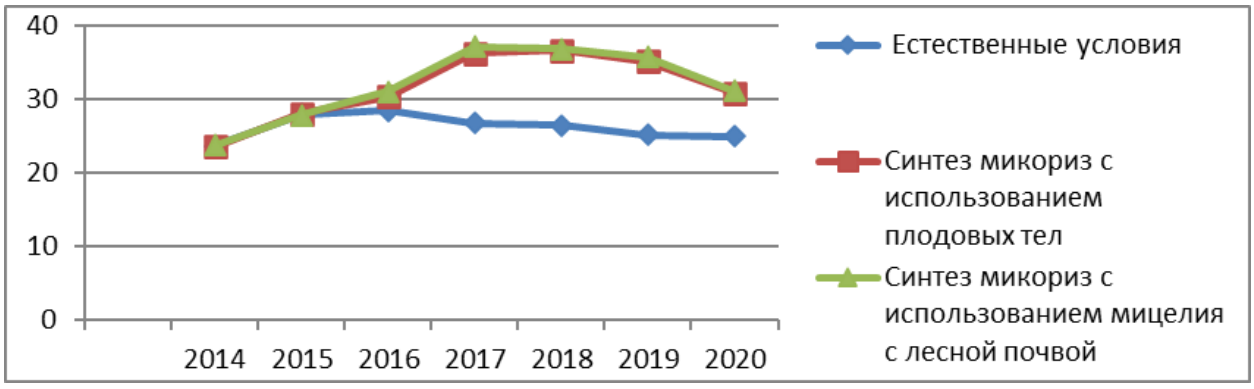



*Рис. 1. Высота прироста молодых сосен в течение 7 лет.*

Данные рисунка 1 наглядно иллюстрируют процесс варьирования прироста сосёнок по годам на опытных и контрольной площадках. В 2020 году, за семь лет исследований, наблюдаем увеличение высоты молодых деревьев на опытных участках на 37,5 и 40,2 см соответственно по сравнению с контрольными сосёнками.

Таким образом, проведенные нами исследования позволили получить следующие результаты:

1. Эколого-биологические особенности болетовых грибов очень разнообразны и полезны. Благодаря им микосимбиотрофия увеличивает способность растений к извлечению элементов питания и повышает устойчивость корней к поражению патогенными грибами и загрязнению почвы токсическими веществами.

2. За пять лет исследований в лесных массивах Лесновского лесничества было обнаружено и определено 17 видов грибов из семейства болетовых. По форме плодового тела все виды болетовых грибов были систематизированы в 4 группы. Самой представительной группой являются обабки.

3. По отношению к оптимальным температурам, болетовые существенно не отличались друг от друга. Менее требовательным к температуре был подберёзовик обыкновенный. Что касается оптимальной влажности почвы, то мы все виды болетовых грибов поделили на 3 группы: засухоустойчивые, нейтральные и влагоустойчивые.

4. В среднем за пять лет, наибольшую продуктивность имели белый гриб сосновый, моховик зелёный, маслёнок поздний и подберёзовик обыкновенный. Что касается урожайности по годам, то наиболее урожайным был 2016 год.

5. При проведении искусственной микоризации мы установили положительную роль микоризы в процессе развития подроста сосны обыкновенной. Благодаря симбиотическим взаимоотношениям преимущество по высоте молодых деревьев составило 40 см по сравнению с контролем.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Быков, А. В. Методика определения размеров недобора урожая основных шляпочных грибов в зависимости от абиотических и биотических факторов. /Земля Тюменская: Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея: Вып. 19.– Тюмень: Из-во ТГУ, 2006.– С. 179–189.
2. Гарибова, Л. В. Энциклопедия грибника.– М.: ООО «Издательство Лабиринт Пресс», 2004.– 352 с.
3. Грибы сибирского леса.– Омск: Книжное издательство, 1986.– 96 с.
4. Жуков, А.М., Миловидова, Л. С. Грибы – друзья и враги леса. Новосибирск: Наука.– 1980.–189 с.
5. Лебедева, Л. А. Определитель шляпочных грибов (Agaricales).– М.: Л.: Госсельхозгиз, 1949.– 548 с.
6. Ляхов, П. Р. Энциклопедия грибов.– М.: ЭКСМО-Пресс, 2002.– 256 с.
7. Сергеева, М. Н. Грибы. М.: Изд-во «Культура и традиции», 2003.– 263 с.
8. Хардинг П. Грибы. /Пер. с англ. Д. С. Щигеля.– М.: ООО Издательство «Астрель», 2002.– 254 с.
9. Энциклопедия грибника. (Авт.-сост. А. П. Умельцев) 2-е изд.,– М.: Локид-Пресс; Рипол Классик, 2004.– 271 с.
10. Энциклопедия для детей. Т. 2. Биология 5-е изд. Перераб. и доп./ Глав. Ред. М. Д. Аксёнова – М.: Аванта+, 2002.– С. 224 – 245.
11. Юдин, А. В. Большой определитель грибов.– М.: ООО Изд. АСТ ООО Изд. «Астрель», 2001.– 256 с.
12. Янсен, П. Всё о грибах.– СПб.: ООО «СЗКЭО Кристалл», 2005.– 160 с.

УДК 502.1

# БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРУДА «КИРПИЧКА»

**Морхов Артем Юрьевич**
*объединение «Познай себя. Проектирование»,*
*ГБОУ ДО Центр дополнительного образования «ЭкоМир»*
*г. Липецк*
*eco_adm@mail.ru*

**Аннотация**. Статья посвящена исследованию и благоустройству пруда «Кирпичка» расположенном в городе Липецке.
**Ключевые слова:** очистка и благоустройство; пруд; водные объекты, жесткость воды, pH, биологический баланс; самоочищение.

**Morkhov Artem Yurievich (Russia). IMPROVEMENT OF THE POND "KIRPICHKA"**

**Annotation**: The article is devoted to the study and improvement of the pond "Kirpichka" in Lipetsk.

**Keywords:** cleaning and landscaping; pond; water bodies, water hardness, pH, biological balance; self-cleaning.

В соответствии с Целями устойчивого развития (принятыми ООН в 2015 году) сохранение окружающей среды является одним из важнейших аспектов существования человечества. В связи с этим очистка и благоустройство пруда «Кирпичка», как городского водного объекта, являются актуальными для жителей нашего города.

Цель нашего исследования заключалась в проведении анализа воды и прилегающей к пруду почвы для определения уровня загрязнения, а также разработка вариантов очистки и благоустройства территории пруда «Кирпичка».

По-нашему мнению, если пруд «Кирпичка» очистить и привести в порядок прилегающую к нему территорию, то он может стать любимой и комфортной зоной отдыха для горожан.

По итогам проведенных исследований получены следующие результаты: вода чистая, прозрачная, без цвета и запаха; уровень водородного показателя pH соответствует значению 8,0 [2]; жесткость воды пруда «Кирпичка» соответствует допустимым нормам [3]; почва не содержит никаких вредных примесей, присутствуют вещества, соответствующие естественным природным процессам разложения листвы и древесины.

Мы, как и все жители города Липецка, заинтересованы в восстановлении природной целостности пруда «Кирпичка». Проведя исследования, мы убедились в том, что данный водный объект является экологически чистым и может стать уникальным и любимым местом горожан [5].

Водоем – это сбалансированная экосистема, в которой действуют механизмы самоочищения. Однако, естественное состояние биологического баланса пруда может быть нарушено как в результате естественного старения водоема и накапливания в водоеме естественной органики: листвы, веток, экскрементов рыб и водоплавающих птиц, отмерших водных растений, так и в результате интенсивного загрязнения водоема органическими веществами и питательными (биогенными) элементами: мусор, ливневые сточные воды, нанос с дорог [4]. На дне водоемов в течение времени естественным образом накапливается ил, вода начинает «цвести». Во избежание этого рекомендуется проводить хотя бы раз в 10 лет полную чистку водоема и раз в год санитарную очистку дна, прореживание растительности вокруг и уборку мусора.

Сезоном очистки водоемов, как правило, считается конец весны - начало лета, так как за зимний период времени, накопившиеся органические вещества начинают процесс разложения,

что приводит к заиливанию водоема. Необходимо понимать, что очистка водоема от зарастания водной глади растительностью приводит к нарушению сбалансированной системы водоема.

Наш пруд «Кирпичка» требует полной очистки не только от зарослей и камышей, но и от неправомерной деятельности человека (в пруд сброшены запчасти автомобилей гаражного кооператива).

Существует несколько способов качественно почистить пруд:

1. Применение землесосного снаряда. Такой метод является наиболее эффективным, поскольку позволяет избавляться от камыша с корнем. Очистка с помощью земснаряда не требует осушения, что по стоимости выходит дешевле. Ещё одним преимуществом способа являются сравнительно короткие сроки проведения работ, которые зависят от размера водоёма.
2. Альтернативой земснаряду может быть только полное осушение пруда и очистка дна при помощи экскаваторов и бульдозеров. Метод позволяет вернуть пруд к первозданному виду, очистить водоём не только от камыша, но и от других растений и загрязнений. Этот способ является очень эффективным, но наиболее дорогостоящим.

Для восстановления и благоустройства пруда «Кирпичка» мы:

1. Организовали работу волонтерских движений в помощь администрации города по уборке и восстановлению территории вокруг пруда.
2. При поддержке депутата нашего округа обращались в управление экологии и природных ресурсов Липецкой области с целью оказания помощи в очистке пруда от механического загрязнения и камыша.
3. Организовали, совместно со средствами массовой информации, акции с целью привлечения меценатов для благоустройства зоны отдыха на территории пруда «Кирпичка».

Для проведения полноценной очистки пруда и благоустройство прилежащей территории нами была составлена примерная смета расходов.

В рамках работы по благоустройству территории, прилежащей к пруду «Кирпичка» мы планируем привлечь ребят специальной школы-интерната с. Вторые Тербуны, обучающихся по программе «Столярное дело», с целью изготовления скамеек и песочницы своими силами.

Проведенные нами исследования показали, что пруд «Кирпичка» по праву является даром природы. Местные жители заинтересованы в его восстановлении и готовы оказать посильную помощь по его очистке. Наша задача, как юных экологов и неравнодушных граждан своего родного города, приложить максимум усилий по очистке и благоустройству пруда и прилежащей к нему территории.

Проведенные нами исследования позволяют считать пруд «Кирпичка» не только пригодным для отдыха горожан, но и поистине даром природы, уголком с чистой водой и красивой природой в самом сердце города. Мы надеемся, что сможем восстановить пруд и оставить будущим поколениям богатое природное наследие.

БИБЛИОГРАФИЯ.

1. Пруд на Папина в Липецке - бывшая вотчина одной из строительных компаний города. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.lipetskmedia.ru/news/view/91570-Prud_na_Papina.html
2. pH – один из главных показателей воды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://piligrim19.ru/blog/vse-o-vode/39-ph-odin-iz-glavnyh-pokazateley-vody/
3. Подробнее про жёсткость воды — Всё самое интересное! [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://interesko.info/

Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/?

УДК 712.2.025

# ПРОЕКТ ПАРКА «ЮЖНЫЙ»

**Перелыгина Дарья Юрьевна**
*ГАУ ДО Иркутской области «Центр развития дополнительного образования детей»,*
*МБОУ г. Иркутска СОШ №75*
*г. Иркутск*
*lyubovhilhanova@mail.ru*

**Аннотация:** В статье приводится характеристика проекта, направленного на благоустройство территории микрорайона города Иркутска, создание проекта парка отдыха жителей и места выгула и дрессировки собак.

**Ключевые слова:** проект, парк отдыха, места выгула и дрессировки собак, благоустройство.

**Perelygina Darya Yurievna (Russia).** **PROJECT PARKA “YUZHNY”**

**Annotation:** The project is aimed at improving the territory of the Irkutsk microdistrict, creating a project for a recreation park for residents and a place for walking and training dogs. The purpose of the project is to interest deputies and other interested parties for the implementation of the project.

**Keywords:** project, recreation park, dog walking and training places, landscaping.

В наше время главной задачей в организации досуга населения является грамотно разработанная концепция организации городского пространства. Также не стоит забывать про экологическую обстановку, которая в наше время важна для каждого жителя большого города. Это является актуальным и для поселка Энергетиков города Иркутска.

В центре поселка находится торговый центр «БУМ», имеющий выгодное месторасположение и в связи с этим является часто посещаемым жителями близлежащих домов и гостей района. При этом на прилегающей к торговому центру территории располагаются гаражи и невзрачные пустые площади, заросшие сорняками и кустарниками позади гаражей, что формирует отрицательное впечатление о качестве городской среды поселка. Необходимо отметить, что в поселке отсутствует рекреационная зона, которая способствовала бы улучшению экологической обстановки в поселке, оказывала бы положительное влияние на качество жизни населения и способствовала бы организации досуга населения поселка.

В связи с вышесказанным мы планируем создание в поселке парковой зоны и наш проект ориентирован на решение следующих проблем:

- улучшение экологической обстановки района за счет большого количества зеленых насаждений, газонов, водоёмов;
- увеличение интереса к проведению культурного, спортивного, развлекательного досуга жителями данного района;
- развитие малого и среднего бизнеса, приносящего прибыль, окупающую затраты на реализацию проекта;
- создание точки притяжения, которая будет пользоваться спросом благодаря большому выбору мест отдыха [2].

**Таблица 1.**

Паспорт проекта

| | |
|---|---|
| Основание для разработки проекта | Отсутствие специальных мест для выгула домашних животных и для пикникового отдыха горожан |
| Потенциальные заказчики проекта | Жители поселка Энергетиков г. Иркутска |
| Разработчики | Перелыгина Дарья, Смирнова Полина, Бычкова Вика, Ячевская Наталья, Черных Данил, Уланов Максим |
| Название проекта | Парк «Южный» |
| Цель: | Реализовать желания и право горожан на комфортный отдых, безопасный и экологичный выгул и дрессировку собак в парке в непосредственной близости к месту проживания. |
| Задачи | 1. Создать образ желаемого парка.<br>2. Изучить мнение местных жителей.<br>3. Нарисовать карту-схему парка.<br>4. Произвести расчеты сметы на строительство парка.<br>5. Рассказать о проекте заинтересованным людям и предложить к реализации. |
| Целевые группы | Жители поселка Энергетиков, микрорайона Южный. Владельцы собак. |
| Этапы проекта | В соответствии с задачами |
| Ожидаемые результаты | Заинтересованность депутатов, комитета по градостроительной политике и строительство парка «Южный» для отдыха горожан и выгула домашних животных в поселке Энергетиков |
| Сроки реализации | 2021-2022 г.г. |

Для формирования образа будущего парка в проектной группе мы использовали метод мозгового штурма, предлагая ответить на вопрос: какой он мир вашего будущего? Ответы должны быть конкретными, не общими. Все высказывания были сгруппированы в пять тем: общество, транспорт, сады и парки, животные, мусор [1].

Нами был проведен социологический опрос жителей поселка Энергетиков Свердловского района г. Иркутска (30 человек), ориентированный на изучение мнения местных жителей и вопроса современного состояния проблемы выгула собак в г. Иркутске. Местным жителям были предложены следующие вопросы для интервью:

1. Как вы думаете, нужен ли парк в районе Энергетиков?
2. Какой парк в первую очередь нужно сделать: для выгула домашних животных или для прогулок людям?
3. Если будет парк, что изменится в вашей жизни и в жизнедеятельности микрорайона?

Результаты опроса следующие:

1. На первый вопрос все респонденты ответили утвердительно: парк нужен.
2. Большая часть респондентов ответили, что парк нужен и для отдыха горожан и для выгула собак (рисунок 1).

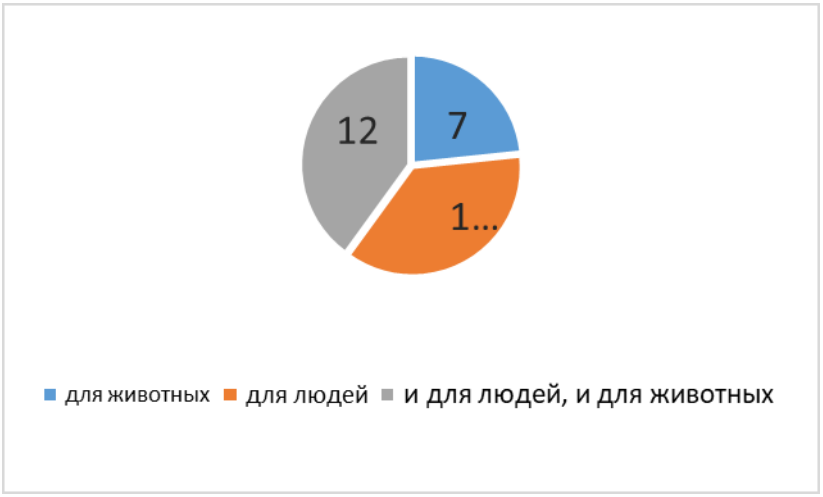


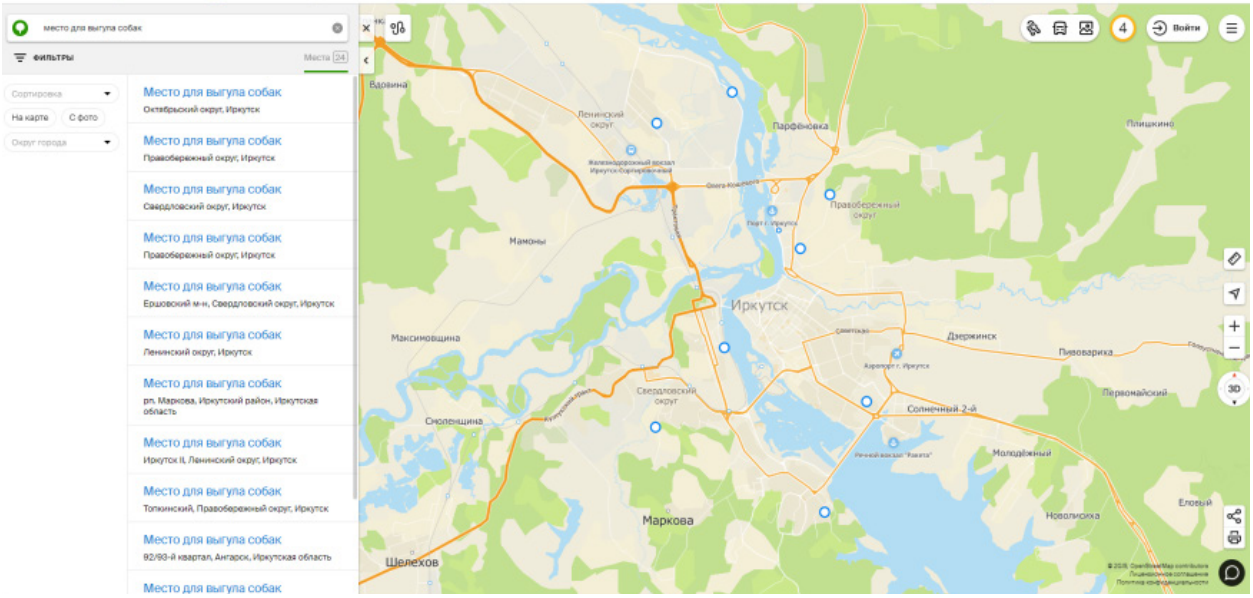

*Рис. 1. Распределение ответов на вопрос №2.*

Отвечая на третий вопрос, горожане говорят о комфорте, удобстве, сохранении природы, повышении культуры поведения в результате строительства парка.

В городе Иркутске всего 9 мест для выгула собак (рисунок 2).

*Рис. 2. Скриншот 2ГИС с точками, обозначающими места, оборудованные для выгула собак.*

Проект имеет следующие маркеры привлекательности: строятся новые жилищные ком-




плексы вокруг поселка Энергетиков. Недостаток садов и парков, мест для отдыха ощущался и ранее. Сейчас эта проблема обостряется.

В настоящее время очень остро стоит проблема отсутствия пешеходного сообщения между микрорайоном Юбилейный и поселком Энергетиков. Создание парка позволит соединить эти районы велосипедной дорожкой. Кроме этого строительство поселка Энергетиков связано с строительством ряда поселков ГЭС в Иркутске, которым в этом году исполняется 60-лет и в связи с этим эмблема парка может быть представлена в виде лампочки и размещение в парке исторической информации об этом событии и истории развития микрорайона позволит жителям поселка ознакомиться с историей создания населенного пункта.

Проект также будет способствовать развитию малого и среднего бизнеса в виде кафе,

кинотеатра, спортивных площадок, сдаваемых в аренду, а также позволит решить проблему с количеством парковочных мест.

Понимая проблему с полным отсутствием парковочных мест, что может произойти при сносе гаражей, мы предлагаем вариант, удовлетворяющий все требования жителей микрорайона города – строительство двух- или одноуровневого подземного паркинга, который не только увеличит парковочных мест, но и освободит территорию под парковую зону [5].

Интересные и сложные формы, ломаные линии, многоуровневые площади и ландшафт – все это сделает парк уникальным. Зонирование – вот что сейчас ценится больше всего. Зонирование в парке обязано быть не только эстетичным, но и, самое главное, комфортным для посетителей. Учитывая все составляющие парка, можно выделить главные зоны времяпровождения:

– входная зона с информационным стендом;
– зона для выгула и дрессировки собак;
– кинотеатр под открытым небом;
– спортивная зона с площадками;
– зона детской площадки;
– зона кафе;
– тихая прогулочная зона;
– зона массового отдыха [3] (рисунок 3).

*Рис. 3. Карта-схема с обозначением места проектируемого парка.*

Парк называется **«Южный»,** т.к. планируем его расположить в южной части г. Иркутска, рядом остановка общественного транспорта «Южная». Предполагаемое место расположения парка на карте обозначено желтым кружком.

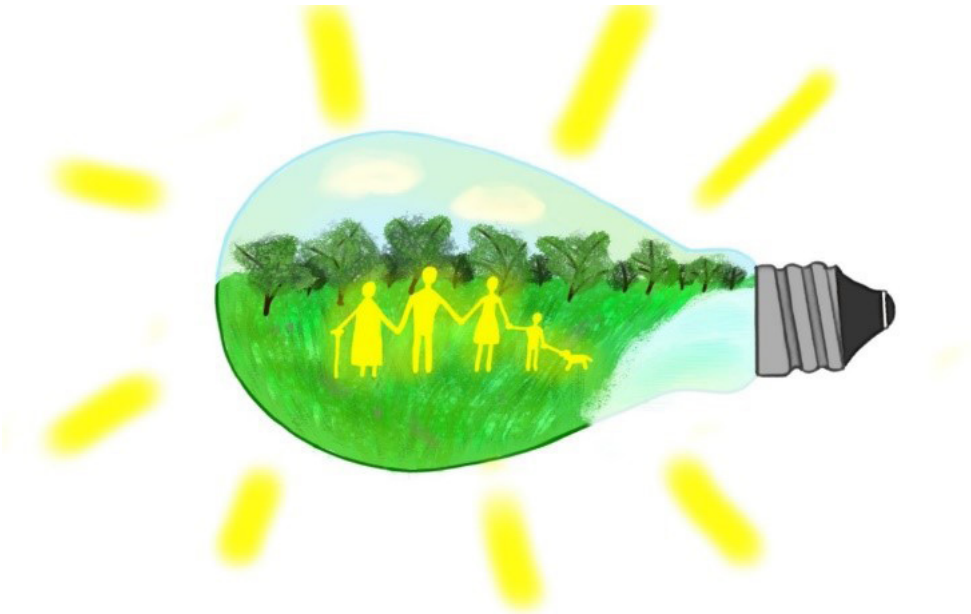


*Рис. 4. Эмблема парка*

*Эмблему парка мы придумали сами, нарисовала Бычкова Виктория (рисунок 4).*

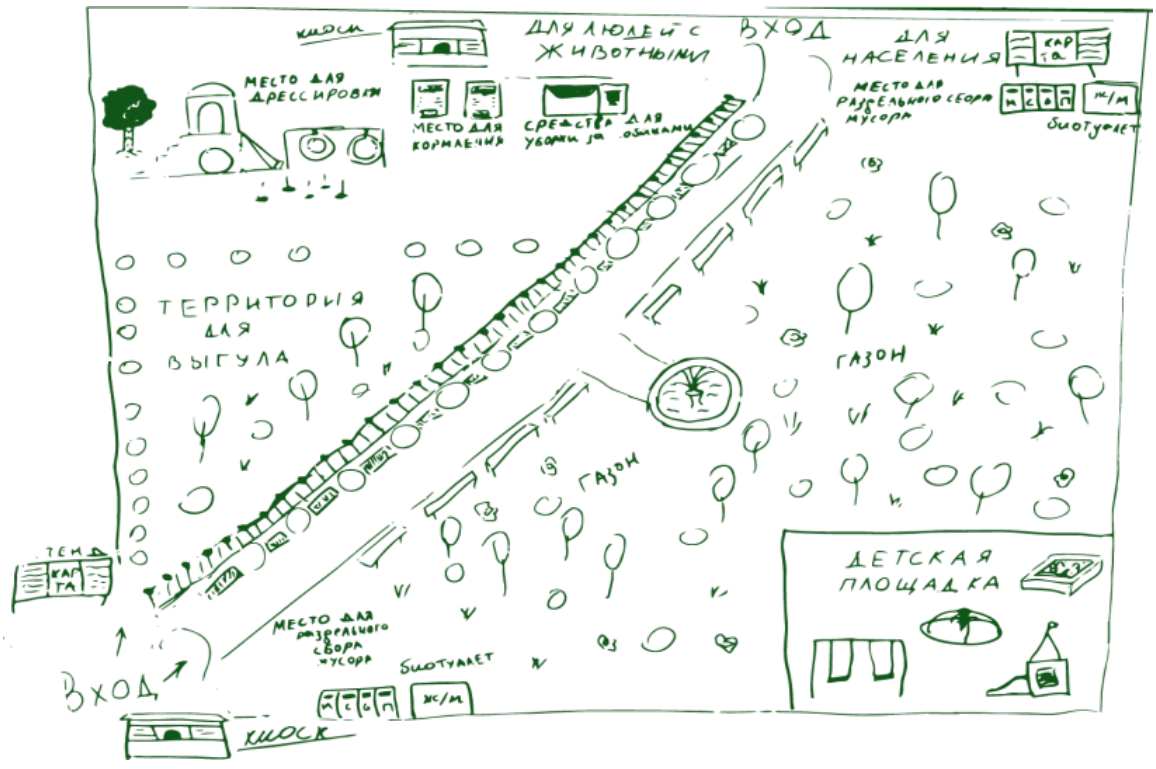



*Рис. 5. Карта-схема парка «Южный»*

В результате планирования территории парка мы разработали карту-схему парка, который должен состоять из двух зон: для жителей и для животных разграниченная забором, который скрыт живой изгородью из деревьев и кустарников (рисунок 5) [4].

**Таблица 2.**

Список необходимого оборудования и работ по благоустройству

| № | Наименование видов работ и оборудования |
|---|---|
| | *Благоустройство* |
| | Ограждение вдоль дороги: |
| 2. | Укладка асфальта: |
| 3. | Бордюрный камень: |
| 4. | Установка лавочек с поручнем для поводков: |
| 5. | Монтаж урн: урн для отдельного сбора мусора и урн для отходов жизнедеятельности животных: |
| 6. | Освещение |
| 7. | Прокладка подземных электрических кабелей: |
| 8. | Подготовка почвы для устройства: |
| 9. | Посев газонов: |
| 10. | Посадка кустарников и деревьев: |
| | *Площадка для собак* |
| 11. | Барьер «БРЕВНО» |
| 12. | Барьер «ВЫШКА» |
| 13. | Барьер «ПОЛОСА ПРЕПЯТСТВИЙ 2» |
| 14. | Барьер «ТРАМПЛИН» |
| 15. | Барьер 0,5 м |
| 16. | Барьер 1 м |
| 17. | Барьер 1,8 м |
| 18. | Калитка 2000х1000мм |
| 19. | Калитка 2000х1000мм |
| 20. | Снаряд «ПОКРЫШКА» |
| 21. | Урна с пакетами и совками для ухода за собаками |
| 22. | Кормушка |

Для реализации проекта мы встречались и обсуждали проекта с депутатом округа № 33 г. Иркутска Белых Ростиславом Викторовичем 13 апреля 2021 года.

*Рис. 6. У приемной депутата Белых Р.В.*

В ходе встречи мы определили место для расположения парка, получили одобрение и поддержку, наметили дальнейший план действий.

Для представления проекта парка мы выступили с презентацией на Форуме «БАЙКАЛZOO-2021» 30 апреля 2021 года и получили всестороннюю поддержку инициативы и желание депутата Девочкина Максима Евгеньевича использовать проект для реализации в Студгородке Иркутского государственного технического университета.

В дальнейшем мы планируем следующее:

1. Составить смету;
2. Подготовить подробную топографическую карту проекта;
3. Продолжить сотрудничество с депутатами и зоозащитниками;
4. Продолжить поиск спонсоров и т.д.

Таким образом, предложенный нами проект позволит решить сразу несколько проблем:

– улучшение экологической обстановки района за счет большого количества зеленых насаждений, газонов;
– увеличение интереса к проведению культурного, развлекательного и полезного досуга жителями данного района, в том числе собаководами;
– способствование привлечению малого и среднего бизнеса, приносящего прибыль;
– создание рекреационной зоны, которая будет пользоваться спросом благодаря комфорту и близкому расположению к жилым комплексам.

БИБЛИОГРАФИЯ.

1. Жоголева, А.В. Факторы композиционно-пространственного построения жилой группы. //Приволжский научный журнал. - 2014. - № 1. - С. 110-114.
2. Ковязин, В.Ф. Инженерное обустройство территорий: учеб. пособие СПб.: Лань, 2015. - 480 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64332
3. Перцик, Е.Н. Теоретические основы проектирования городов: учебное пособие - М.: Издательство Юрайт, 2017. — 170 с.
4. Раскин, А.М. Классическое архитектурное формообразование: учебное пособие для вузов /А.М. Раскин; под науч. ред. С.В. Голынца. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 131 с. Рой, О.М. Основы градостроительства и территориального планирования: учебник и практикум для академического бакалавриата. - М.: Издательство Юрайт, 2017. — 233 с.

УДК 58.071

# ВЛИЯНИЕ СЕННОЙ ПАЛОЧКИ (BACILLIS SUBTILIS) НА СКОРОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ ПШЕНИЦЫ (TRITICUM)

**Попова Мария Валерьевна**
*ГАУ ДО Брянской области «Детский технопарк «Кванториум»*
*Брянская область, г. Брянск*
*masha_popova_ws@mail.ru*

**Аннотация:** В данной работе показана актуальность использования в сельском хозяйстве бактерий сенной палочки, экспериментально доказано, что обработка почв данными микроорганизмами увеличивает скорость роста пшеницы.

**Ключевые слова:** сенная палочка (*Bacillis Subtilis)*, пшеница *(Triticum),* увеличение скорости прорастания семян, обработка почв микроорганизмами, полезные микробы.

Popova Maria Valeryevna (Russia). **INFLUENCE OF HAY STICK (BACILLUS SUBTILIS) ON THE SPEED OF WHEAT (TRITICUM) germination**

**Annotation:** This paper shows the relevance of the use of hay bacillus bacteria in agriculture, it is experimentally proved that soil treatment with these microorganisms increases the growth rate of wheat.

**Keywords:** hay stick, wheat, increase in seed germination rate, Bacillus Subtilis, Triticum, soil treatment with microorganisms, useful microbes.

Всовременном мире пшеница – важнейшая зерновая культура, которая даёт 30% мирового производства зерна и обеспечивает продовольствием более половины населения земного шара. Она также является кормовой и технической культурой, её ингредиенты применяют в медицине и косметологии. На данный момент планета перенаселена, в связи с этим появляется нехватка продуктов питания, в том числе и зерновых культур, поэтому важно искать способы ускорения роста. Одним из них может стать обработка земли раствором сенной палочки.

Сенная палочка – широко распространённый сапрофитный микроб. Он применяется во многих отраслях: агропромышленности и пищевой промышленности, медицине, косметологии, генной инженерии и др. [2] В связи с этим наша работа является актуальной.

Сенная палочка обладает огромным спектром полезных свойств: обеззараживает почву и ускоряет рост растений, что во многом позволит решить проблему голода.

Сенная палочка (Bacillus subtilis) – вид грамположительных (микроорганизмы, окрашивающиеся по Грамму в синий цвет) спорообразующих факультативно аэробных почвенных бактерий, сапрофитный микроб (питающийся мертвыми органическими веществами).

Бактерии относятся к группе гетеротрофов, которые не могут продуцировать пищу самостоятельно [1].

Палочковидная бактерия, размер 2–5 × 0,4–0,6 мкм. Споры овальные, не превышающие размер клетки, расположены центрально. Геном палочки представлен кольцевой двуцепочечной

ДНК. Способность *Bacillus subtilis* к спорообразованию помогает ей выжить в критической обстановке. Эндоспоры выдерживают экстремальные температуры и сухие среды.

Она растёт и размножается в присутствии кислорода. Обитает в почве и обладает способностью образовывать споры. Безопасный микроорганизм, не обладающий патогенными свойствами.

Пшеница (лат. Tríticum) – род травянистых, однолетних или двулетних, растений семейства Злаки или Мятликовые (Poaceae), ведущая зерновая культура во многих странах [9].

Культурный вид имеет восточное происхождение, наиболее вероятная область – юго-восточная Турция. Выращивают её на всех континентах, кроме северного и южного полюсов. Возделываются озимые и яровые сорта.

Практически все растения этого рода – однолетние, однако в 1937 году были выведены первые многолетние сорта. Они были получены при гибридизации яровой мягкой пшеницы и пырея ползучего.

Травянистые однодольные растения высотой от 30 см до 1,5 м с прямостоячими стеблями. Стебель внутри может быть полым (соломина) или наполненным. Листья плоские, линейные, в зависимости от вида и сорта – голые или с волосками, шириной от 3 до 20 мм, простые. Листовые влагалища, расщеплённые с ланцетными ушками. Корневая система всегда мочковатая. Соцветие – колос, прямой, линейный, яйцевидный или продолговатый, всегда сложный. Длина колоса – от 3 до 16 см. Колоски одиночные, на оси расположены двумя продольными рядами длиной 9–16 мм, с 2–5 сближенными цветками [8].

Огромное значение имеет Bacillus subtilis в различных отраслях промышленности, представляет медицинский, хозяйственный и научный интерес. Она является сельскохозяйственным и защитным инструментом.

Сенную палочку планируют применять в экологии. В настоящее время ведутся работы, оценивающие состояние окружающей среды экотипа, в котором распространен этот уникальный микроорганизм. Его применение – основной метод борьбы с отходами в рамках «зелёной» экономики [2].

Отдельные штаммы Bacillus subtilis применяют в кулинарии. Их используют для ферментации овса и бобов.

С помощью микробов проводят сложные молекулярно-генетические исследования, целью которых является изучение влияния космического ультрафиолета и других экстремальных факторов на живой организм.

Бактерии широко применяют в медицине. С помощью различных штаммов Bacillus subtilis были получены лекарства для лечения инфекций, вызванных энтеробактериями, а также кишечного дисбиоза, гнойных осложнений у детей и лиц, которым запрещён прием антибиотиков [6].

Сенную палочку применяют в сельском хозяйстве для защиты и обеззараживания почв и растений от возбудителей инфекций. Также её используют для повышения урожайности культур и ускорения их роста.

После открытия сенной палочки опыты по изучению её свойств не прекращаются. Ученые вывели множество различных штаммов для улучшения характеристик самой палочки, а также для более подробного изучения её влияния на другие организмы. Но в настоящее время всё меньше ученых занимаются данной работой, так как считается, что Bacillus subtilis изучена достаточно хорошо.

Штамм бактерий Bacillus subtilis 8А используют в качестве средства повышения продуктивности растений и их защиты от фитогенных микробов. Выявлено и экспериментально установлено, что штамм Bacillus subtilis 8А обладает фунгицидной активностью против фитопатогенных грибов Alternaria alternata, Fusarium culmorum, Fusarium graminearum, Fusarium sporotrichioides, фитопатогенных бактерий Clavibacter michiganens ss. sepedonicum, Erwinia carotovora ss. atroseptica, Pseudomonas syringae и фитостимулирующим эффектом по отношению к различным сельскохозяйственным культурам (например, яровая и озимая пшеница, лен, подсолнечник).

В ходе эксперимента нами была доказана эффективность биопрепарата, полученного на основе заявленного штамма бактерий Bacillus subtilis 8А. Он обладает сильным воздействием

на урожайность (продуктивность) пшеницы, ускорение её роста, эффективен при борьбе с патогенными микроорганизмами (бактериями и грибами) [9]. И это лишь малая часть по изучению полезных свойств Bacillus subtilis.

Данная работа проводилась на базе ГАУ ДО Брянской области «Детский технопарк «Кванториум» под руководством Антоненко Ю. А.

В ходе работы нами была использована следующая методика выращивания и разведения сенной палочки: взяли 25 г сена, мелко нарезали, поместили в колбу и залили 200 мл водопроводной воды. Для нейтрализации в колбу добавили щепотку мела и кипятили в течение 30 мин. При кипячении в раствор перешли питательные вещества и отмерло большое количество различных неспоровых и споровых микроорганизмов. Споры же сенной палочки не погибли. Они выдерживают кипячение в течение 2 ч.

Для того, чтобы прорастить споры сенной палочки, мы поступили следующим образом: полученный отвар сена цвета чая средней густоты слили в другую колбу слоем не толще 1–2 см, закрыли ватной пробкой и поместили в термостат при температуре +25… + 30 °С. Через 2–3 суток жидкость сначала помутнела, а затем покрылась беловатой пленкой, состоящей из сенных бактерий. Стеклянной палочкой перенесли кусочек пленки с жидкостью на предметное стекло.

Навески пептона мясного ферментативного 0,5 г и агар-агар микробиологического 0,75 г поместили в химический стакан, объемом 100 см3, и растворили в 50 см3 дистиллированной воды. Химический стакан поместили на электрическую плитку и довели среду до кипения, постоянно перемешивая стеклянной палочкой. Питательную среду, не охлаждая, осторожно через воронку разлили в пробирки. При этом среда не должна попасть на верхнюю часть пробирки. Пробирки закрыли ватно-марлевыми пробками и стерилизовали в автоклаве при 121° С в течение 15 мин. После автоклавирования пробирки с расплавленной питательной средой МПА (50–55° С) перенесли в ламинарный бокс и разлили в стерильные чашки Петри. Заполненные чашки Петри с питательной средой МПА остудили, вращая чашку по столу. Затем чашки этикетировали и перевернутыми поместили в инкубатор-термостат. Перенесли Bacillus subtilis, полученную в ходе работы, на питательную среду под ламинарным боксом. После чего поместили в термостат при температуре +25… + 30 °С. В течение 3-х дней у нас появились колонии Bacillus subtilis, которые мы собрали и сделали из них раствор с концентрацией Bacillus subtilis, нужной по схеме опыта на дистиллированной воде.

Этим раствором проливали почву по следующей схеме опыта и высаживали семена Tríticum.

В течение 5 дней каждый вариант находился в одинаковых условиях: комнатное освещение, полив по схеме опыта по необходимости, температура помещения 23 0С.

В ходе проведенных нами опытов были получены результаты, которые иллюстрируют, что у образцов, которые поливали раствором сенной палочки (Bacillus subtilis), семена пшеницы (Tríticum) взошли быстрее, чем в образцах, поливаемых обычной водой. Пшеница (Tríticum), которую поливали сенной палочкой (Bacillus subtilis), взошла уже в течение первого дня в обоих вариантах, за исключением одного семени, что составило 10 % от общего всхода. В семенах, которые поливались водопроводной водой, процент всхожести составил 60 %. При этом в этих образцах обнаружились скопления плесени, которые не наблюдались в образцах с сенной палочкой (Bacillus subtilis), что говорит об антисептических свойствах сенной палочки (Bacillus subtilis).

Образцы, поливаемые сенной палочкой (Bacillus subtilis), за пять дней эксперимента выросли в 7-10 раз, а образцы, поливаемые простой водой в 5-6 раз. Пшеница (Tríticum), которую поливали сенной палочкой (Bacillus subtilis) выросла в 1,5 раза выше, чем ростки, которые поливали водой.

Различие результатов от типа грунта не были обнаружены в образцах с сенной палочкой *(Bacillus subtilis)*. В образцах, поливаемых простой водой, различия присутствуют: покупной грунт показывает более высокий результат в прорастаемости семян: 60 % семян в грунте из огорода не взошли.

Таким образом, в ходе проведенных нами исследований было установлено, что раствор сенной палочки (Bacillus subtilis) уменьшает период прорастания и увеличивает скорость

роста пшеницы и раствор сенной палочки (Bacillus subtilis) обладает бактерицидными и антисептическими свойствами, т.к. в образцах, поливаемых раствором сенной палочки, не выросли споры плесени.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Сенная палочка. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki.
2. Сенная палочка для человека вред и польза: [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://odermat.ru/sennaya-palochka-dlya-cheloveka-vred-i-polza.html.
3. Получение культуры сенной палочки: [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://labx.narod.ru/documents/bacillus_subtilis.html.
4. Васильева, Е.М., Горбунова Т. В., Кашина Л. И. Эксперимент по физиологии растений в средней школе пособие для учителей. М.: «Просвещение», 1978.– 112 с.
5. Изучение спор сенной палочки. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://probakterii.ru/prokaryotes/species/sennaja-palochka.html.
6. El-Hamshary O.I.M., Abo-Aba S.E.M., Awad N., Gomaa A. M. Genetic profile of Bacillus subtilis indigenous isolates and their performance as Bio-control agent against the plant pathogen Fusarium oxysporum //Res.J.Cell Mol.Biology.– 2008.– V. 2.– P. 30–38.
7. Полная характеристика пшеницы. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://agronom.expert/posadka/ogorod/zlaki/pshenitsa/chto-takoe-k-kakomu-semeystvu-otnositsya-polnaya-harakteristika.htm.
8. Пшеница [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/
9. Штамм бактерии Bacillus subtilis. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://yandex.ru/patents/doc/RU2495119C1_20131010.

УДК 574.42

# АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА НА ВЫРУБКАХ (ПОД ПОЛОГОМ ЛЕСА, НА ГАРЯХ) И МЕРЫ СОДЕЙСТВИЯ ЕМУ В ВАГАЙСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

**Решетников Александр Алексеевич**
*ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и социальных технологий», г. Тюмень*
*tkpst@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы, связанные с анализом естественного восстановления леса на вырубках и гарях и регулирование естественного восстановления леса.

**Ключевые слова:** лес, естественное возобновление леса, вырубки, гарь, лесничество, пожар, лесной фонд, лесистость, выборочно-перечислительнй метод, подрост.

Reshetnikov Alexander Alekseevich (Russia). **ANALYSIS OF NATURAL FOREST REGENERATION IN CLEARED CLEARINGS (UNDER THE FOREST CANOPY, IN BURNED AREAS) AND MEASURES TO PROMOTE IT IN VAGAYSKY FORESTRY**

**Annotation**: The article deals with issues related to the analysis of natural reforestation in clearings and burnt areas and the regulation of natural reforestation.

**Keywords:** forest, natural reforestation, felling, fire, forestry, fire, forest fund, forest cover, selective enumeration method, undergrowth.

Естественное возобновление леса – процесс образования нового поколения леса естественным путем. Он позволяет восстанавливать леса сравнительно малыми затратами средств и рабочей силы, опираясь на силы природы.

Содействие естественному возобновлению леса предусматривает создание на землях, не покрытых лесом и, под пологом, древостоев условий благоприятных для появления и сохранения нового поколения леса ценных лесообразующих пород. Естественное возобновление леса необходимо проводить на гарях и на вырубках [2].

Крупные лесные пожары оказывают мощное и разностороннее воздействие на все компоненты лесных экосистем. Одно из неприятных последствий пожаров – смена хозяйственно ценных лесообразующих пород на менее ценные, которая может серьезно изменить структуру лесного фонда, ухудшить водоохранные и почвозащитные характеристики лесов. Опасность смены пород повышается в связи широким распространением среди работников лесохозяйственных и лесоустроительных организаций мнения о повышенной конкурентоспособности сосны на севере Тюменской области, и безальтернативное восстановления сосновых лесов после рубок и пожаров. С другой стороны, пожары являются естественным экологическим фактором земной среды, к которой большинство древесных и других видов организмов более или менее приспособились в ходе эволюции. Пожары стимулируют возобновление, поддерживают стабильность и продуктивность природных популяций и экосистем.

Выбор способа рубки в насаждениях в обязательном порядке должен предусматривать адекватные меры по восстановлению на вырубках древесной растительности и желательно деревьев корневых пород. Наиболее эффективный метод содействия естественному возобновлению является сохранение подроста [1].

Исследование проведено на территории лесного фонда Вагайского лесничества Тюменской области, которое расположено в южной части Тюменской области на территории Вагайского муниципального района. Почтовый адрес лесничества: 626256, Тюменская область, Вагайский район, с. Черное, ул. Мосеевой, 41. Общая площадь земель лесного фонда составляет 1642024 га. Лесистость административного района, на территории которого расположено лесничество - 51%

Учет естественного возобновления леса мы проводили выборочно-перечислительным методом, который включает и элементы глазомерного учета [3].

Местом закладки пробной площади могут являться целые вырубки или выдела, в которых планируются сплошные рубки. Площадь их может быть не ограничена какими-либо рамками. Сплошной учет подроста на всех обследуемых выделах не является необходимым. При площадях вырубок в несколько гектар эта работа становится просто невыполнимой. Поэтому и прибегают к выборочно-перечислительному методу. На обследуемой площади закладываются учетные площадки сравнительно небольших размеров. Количество их зависит от густоты подроста и площади выдела. Для получения объективных данных учетные площадки размещают равномерно по обследуемой площади [4].

По густоте различают возобновление:

– редкое – при количестве подроста до 2 тыс. шт./га;
– среднее – от 2 до 8 тыс. шт./га;
– густое – от 8 до 13 тыс. шт./га;
– очень густое более 13 тыс. шт./га.

Учет подроста производится на площадках (круговых или прямоугольных) размером 10 кв. м. (радиус круговых площадок 1,78 м; прямоугольные площадки 5х2 м). При сплошном перечете древостоя учетные площадки размещаются на визирах, прокладываемых через 50–100 м; при ленточном перечете – на лентах перечета; при таксации лесосек методом круговых площадок – на этих площадках; при таксации линейной выборкой – на 300-метровых лентах. Количество учетных площадок на выделе зависит от его площади: 30 шт. при площади выдела до 5 га; 50 шт.– 5–10 га; 100 шт.– более 10 га [2].

Необходимо учесть, что площадки закладываются независимо от того, куда они приходятся – на дорогу, на валеж и т.п., т.е. сохраняется принцип механического отбора.

Каждой учетной площадке присваивается индивидуальный номер, а схема закладки площадок с указанием их номеров заносится в «учетную карточку» (ведомость). В натуре их закрепляют кольями диаметром 4–6 см высотой над уровнем земли 50 см. На затеске ставят порядковый номер ряда (римскими цифрами) и порядковый номер площадки (арабскими цифрами) в пределах обследуемого участка.

Рассмотрев лесотаксационные материалы, проекты естественного лесовосстановления, проанализировав документы лесоустройства, выбраны участки для закладки пробных площадей (таблица 1).

**Таблица 1.**

Участки закладки пробных площадей

| № участка | Квартал | Выдел | Площадь, га |
|---|---|---|---|
| 1 | 94 | 30 | 1,1 |
| 2 | 122 | 18 | 8,7 |
| 3 | 121 | 12 | 24 |

Пробные площади закладывались согласно общим нормативным требованиям. Заложено 6 пробных площадей размерами 20х20 метров.

Территории пробных площадей представлены одним типом леса – Орт (осинник разнотравный).

Участок № 1. Объектом исследования является вырубка 2019 года с исходным породным составом участка лесовосстановления – 7Ос2Б1С+К. Пробная площадь расположена в 94 квартале Вагайского участкового лесничества Вагайского лесничества, в выделе 30. Площадь выдела составила – 1,1га. Территория имеет равнинный рельеф, серые суглинистые свежие почвы со средним показателем задернения. Жизнеспособный подрост имеет среднюю густоту, его возраст – 20 лет. Распределение по площади равномерное, источники обсеменения стана леса, единичные деревья кедра. Срок лесовосстановления май 2020 – сентябрь 2024.

В перечётной ведомости жизнеспособного подроста при обследовании участка № 1, представлены две пробные площади. Главными породами, которых являются береза, сосна, кедр и сопутствующая порода осина. Распределение количества пород представлено по категориям высот: до 0,5 м; 0,6–1,5 м; более 1,5 м. На первой пробной площади по количеству преобладают главные породы, всего 134 дерева, среди которых 91 шт. представлена березой. Сопутствующая осина составляет 65 экземпляров. На второй пробной площади по количеству преобладают главные породы, всего 134 дерева, среди которых 88 шт. представлены березой. Сопутствующая осина составляет 67 экземпляров.

Участок № 2. Объектом исследования является вырубка 2019 года с исходным породным составом участка лесовосстановления – 5Ос4Б1С+Лп. Пробная площадь расположена в 122 квартале Вагайского участкового лесничества Вагайского лесничества в выделе 18. Площадь выдела составила – 8,7 га. Территория имеет равнинный рельеф, серые суглинистые свежие почвы со средним показателем задернения. Жизнеспособный подрост имеет среднюю густоту, его возраст – 15 лет. Распределение по площади равномерное, источники обсеменения стана леса, единичные деревья липы. Срок лесовосстановления май 2020 – сентябрь 2024.

В перечетной ведомости жизнеспособного подроста при обследовании участка № 2, представлены две пробные площади. Главной породой, которых является липа и сопутствующая порода осина. Распределение количества пород представлено по категориям высот: до 0,5 м; 0,6–1,5 м; более 1,5 м. На первой пробной площади по количеству преобладает главная порода липа, всего 194 дерева. На второй пробной площади по количеству преобладает главная порода липа, всего 195 деревьев. Сопутствующая осина составляет 12 экземпляров.

Участок № 3. Объектом исследования является гарь 2019 года с исходным породным составом участка лесовосстановления – 4Ос2Б2П2С+ЛП. Пробная площадь расположена в 121 квартале Вагайского участкового лесничества Вагайского лесничества в выделе 12. Площадь выдела составила – 24 га. Территория имеет равнинный рельеф, серые суглинистые свежие почвы со средним показателем задернения. Жизнеспособный подрост имеет среднюю густоту, его возраст – 20 лет. Распределение по площади равномерное, источники обсеменения стана леса, единичные деревья липы. Срок лесовосстановления май 2020 г.– сентябрь 2024 г.

В перечетной ведомости жизнеспособного подроста при обследовании участка № 3, представлены две пробные площади. Главными породами, которых являются береза, пихта, кедр и сопутствующая порода осина. Распределение количества пород представлено по категориям высот: до 0,5 м; 0,6–1,5 м; более 1,5 м. На первой пробной площади по количеству преобладают главные породы, всего 131 дерево, среди которых 52 шт. представлено березой. Сопутствующая осина составляет 29 экземпляров. На второй пробной площади по количеству преобладают главные породы, всего 130 деревьев, среди которых 53 шт. представлены березой. Сопутствующая осина составляет 31 экземпляр.

Сравнивая данные полученные на участках подтверждается, что естественное лесовосстановление может ограничиться мероприятиями сохранения подроста на всех участках.

Согласно правилам лесовосстановления, утверждённым Приказом министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25 марта 2019 года N188, данного количества подроста хватает для естественного возобновления путём мероприятий по сохранению подроста. Сохранение жизнеспособного укоренившегося подроста и молодня-

ка(экземпляров высотой более 2,5 метров) главных лесных древесных пород при проведении рубок лесных насаждений.

Рекомендуется также провести опашку лесного участка минерализованной полосой в два следа.

Содействие естественному возобновлению леса заключается в том, чтобы сохранить весь жизнеспособный подрастающий молодняк хозяйственно ценных пород деревьев, произраставших на месте вырубки до отведения лесосеки, после проведения лесозаготовок. При этом потребуется определенный уход за ними, и не только по окончании лесосечных работ, но и на вырубках 3–5-летней давности, пока молодые деревца не войдут в полную силу и дальнейшее продолжение их роста не будет вызывать опасений.

Сохранение жизнеспособного подрастающего молодняка является одним из основных способов содействия естественному возобновлению во всех районах и типах лесов.

Естественное лесовосстановление в квартале 94, выделе 30 планируется на площади 1,1 га. Территория относится к категории – вырубка. При анализе лесорастительных условий выявлены: равнинный рельеф; серые суглинистые периодически влажные почвы, со средней степенью задернения; состояние подроста удовлетворительное; в качестве источника обсеменения представлены единичные деревья кедра. Жизнеспособный подрост сохраняется.

Механическая обработка почвы, под пологом, древостоев в целях содействия естественному возобновлению леса на суглинистых почвах заключается в удалении растительного и мертвого напочвенного покрова с обнажением минерального слоя почвы, на влажных тяжелых и средних суглинках – в удалении мохового и травянистого и неразложившегося верхнего слоя подстилки. На сырых почвах необходимо создание микровозвышений.

Плуг лесной комбинированный ПКЛ-70 с одно- и двухотвальным корпусом. Плуг предназначен для бороздной подготовки дренированных и временно переувлажненных почв на не раскорчёванных вырубках с количеством пней до 800 шт./га. Плуг агрегатируется с тракторами ТДТ-40М, ТДТ-55.

Обработка почвы площадками проводится на участках, частично возобновившихся главными и второстепенными породами.

В лесничестве находится трактор ТДТ 55, и плуг ПКЛ 70, их и предлагается использовать для снятия дернины, проектная глубина 10 см.

Проект рекомендуемых мероприятий в Вагайском лесничестве представлен в таблице 2.

**Таблица 2.**

Проект рекомендуемых мероприятий

| № участка | Квартал | Выдел | Площадь, га | Вид мероприятия |
|---|---|---|---|---|
| № 1 | 94 | 30 | 1,1 | Механизированная обработка полосами и бороздами |
| № 2 | 122 | 18 | 8,7 | Механизированная обработка полосами и бороздами |
| № 3 | 121 | 12 | 24 | Механизированная обработка полосами и бороздами |

Механизмы в лесничестве ТДТ 55 и плуг ПКЛ 70 применяются трактористом на площади 33,8 га (таблица 3).

**Таблица 3.**

Содержание рекомендуемых мероприятий

| Применяемые механизмы | Объем работ, площадь, га. | Должность выполняющего |
|---|---|---|
| ТДТ 55, Плуг ПКЛ 70 | 33,8 | тракторист |

Заработная плата тракториста составляет 25000 рублей за месяц, премия 6250 рублей, общая сумма заработной платы за месяц 31250 рублей.

В нормы расхода топлива на проведение минерализованных полос и противопожарных разрывов включены работы по подготовке агрегата тракторного к работе (заправка, пуск и прогрев двигателя), проведение минерализованных полос и их подновление, техническая регулировка рабочих органов, дозаправка топливом, переезды от участка к участку на расстояние до 10 км в течение смены.

Общее расстояние необходимое трактору от лесничества до места работы с учетом прокладки минерализованных полос составляет 168 км., на площади 33,8 га. У трактора ТДТ 55 расход топлива составляет 1,1литр на 1 километр. Общее количество дизельного топлива составит 184,8 литров.

Стоимость одного литра составляет 49 рублей, общие затраты на ГСМ составят 9055,2 рублей.

Общая сумма затрат на рекомендуемые мероприятия в Вагайском лесничестве составят 40305,20 рублей.

Поставленная цель в работе выполнена в полном объеме, благодаря решению поставленных задач.

Рассмотрены лесотаксационные материалы, проекты естественного лесовосстановления, проанализированы документы лесоустройства. Были выбраны участки для закладки на них пробных площадей, их общая площадь 33,8 га. Пробные площади закладывались согласно общим нормативным требованиям. Заложено 6 пробных площадей размерами 20х20 метров. Территории пробных площадей представлены одним типом леса – Орт (осинник разнотравный). Исследование проведено выборочно-перечислительным методом.

Сохранение жизнеспособного подрастающего молодняка является одним из основных способов содействия естественному возобновлению. При естественном возобновлении сохраняются более благоприятные водно-физические свойства почв, что имеет весьма важное значение для формирования высокопродуктивных будущих древостоев, а также не требуется больших денежных и трудовых затрат.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Естественное возобновление на крупных гарях в сосновых лесах подзоны северной тайги Тюменской области. [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://earthpapers.net/estestvennoe-vozobnovlenie-na-krupnyh-garyah-v-sosnovyh-lesah-podzony-severnoy-taygi-tyumenskoy-oblasti.
2. Информация о площади естественного лесовосстановления в лесном фонде Вагайского лесничества в 2019 году [Электронный ресурс]. -Режим доступа: https://admtyumen.ru/ogv_ru/finance/lk/info_les/more_article.htm?id=11498560.
3. Лесохозяйственные регламенты лесничеств Тюменской области [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://admtyumen.ru/ogv_ru/finance/lk/more.htm?id=10662767%40cmsArticle.
4. Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления [Электронный ресурс].– Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/554151577.

УДК 502.1

# ЭКОЛОГО-КРАЕВЕДЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ЛЕСОПОЛОСЫ Н. К. ГЕНКО – ЗЕЛЁНОЕ НАСЛЕДИЕ САМАРСКОГО КРАЯ»

**Рогова Екатерина Станиславовна**
*ГБОУ ДО СО СОДЭБЦ, МБОУ Школа №3,*
*г.о. Самара, Самарская область*
*katya-rgv@mail.ru*

**Аннотация**: Удовлетворение потребностей нынешнего поколения, не лишая будущих поколений этой возможности, является стратегической целью устойчивого развития современного общества. Сохранение экосистем суши – одна из 17 целей в области устойчивого развития. Лесные экосистемы имеют важнейшее значение для биосферы. Сокращение лесистости приводит к уменьшению степени увлажнения территории, учащаются засухи, прогрессирует эрозия почв.
Лесополосы Нестора Карловича Генко, заложенные в начале 20 века в степном Заволжье, являют собой устойчивую лесную экосистему в степной зоне Самарской области и имеют большое значение в формировании благоприятных условий для сельского хозяйства. Низкая осведомленность населения о личности лесовода Генко и значении лесополос его имени для региона, высокая прямая и косвенная антропогенная нагрузка на лесополосы подчеркивают важность проведения просветительских эколого-краеведческих мероприятий о сохранении защитных лесных экосистем в условиях степного Заволжья.

**Ключевые слова**: степное защитное лесоразведение; лес; лесные культуры; защитное лесоразведение; особо охраняемая природная территория (ООПТ); памятник природы; экосистема.

**Rogova Ekaterina Stanislavovna (Russia). ECOLOGICAL AND LOCAL HISTORY PROJECT OF «THE FOREST BELTS OF GENKO – THE GREEN HERITAGE OF THE SAMARA REGION»**

**Annotation:** Meeting the needs of the current generation without depriving future generations of this opportunity is a strategic goal of sustainable development of modern society. The conservation of terrestrial ecosystems is one of the 17 Sustainable Development Goals. Forest ecosystems are of crucial importance for the biosphere. The reduction of forest cover leads to a decrease in the degree of moistening of the territory, droughts become more frequent, soil erosion progresses.
The forest belts of Nestor Karlovich Genko, founded in the early 20th century in the steppe Trans-Volga region, are a stable forest ecosystem in the steppe zone of the Samara region and are of great importance in creating favorable conditions for agriculture. The low awareness of the population about the personality of the forester Genko and the importance of the forest belts of his name for the region emphasize the importance of conducting educational environmental and local history events in educational institutions of the region.

**Keywords:** steppe protective afforestation; forest; forest crops; protective afforestation; specially protected natural area (SPNA); natural monument; ecological system.

Сохранение экосистем суши – одна из 17 целей в области устойчивого развития. По данным государственного лесного реестра по состоянию на 01.01.2020 года общая площадь лесов Самарской области составляет 765,8 тыс. га, в том числе покрытая лесом площадь 687,4 тыс. га, лесистость – 12,8% [16], т.е. область малолесная.

Все леса области по целевому назначению относятся к защитным лесам, которые подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов [5]. Необходимо помнить, что Самарская область находится в условиях рискованного земледелия: возвратные весенние заморозки, значительные перепады ночных и дневных температур, неравномерное распределение осадков в течение вегетационного периода [2]. Поэтому важно сохранять лесные массивы региона, как естественного происхождения, так и рукотворного.

На территории нашей области в 1889–1906 г.г. Нестором Карловичем Генко проводились новаторские, не только для России, но и для Европы, работы по степному лесоразведению. «Смягчить, по мере возможности резкость степного климата и противодействовать тому вреду, который причиняет сельскому хозяйству в этих степях недостаток почвенной влаги и в особенности жгучий юго-восточный ветер»,– так определил задачи проекта Генко [7]. Всего было высажено 17 водораздельных лесополос («лент») шириной 0,6 км и длиной 25 км каждая. Видовой состав лесополос – дубы, ясени, берёзы, клёны, сосны и лиственницы. За выдающиеся заслуги в деле защитного степного лесоразведения Н. К. Генко был представлен к государственным наградам.

Генковские лесополосы в нашей области являются самыми старыми по возрасту искусственными насаждениями и относятся к особо ценным лесным массивам регионального значения [1]. За счет своего масштаба (особенностью лесополос Генко являются их протяженность, ширина и разнообразие лесных культур) [9, 10] лесополосы выполняют экосистемную роль. Лесополосы Генко настолько масштабны, что видны из космоса.

В лесополосах Генко создается микроклимат, отличающийся открытой местности. В летнее время внутри лесополосы в дневной период температура ниже, чем над кронами деревьев и на открытых пространствах. Относительная влажность в лесополосах Генко выше, чем в открытом поле, на несколько процентов, верхний слой почвы в лесу более влажный. Концентрация мелко- и тонкодисперсных частиц (PM2.5, PM10) в лесополосах ниже, нежели на открытой местности, а тем более у проезжей части. [11]. Сохранение лесополос Генко имеет важнейшее значение для сохранения здоровья природной и окружающей среды в регионе. Данные лесные насаждения представляют собой интерес для проведения учебных и научных исследований, проектной деятельности [6, 8]. На сегодняшний день в Самарской области расположено 17 «Генковских» лесополос, их общая площадь составляет 7830 гектаров, их протяженность – более 150 километров. Все они являются памятниками природы и находятся под защитой государства.

Лесополосы Генко испытывают достаточную антропогенную нагрузку, как косвенную (загрязнение воздуха, выхлопы автотранспорта, кислотные дожди, пирогенный фактор), так, несмотря на охраняемый статус, и прямую (незаконные вырубки, сброс отходов и мусора, снятие плодородного слоя почвы), что можно объяснить низким уровнем экологической грамотности населения. Во время сбора фотоматериалов для выставки автор неоднократно сталкивался с подобными нарушениями охранного режима.

Большинство сверстников автора не имеют представления о том, что лесополосы Генко играют важную климатообразующую роль в регионе, о чем свидетельствуют результаты опроса местных жителей.

Мы предположили, что использование музейных технологий повысит уровень экологической грамотности обучающихся, сформирует ценностное отношение к природе родного края, привьет природоохранные навыки целевой аудитории для сохранения и приумножения лесных богатств для нынешнего и последующих поколений [13, 14].

Выполнение проекта предусматривало поэтапное выполнение работ.

Организационный этап (сентябрь – декабрь 2019 г.): определение команды проекта; поиск экспертов, социальных партнеров; определение ресурсного обеспечения; формирова-

ние структуры проекта; выделение основных понятий, критериев результативности; отбор источников информации по теме проекта.

Основной этап (Январь – декабрь 2020 г): изучение основных понятий и знакомство с личностью основателя защитного лесоразведения Самарской области Н. К. Генко проходило путем изучения специализированной, научной и справочной литературы. Для получения более подробной информации о личности Н. К. Генко, о его работе в Самарской губернии автор обратилась в Дубово-Уметское лесничество Волжского района им. Н. К. Генко. На территории лесничества открыт музей Нестора Карловича. В экспозиции представлены его изданные научные труды, личные вещи, инструменты.

Фотоматериал для выставки собирался во время экспедиций в 35 квартал Генковской лесополосы в Волжском районе и в Шиланские Генковские лесополосы в Красноярском районе Самарской области. Для экспозиции были отобраны фотографии, отражающие всю уникальность насаждений Н. К. Генко – устойчивой лесной экосистемы среди степей. Предметную часть экспозиции составили: форма сотрудника лесного хозяйства, меч Колесова, деляночный столб, гербарий лесных культур, составляющих лесополосы Н. К. Генко, букинистические издания о лесе. Фотографии были оформлены в паспарту и вставлены в рамы. Каждая фотография снабжалась этикеткой с кратким описанием.

Основной задачей презентационного доклада было донесение до зрителей информации о природном зонировании Самарской области, о значении защитного лесоразведения для региона, трудностях, с которыми столкнулся Нестор Карлович Генко и его сподвижники при закладке лесополос в степных зонах Самарской губернии в конце XIX – начале XX века. Особое значение уделено соблюдению охранного режима на территории памятников природы «Генковские лесополосы» и труду работников лесного хозяйства – всем зрителям розданы памятки о правилах соблюдения охранного режима ООПТ.

Презентация выставки проводилось в средних классах Школы № 3 г. Самара. Далее экспозиция была размещена на постоянной основе в холле Самарского областного детского эколого-биологического центра, где и находится в настоящее время. Посетители центра имеют возможность познакомится с экспозицией посетив организованную экскурсию, которую проводит автор проекта, обучающаяся в Центре.

Заключительный этап работы над проектом (Январь – февраль 2021 г.): подведение итогов работы, оформление отчетной документации, определение перспектив развития.

Ресурсное обеспечение проекта: транспорт для экспедиций, фотоаппарат Sony Cyber-shot DSC-H70, ноутбук с программным обеспечением, флеш-накопитель, многофункциональное устройство (МФУ); фотобумага, картон паспарту, багет, канцелярские принадлежности, стол, помещение для экспозиции.

Финансово-экономическое обеспечение: на организационном этапе – транспортные расходы (бензин АИ-92 40л.х39 р.) – 1560 р., оплата полиграфических услуг (ксерокопирование анкет – 90штх4р.) – 360 р. Всего на этапе: 2120 р.; на основном этапе – оплата услуг фотопечати (фотопечать формата А4 на глянцевой бумаге 15 шт.х40р.) – 600 р., приобретение картона паспарту формата А3–150 р., канцелярских принадлежностей – 170 р., бумаги формата А4–1 п.х210 р. Всего на этапе: 1130 р.; на заключительном этапе: финансово-экономическое обеспечение не потребовалось. Общие затраты на реализацию проекта «Зелёное наследие Самарского края» составили 3250 р.

Проект был представлен автором на IX Городском фестивале проектов «Маршрутами родного края» (1 место), на региональном этапе Всероссийского лесного конкурса «Подрост» (1 место), прошла конкурсный отбор и участвовала в финале Всероссийского конкурса «Подрост», прошла Всероссийский конкурсный отбор на обучение в ФГБОУ ВДЦ «Орлёнок». За реализацию экологического проекта автор награждена почетной грамотой Всероссийского общества охраны природы, благодарственным письмом от Областной детской библиотеки.

Эколого-краеведческий проект «Зелёное наследие Самарского края» рекомендован к участию в III Международной научно-практическая конференции обучающихся «Экологическое образование в целях устойчивого развития» руководителем управления региональной экологической политики министерства лесного хозяйства, охраны окружающей среды

и природопользования Самарской области.

Таким образом, в ходе работы над проектом все поставленные задачи выполнены, цель – познакомить обучающихся с лесополосами Генко и их ролью в устойчивом развитии региона через знакомство с тематической фотовыставкой «Зелёное наследие Самарского края» – достигнута. Были успешно преодолены некоторые трудности в виде недостатка информации о лесополосах Генко, удаленности лесополос от города Самара и зависимости от погодных условий для выездов.

В МБОУ Школа № 3 было проведено 8 представлений фотовыставки, в-седьмых и восьмых классах. Общее количество посетителей выставки в школе составило 130 человек, автором проведено 6 экскурсий в группах малой комплектности (по 10 человек) в ГБОУ ДО СО СОДЭБЦ общее количество посетителей выставки – 190 человек. В рамках межрегионального конкурса Экочудо-2021 было проведено мероприятие по презентации своего проекта в Самарской областной детской библиотеке.

Активная жизненная позиция автора проекта, близкого по возрасту к зрителям, повысила интерес к теме, мотивировала на изучение истории и природы родного края, сбережение наследия, оставленного нам Генко. Командой проекта в дальнейшем планируется продолжать деятельность, направленную на пропаганду знаний о значении леса для биосферы, необходимости сохранять лесные экосистемы и рационально их использовать. Прорабатывается возможность представлять фотовыставку в краеведческих музеях муниципальных районов области. Материалы проекта могут быть использованы для формирования экологически правильных установок, бережного отношения к объектам живой природы, развитию экологической культуры личности детей на занятиях в учреждениях дополнительного и общего образования, библиотеках.

БИБЛИОГРАФИЯ.

1. 175 лет Генко Нестору Карловичу – основателю защитного разведения в степных регионах России. //Сборник очерков и докладов. Самара, 2014–96 с.
2. Виноградов, А. В. Экологическое краеведение Самарского региона.– Самара: ГОУ СИПКРО, 2006.-190 с.
3. Воронцов, А.И., Харитонова, Н. З. Охрана природы. Учебное пособие для лесотехнических вузов и факультетов. М.: «Высшая школа», 1977–408 с.
4. Дежникова, Н.С., Иванова, Л.Ю., Клемяшова, Е.М., Снитко, И.В., Цветкова, И. В. Воспитание экологической культуры у детей и подростков: учебное пособие. М.: Педагогическое общество России, 2000.– 63 с.
5. Доклад об экологической ситуации в Самарской области за 2019 год. Выпуск 30.– Самара, 2020.– 174 с.
6. Ильина, В.Н., Ильина, Н.С., Шишкина, Г. Н. Опыт проведения ботанико-краеведческих работ со школьниками и студентами в аспекте формирования экологической культуры личности //«Актуальные вопросы организации научно-методического обеспечения университетского образования» Минск: МНПК.– 2017.– С. 57–63.
7. Кокова И. Нестор Карлович Генко. Документальная повесть о выдающемся лесоводе.– Самара: ООО «КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО», 2017–144 с.
8. Панфилова, Л.В., Игошин, Г.П., Врубель, Е. М. Технология формирования экологической культуры учащихся: учебно-методическое пособие. Самара: ГОУ СИПКРО; Изд-во «НТЦ», 2005.– 114 с.
9. Побединский, А. В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов. Пушкино: ВНИИЛМ, 2013.– 208 с.
10. Природа Куйбышевской области. Пособие для краеведов, преподавателей и студенчества. Куйбышев: Куйбышевское ОГИ, 1951.– 405 с.

11. Рахманов, В. В. Гидроклиматическая роль лесов /В.В. Рахманов.– М.: Лесная промышленность.– 1984.– 241 с.
12. Сеннов, Светозар Николаевич. Лесоведение: учебное пособие.– СПб: Санкт-Петербургская гос. лесотехн. акад., 2006.– 155 с.
13. Чижова, В. П. Школа природы. М.: Экоцентр «Заповедники».– 1997. 156 с.
14. Экологическая культура и образование: инновационный опыт Вологодской области. Вологда: Изд. центр ВИРО, 2006.– 180 с
15. Лесное планирование и организация лесопользования. [Электронный ресурс]. - Режим

доступа: http://www.priroda.samregion.ru/forestry_sector/forest_plan

УДК 504.5:656

# ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

**Рязанский Максим Витальевич**
*Структурное подразделение «ЭКОСТАНЦИЯ»*
*БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов»,*
*Гимназия № 34*
*г. Орел*
*naturalist1946@mail.ru*

**Аннотация:** В работе определяется степень загрязнённости воздуха, исследуется запылённость воздуха, определяется количество микроорганизмов в воздухе, которые являются показателями экологического состояния атмосферного воздуха Заводского района города Орёл.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух; загрязнение воздуха; антропогенное воздействие; автомобильный транспорт; биоиндикация; запылённость воздуха; культивирование микроорганизмов.

**Ryazan Maxim Vitalievich (Russia).** **AIR POLLUTION BY AUTOMOBILE TRANSPORT EMISSIONS AS A RISK FACTOR FOR PUBLIC HEALTH**

**Annotation:** The paper determines the degree of air pollution, examines the dustiness of the air, determines the number of microorganisms in the air, which are indicators of the ecological state of the atmospheric air of the Zavodsky district of the city of Orel.

**Keywords:** atmospheric air; air pollution; anthropogenic impact; road transport; bioindication; dustiness of the air; cultivation of microorganisms.

Качество атмосферного воздуха – экологическая проблема многих городов, город Орёл не является исключением. В связи с этим нами была выбрана тема исследования.

Чистый воздух, свободный от вредных веществ и патогенных микроорганизмов, делает наш организм здоровее и укрепляет иммунитет. Но, к сожалению, жизнь в городах и здоровая окружающая среда – понятия мало совместимые. Именно поэтому сегодня, как никогда, актуально такое исследование, как анализ состава воздуха на наличие экологически опасных загрязнителей.

Нами была выдвинута гипотеза о том, чем больше источников антропогенного воздействия на окружающую среду, тем хуже качество атмосферного воздуха. Целью нашей работы являлось определение степени загрязнения атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта на территории Заводского района города Орёл.

Исследование проводились в Заводском районе города Орёл. Для изучения были выбраны участки с различной степенью антропогенного воздействия:

– улица Автовокзальная;
– Дендрарий БУ ОО ДО «Орловская станция юных натуралистов» (далее Дендрарий);
– участок улицы Комсомольская от дома 241 до дома 247.

Работа выполнялась в три этапа. Первый этап включал в себя определение степени загрязнённости воздуха. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в выбранных местах наблюдения являются выбросы выхлопных газов автотранспорта. Среднесуточное количество автотранспорта: улица Автовокзальная – 10656 машин; Дендрарий – 0 машин; улица Комсомольская – 36864 машины.

В ходе исследования нами были взяты пробы листового опада в разных точках изучаемой территории. В пластиковый контейнер помещали 3 см измельченного листового опада, заливали дистиллированной водой, закрывали крышкой и настаивали в теплом месте в течение суток.

Затем на дно чистого контейнера укладывали бумажные салфетки в несколько слоёв и заливали по 10-15 мл полученного настоя. На фильтровальную бумагу выкладывали по 10 семян кресс-салата, закрывали крышкой и ставили в тёплое место. В качестве контроля использовали дистиллированную воду. Именно кресс-салат часто используют в методиках экологического мониторинга в качестве биоиндикатора, т.к. он чувствителен к вредным выбросам автотранспорта. Через 3 дня определяли процент всхожести семян.

Для определения степени загрязнённости воздуха рассчитывали коэффициент загрязнённости (К), равный отношению всхожести семян в контроле к всхожести семян в пробе. Полученный результат сравнивали со следующей шкалой:

– К = 1 - 1,1 – воздух относительно чистый;
– К = 1,2 - 2 – воздух слабо загрязнён;
– К = 2,1 - 4 – воздух загрязнён;
– К больше 4 – воздух сильно загрязнён.

Результаты исследования представлены в таблице 1. Наибольший процент всхожести семян (70%) выявлен в пробах настоя листового опада, взятых на территории Дендрария, степень загрязненности воздуха оценена как слабая, коэффициент загрязнённости 1,4.

Всхожесть семян в пробах настоя листового опада с улицы Автовокзальная 40%, коэффициент загрязнённости 2,5, что соответствует загрязнённой атмосфере.

Сильно загрязнённым является воздух на улице Комсомольская, так как всхожесть семян составила всего 20%, коэффициент загрязнённости 5.

**Таблица 1.**

Степень загрязнённости воздуха

| Точки сбора листового опада | Процент всхожести семян, % | Коэффициент загрязнённости | Степень загрязнённости |
|---|---|---|---|
| ул. Автовокзальная | 40 | 2,5 | загрязнен |
| Дендрарий | 70 | 1,4 | слабо |
| ул. Комсомольская | 20 | 5 | сильно загрязнен |

Таким образом, при наличии токсичных примесей снижается процент всхожести семян и уменьшается скорость роста растений.

На втором этапе мы исследовали запылённость воздуха. Для этого нами был проведён сравнительный анализ запылённости зелёных насаждений в разных местах Заводского района города Орёл.

Отбор листьев осуществлялся в трёх точках. С трёх деревьев на высоте 1,5 – 2 м, (приблизительно в зоне дыхания взрослого человека) было сорвано по 10 листьев, которые были помещены в чистые контейнеры с крышками.

В лаборатории для определения количества пыли контейнеры с листьями заливали дистиллированной водой, тщательно смывали пыль с поверхности каждого листа. Воду отфильтровывали и взвешивали массу осадка после сушки. Масса пыли, полученной из смывов листьев, представлена в таблице 2.

Максимальное количество пыли (0,44 г) обнаружено на листьях, собранных на улице Комсомольская, это в 22 раза выше (0,02 г), чем на листьях растений, произрастающих в Дендрарии и в 7,3 выше (0,06 г), чем на улице Автовокзальная.

**Таблица 2.**

Масса пыли

| Точки сбора листьев | Вес фильтра до фильтрации, г | Вес фильтра после фильтрации, г | Вес пыли, г |
|---|---|---|---|
| ул. Автовокзальная | 0,46 | 0,52 | 0,06 |
| Дендрарий | 0,46 | 0,48 | 0,02 |
| ул. Комсомольская | 0,46 | 0,90 | 0,44 |

Таким образом, степень запылённости воздуха напрямую зависит от количества источников антропогенного воздействия на изучаемой территории.

Определили площадь поверхности собранных листьев. Для этого было взято и обведено на бумаге 5 листьев разного размера. Полученные проекции были вырезаны по контору и взвешены. Из этой же бумаги был вырезан и взвешен квадрат 10 х10 см.

Поверхность собранных листьев была рассчитана по формуле:

$$S = \frac{M1 \times П}{5 \times M2} \qquad (1)$$

где М1 – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев, М2 – масса 1дм$^2$ бумаги, П – количество обмытых листьев.

Были получены следующие результаты:

1 точка сбора листьев – ул. Автовокзальная 11 дм$^2$;

2 точка сбора листьев – Дендрарий 13,4 дм$^2$;

3 точка сбора листьев – ул. Комсомольская 16,6 дм$^2$.

Для подсчёта количества пыли, осаждающейся на 1 м$^2$, была составлена пропорция:

0,06 г: 11 дм$^2$ = х г: 100 дм$^2$, отсюда х = 0,5 г – улица Автовокзальная

0,02 г: 13,4 дм$^2$ = х г: 100 дм$^2$, отсюда х = 0,1 г – Дендрарий

0,44 г: 16,6 дм$^2$ = х г: 100 дм$^2$, отсюда х = 2,7 г – улица Комсомольская

Скорость осаждения пыли вычислялась по формуле:

$$\upsilon = \frac{m \times 100}{S \times t} \text{ (г/м}^2 \text{ сут.)}, \qquad (2)$$

где m – масса пыли, S – поверхность обмытых листьев в дм$^2$, t – время осаждения пыли (сутки).

Были получены следующие результаты: 1 точка сбора листьев – ул. Автовокзальная 0,19 г/м$^2$ сут.; 2 точка сбора листьев – Дендрарий 0,03 г/м$^2$ сут.; 3 точка сбора листьев – ул. Комсомольская 0,68 г/м$^2$ сут.

Результаты представлены в таблице 3. Наибольшее количество пыли, осаждающейся на 1 м$^2$ выявлено на улице Комсомольская (2,7 г), это в 27 раз выше, чем в Дендрарии (0,1 г) и в 5,4 раза выше, чем на улице Автовокзальная (0,5 г). Поэтому, скорость осаждения пыли на

улице Комсомольская (0,68 г/м$^2$ сут.) больше в 22,7 раза, чем в Дендрарии (0,03 г/м$^2$ сут.) и в 3,6 раза больше, чем на улице Автовокзальная (0,19 г/м$^2$ сут.).

**Таблица 3**.

Количество и скорость осаждения пыли

| Точки сбора листьев | Количество пыли, осаждающейся на 1 м$^2$, г | Скорость осаждения пыли, г/м$^2$ сут. |
|---|---|---|
| ул. Автовокзальная | 0,5 | 0,19 |
| Дендрарий | 0,1 | 0,03 |
| ул. Комсомольская | 2,7 | 0,68 |

Результаты исследования показали, что чем больше в воздухе содержится пыли, тем выше скорость её осаждения.

Третий этап включал в себя обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов. Посев микроорганизмов проводился в выбранных точках наблюдения следующим образом: чашки Петри с питательной средой размещались на горизонтальной поверхности, крышки открывались и оставлялись на 5 минут. Через 5 минут банки закрывались, на крышке маркером указывались дата и место посева. Одна чашка Петри была необходима для контроля стерильности питательной среды, т.е. наличия или отсутствия в ней микроорганизмов. Эта чашка Петри не вскрывалась.

Засеянные чашки Петри, а также контрольная чашка Петри были перенесены в лабораторию и оставлены для инкубации в тёмном месте (крышками вниз) при температуре 25-26°С. Период выращивания колоний – 7 суток.

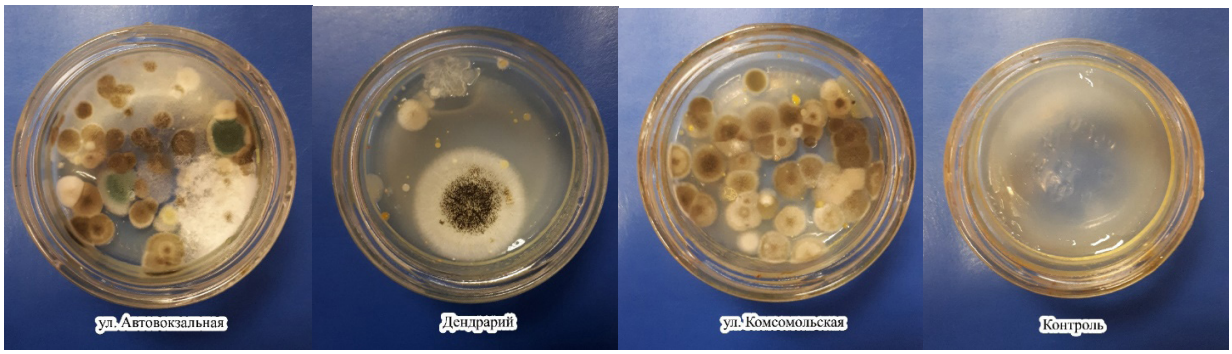



*Рисунок 1. Выросшие колонии микроорганизмов на 7-е сутки*

Опыт можно считать выполненным правильно, т.к. в контрольной чашке Петри после 7-ми суток наблюдений не выросло ни одной колоний (рис.1).

Подсчёт колоний микроорганизмов проводился на 7-е сутки после посева, результаты представлены в таблице 4.

Наибольшее количество культивированных колоний микроорганизмов обнаружено в чашке Петри с посевами с улицы Комсомольская (68), это в 2,6 раза больше, чем с Дендрария (26) и в 1,6 раза больше, чем с улицы Автовокзальная (42).

**Таблица 4.**

Количество выросших колоний микроорганизмов (за семь суток)

| Место наблюдения | Улица Автовокзальная | Дендрарий | Улица Комсомольская | Контроль |
|---|---|---|---|---|
| Число колоний | 42 | 26 | 68 | 0 |

Для определения среднего количества микроорганизмов в воздухе были проведены следующие расчёты.

Расчёт площадь дна чашки Петри и, в которой находится питательная среда, осуществлялся по формуле:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$ (см$^2$), (3)

где π = 3,14; D – диаметр чашки Петри и.

Площадь дна чашки Петри: 50,24 см$^2$

Примечание. На площадь в 100 см$^2$ в течение 5 минут осаждается примерно столько бактерий и спор, сколько находится в 10 дм$^3$ воздуха.

По этим данным было подсчитано число микроорганизмов в 1 м$^3$ воздуха, исходя из количества колоний.

Для подсчёта числа клеток на 100 см$^3$ (равных 0,01 м$^3$) была составлена пропорция:

50,24 см$^2$: 42 = 100 см$^2$: х, отсюда х = 84 единиц/ дм$^3$ – улица Автовокзальная

50,24 см2: 26 = 100 см$^2$: х, отсюда х = 52 единиц/ дм$^3$ – Дендрарий

50,24 см$^2$: 68 = 100 см$^2$: х, отсюда х = 135 единиц/ дм$^3$ – улица Комсомольская

Результаты внесены в таблицу 5:

**Таблица 5**.

Количество микроорганизмов в 1 м$^3$ воздуха

| Сутки | Число микроорганизмов | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | улица Автовокзальная | Дендрарий | улица Комсомольская | Контроль |
| 7-е | 8400 | 5200 | 13500 | 0 |

Как видно из таблицы 5, число микроорганизмов в 1 м3 воздуха больше выявлено на улице Комсомольская (13500), это в 2,6 раза больше, чем в Дендрарии (5200) и в 1,6 раза больше, чем на улице Автовокзальная (8400). Таким образом, чем больше запыленность воздуха, тем больше микроорганизмов в нем присутствует.

Оценив качество воздуха, определив степень загрязнения атмосферы на территории Заводского района города Орёл, можно утверждать, что содержание вредных веществ остается высоким в местах с большим числом источников антропогенного влияния.

Качество атмосферного воздуха города является показателем комфорта и состояния здоровья человека. Для оценки показателей воздуха должен проводится регулярный мониторинг, поэтому данную работу нужно продолжать.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Аникиев, В.В. и Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Учебное пособие. М.: «Просвещение», 1977. – 128 с.
2. Игнатьева, Л.П. Гигиена атмосферного воздуха: учебное пособие. – Иркутск: ИГМУ, 2015. – 79 с.
3. Муравьев, А.Г., Пугал Н.А., Лавров В.Н. Экологический практикум: учебное пособие с комплектом карт-инструкций /Под ред. к.х.н. А. Г. Муравьева. – 6-е изд. – СПб.: Крисмас+, 2019. – 176 с.
4. Федорова, А.И., Никольская, А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288с.
5. Как влияет загрязнение атмосферного воздуха на здоровье человека. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://musorish.ru/kak-vliyaet-zagryaznenie-atmosfernogo-vozduha-na-zdorove-cheloveka/.
6. Влияние окружающей среды на здоровье человека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://cgon.rospotrebnadzor.ru/content/62/781/.

УДК 635.925

# ГИДРОПОННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОВ

**Сарана Анна Андреевна**
*МБУДО НР «Станция юных натуралистов»,*
*р.п. Краснообск, Новосибирская область*
*okb07@rambler.ru*

**Аннотация:** Статья посвящена оценке возможности гидропонного способа выращивания рассады однолетних цветочных культур с длительным сроком вегетации, а также приводится сравнение результатов выращивания посадочного материала однолетников в почвенных и гидропонных условиях.

**Ключевые слова:** однолетние цветы; гидропонное выращивание; растения; цветочная рассада.

**Sarana Anna Andreevna (Russia). HYDROPONIC CULTIVATION OF SEEDLINGS OF ANNUAL FLOWERS**

**Annotation.** The aim of the research is to evaluate the possibilities of hydroponic method of growing seedlings of annual flowers. The paper compares the results of annuals' seedlings growing under soil and hydroponic conditions. The idea is grounded hydroponic method of seedlings cultivation can be especially effective for annual flowers with long vegetation period.

**Keywords**: annual flowers; hydroponic growing; plants; flower seedlings.

Озеленение играет очень важную роль в современном городе. Оно имеет и эстетическое и практическое значение. Чаще всего в качестве материала для озеленения выступают однолетние цветочные растения. Однолетники используются в качестве декоративного элемента в общественных парках и садах, в озеленении улиц, в создании локальных композиций перед различными зданиями культуры, образования или бизнес центров для повышения имиджа заведения.

Использование однолетних цветов для вышеуказанных целей распространено по всему миру, в том числе и в Сибири. Но при этом суровые климатические условия, местами скудость минерального состава почвы создают препятствия для масштабного выращивания рассады однолетних цветов в данной местности. Производители сталкиваются с такими проблемами, как долгие сроки получения некоторых видов однолетников, недостаток площадей закрытого грунта, слабая механизация производства.

Одним из решений данной проблемы может являться использование гидропонных установок. Выращивание растений в искусственных условиях на питательных средах открывает широкие возможности для интенсификации цветоводства. Гидропоника дает возможность контролировать процесс выращивания растений и управлять им, ускоряя рост и увеличивая продуктивность растений.

В научных центрах Сибири имеется опыт выращивания овощей без почвы. Однако, для получения рассады однолетних цветочных культур этот способ пока ещё не нашёл широкого применения. Исследований, содержащих конкретные результаты, касающиеся сокращения сроков получения рассады, сохранности растений после высадки практически нет. Поэтому исследования в данном направлении представляется нам актуальным.

Данные о выращивании однолетних цветочных культур на гидропонике появились в 50-х годах прошлого столетия. Наряду с большим прогрессом в выращивании овощных растений в гидропонных теплицах, информации о возможностях и технологических особенностях этого метода для цветочных культур было крайне мало. Исследования в данной области проводились в Великобритании, Голландии, США и, в основном, касались выращивания однолетников, предназначенных для срезки [1]. Выращивание цветов велось в основном с использованием вермикулита и песка.

В конце 80-х годов в работах Ерёменко Л.Л. был отражен первый опыт выращивания цветочных растений на экспериментальной гидропонной установке в условиях Западной Сибири [2]. Растения выращивались в гравии, без высадки в открытый грунт. В качестве объектов исследования были взяты несколько однолетних и многолетних цветочных культур. Основной упор в работе делался на подтверждение эффективности использования гидропоники, как метода выращивания и на выявление особенностей культивирования различных видов цветов.

Поэтапная технология выращивания рассады однолетних цветочных культур в промышленных масштабах в нашей стране представлена в исследовательской работе, проведенной в 2019 г. на предприятии ООО «Северодвинский агрокомбинат» [3]. В качестве субстрата для выращивания здесь был использован торф. В работе основной акцент делается на саму технологию, основные моменты выращивания.

На Станции юных натуралистов в 2018 году обучающейся МСХА Алексеенко Викторией был заложен опыт по изучению возможностей выращивания рассады однолетних цветочных растений в условиях горизонтальной гидропонной установки [4]. Субстрат в такой установке отсутствует. Корнеудерживающую функцию осуществляет специальная конструкция установки с гибкими кассетами. В качестве объектов исследования были взяты 6 видов однолетников. В результате были получены данные по сокращению периода получения готовой к высадке рассады для каждого из видов. Эти данные сравнивались со справочной информацией. Высадка рассады в открытый грунт не производилась.

Мы продолжили исследования Алексеенко В. и наша работа проводилась в 2020-2021 учебном году на Новосибирской районной станции юных натуралистов в лаборатории гидропонного выращивания растений на горизонтальной гидропонной установке (ГГУ), являющейся уникальной разработкой научно-производственной московской фирмы «Аквамастер».

Для исследования нами были взяты два вида однолетних цветочных культур. В качестве объекта исследования были взяты два вида однолетних цветочных культур: бархатцы прямостоячие (Tagetes erectus), низкорослый сорт с темно-оранжевыми цветками и львиный зев (Antirrhinum majus), смесь сортов.

Оба вида являются популярными однолетниками, используемыми в озеленении в Западной Сибири. Это неприхотливые яркие декоративно-цветущие растения. Обычно рассада этих видов выращивается в условиях защищенного грунта.

Опыт однофакторный. Схема опыта следующая:

Кб – контроль – рассада бархатцев, выращенная в почвенных условиях;

Вб – рассада бархатцев, выращенная в гидропонных условиях;

Кл – контроль – рассада львиного зева, выращенная в почвенных условиях;

Вл – рассада львиного зева, выращенная в гидропонных условиях;

Посев производили 04.05.21 г. сухими необработанными семенами в емкости с грунтом и в горизонтальную гидропонную установку (далее ГГУ). Площадь полотна ГГУ под одной цветочной культурой - 0,07 м². Площадь емкостей с грунтом под одной цветочной культурой – 0,08 м². После пикировки площадь питания одного растения в гидропонных условиях составляла – 20 см², в условиях грунта – 34 см².

До прорастания семян ГГУ работала на воде, дополнительное освещение отсутствовало. После появления всходов включали дополнительную досветку, которую обеспечивали лампами ДНАТ-400 течение 16 часов. Концентрация питательного раствора составляла 0,5 г/л. Режим подачи раствора 15 минут через 45. Контролировали температуру, уровень, pH, концентрацию раствора. Для этого использовали термометр, TDS-метр, и стационарный pH-метр.

Контрольные растения выращивали в условиях естественного освещения, на южном окне. Уход за растениями заключался в периодическом поливе. Температуру воздуха в помещении с обоими опытными вариантами в течение всей вегетации поддерживали в пределах 24-26 °C.

Мы фиксировали дату массовых всходов, степень развития растений. Производили пикировку растений. Высадку растений в открытый грунт осуществляли в рендомизированно. Количество повторностей в каждом варианте – 3. Количество растений в повторности – 10. После высадки растений оценивали приживаемость, динамику развития и время наступления цветения.

Через 7 дней у львиного зева в обоих вариантах наблюдали появление массовых всходов. Через 2 недели с момента посева растения опытного вариант (Вл) значительно опережали по развитию растения контрольного варианта (Кл). У растений, выращиваемых гидропонным способом к этому моменту, уже сформировались 2 настоящих листа, тогда как у контрольных образцов мы наблюдали только семядольные листья. Пикировку растений производили на 30 день посте посева. Одновременно с этим визуально оценивали степень развития растений. На момент пикировки растения варианта Вл имели уже 4-6 настоящих листьев и более развитую корневую систему, чем у контрольных образцов. Контрольные образцы Кл сформировали к данному моменту только 2 настоящих листа.

Пикировку львиного зева, выращиваемого в грунте, производили куртинами. Растения львиного зева в ГГУ прореживали и рассаживали. Высадку гидропонных растений в открытый грунт производили 16.06.21, грунтовых – на 2 недели позже (растения были недостаточно развиты). Приживаемость растений в открытом грунте у опытного варианта составила 93%, контрольного – 50%. Бутонизацию у растений варианта Вл отмечали 21.07.21 (68 дней с даты посева), у растений контрольного варианта – 26.08.21 (113 дней с даты посева). Массовое цветение у опытных образцов Вл отмечали на 90 день с даты посева, у контрольных растений на момент окончания наблюдений (середина сентября) отмечали цветение единичных растений. При этом высота растений львиного зева, рассада которых выращивалась в гидропонных условиях, составляла в среднем 37,3 см, растений из грунта – 20.4 см. Количество боковых побегов в варианте Вл составляло в среднем 5 штук, в варианте Кл боковых побегов растения не сформировали.

Через 10 дней после посева наблюдали единичные всходы у бархатцев, высеянных в грунт. Первые всходы у бархатцев, высеянных в ГГУ, появились через 12 дней. На момент пикировки (23 день после посева) у растений варианта Вб наблюдали хорошо развитую корневую систему и 4-6 настоящих листьев, у растений контрольного варианта Кб корневая система была развита слабо, количество настоящих листьев составляло 2-4 шт. На момент высадки в открытый грунт (34 день после посева) гидропонные растения значительно обгоняли по развитию растения, выращенные в грунте: корневая система была очень мощной, отмечалось начало ветвления и появление бутонов у отдельных растений. Приживаемость растений в открытом грунте у в обоих вариантах составила 100%. Бутонизацию у растений опытного варианта Вб отмечали на 49 день после посева, массовое цветение – на 65 день, что было раньше на 9 и 8 дней соответственно, чем у контрольного варианта. За месяц наблюдений за растениями в открытом грунте мы отмечали постепенное выравнивание растений обоих вариантов в плане развития. Разница по высоте у растений варианта Вб и варианта Кб была незначительной (30,6 см и 27,5 см соответственно), количество боковых побегов тоже было практически одинаковым (8 и 7 штук соответственно).

Таким образом, полученные в ходе исследования результаты показали, что гидропонное выращивание рассады однолетних цветочных культур может быть очень эффективным, поскольку позволяет в ускоренные сроки получить качественный посадочный материал с

высоким уровнем приживаемости в открытом грунте. Особенно этот способ получения рассады можно рекомендовать для цветочных культур, имеющих длинный период от посева до цветения, поскольку именно у них мы наблюдаем значительно сокращение сроков развития растений. Кроме того, гидропонное выращивание растений позволяет значительно сократить площади под выращиваемыми растениями по сравнению с почвенными условиями. Можно рекомендовать этот способ выращивания посадочного материала однолетников для тиражирования в условиях промышленного производства рассады и в условиях образовательных учреждений для озеленения территории в рамках летней практики с учащимися.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Алексеенко, В. Возможности выращивания гидропонным способом рассады однолетних цветочных культур. //Материалы Межрегиональной научно-практической конференции «Время думать иначе». Краснообск, - 2019. — С. 31-33.
2. Бентли, М. Промышленная гидропоника. – М.: Колос, 1965. – 376 с.
3. Еременко, Л.Л. Цветочные растения на гидропонике в теплицах Сибири. Новосибирск: Наука, 1988 г. – 160 с.;
4. Технология выращивания цветочной рассады на гидропонике на примере ООО «Северодвинский агрокомбинат» [Электронный ресурс] – Режим доступа:// URL: https: //cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-vyraschivaniya-tsvetochnoy-rassady-na-gidroponike-na-primere-ooo-severodvinskiy-agokombinat/viewer - (дата обращения 17.08.2020);

УДК 579.63

# ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫТОВЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРЕРЫВАНИЯ КОСВЕННЫХ ПУТЕЙ ПЕРЕДАЧИ МИКРООРГАНИЗМОВ

**Смирнов Даниил Алексеевич**
*ГБОУ Школа №1550,*
*г. Москва*
*s485@sch1550.ru*

**Аннотация:** В работе проведен сравнительный анализ эффективности бытовых дезинфицирующих средств для обработки поверхностей, рассмотрены особенности их применения, изучен ассортимент доступных бытовых средств дезинфекции.

**Ключевые слова**: санитарно-эпидемиологическое благополучие, дезинфекция, микробиология, дезинфицирующие средства.

Smirnov Daniil Alekseevich (Russia). **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF HOUSEHOLD DISINFECTANTS FOR INTERRUPTING INDIRECT TRACT OF MICROORGANISMS**

**Annotation:** A comparative analysis of the effectiveness of household disinfectants for surface treatment was carried out, the features of their application were considered, the range of available domestic disinfection means was studied.

**Keywords**: sanitary and epidemiological well-being, disinfection, microbiology, disinfectants.

В истории человечества бывали времена, когда микроорганизмы ставили на грань исчезновения целые страны. Одна только бубонная чума в середине 14 века забрала жизни 200 миллионов людей из-за несоблюдения личной гигиены, карантина, ужасающего санитарного состояния городов и совершенно неправильного лечения. Постепенно, с развитием медицины, ситуация улучшилась. Были изобретены вакцины, антибиотики, которые позволили справиться с большим количеством болезней, вызываемых микробами. Однако особенности жизнедеятельности микроорганизмов позволяют им очень быстро приспосабливаться к лекарствам, создаваемым учеными. Поэтому важной задачей становится минимизация возможности передачи патогенных микроорганизмов между людьми хотя бы на то время, пока не появятся новые препараты, средства защиты, позволяющие предотвратить распространение новых штаммов микробов.

Существует несколько способов предотвращения передачи болезнетворных микроорганизмов. Один из самых экстремальных – карантинные меры, предусматривающие ограничение передвижения населения, транспортных средств, грузов, товаров и животных. Но даже если никто не будет выходить из дома и напрямую контактировать с другими людьми, все будут заказывать необходимые для жизни товары дистанционно, возможна косвенная передача микроорганизмов через поверхности различных предметов. Для этого случая есть решение, теоретически позволяющее прервать как прямую, так и косвенную передачу микроорганизмов – дезинфекция.

Согласно ГОСТ Р 56994-2016, «…дезинфекция — это умерщвление (удаление, уничтожение) микроорганизмов — возбудителей инфекционных и паразитарных болезней — на (в) объектах с целью прерывания путей передачи эпидемического процесса» [2]. Методы определения показателей эффективности дезинфицирующих средств в Российской Федерации регламентируются Национальными стандартами: ГОСТ Р 58151.4-2018 [3] и ГОСТ Р 56990-2016 [1]. Эти ГОСТы предполагают испытание дезсредств в стандартизированных лабораторных условиях с использованием определенных штаммов микроорганизмов. Изучая указанные стандарты, сформулировали основной вопрос наших исследований: можно ли определить, насколько эффективно действуют средства дезинфекции, из тех, что мы можем купить в ближайшем магазине, в бытовых условиях? В связи с этим цель нашей работы: определение эффективности бытовых дезинфицирующих средств, предназначенных для обработки поверхностей, для прерывания косвенных путей передачи микроорганизмов.

При выборе дезинфицирующих средств для проведения исследования мы изучили их ассортимент в близлежащих магазинах. Дезинфицирующие средства сравнивали между собой по составу, цене, приведенной к 100 мл, изучалась прочая информация для потребителя, указанная на этикетке.

Дезинфекция поверхности и отбор проб проводились в здании ГБОУ Школы №1550 по адресу: Беговая улица, дом 19 в холле на первом этаже. В холле установлен стационарный проточный бактерицидный рециркулятор воздуха. В холле сходятся три выхода: выход на лестничную площадку на второй этаж к учебным помещениям, проход к столовой и туалетам, выход на улицу. Проходимость в холле в процессе проведения эксперимента составляла в среднем 40 человек в час.

В качестве поверхности для проведения эксперимента была выбрана ручка двери, которая закрывает проход из холла к учебным помещениям. Дверь оборудована доводчиком, таким образом, в классы невозможно пройти, не взявшись за ручку. Ручка обрабатывалась выбранным средством согласно инструкции. Смывы брались со всех сторон поверхности дверной ручки с помощью ватных палочек, стерилизованных в кипящей воде в течение 30 минут.

Каждое выбранное дезинфицирующее средство исследовалось отдельно в одно и то же время в будние дни с 13:00 до 14:10. Периодичность взятия проб была следующей: сразу после окончания обработки, затем через 10, 30 и 70 минут.

Посев проводился непосредственно после взятия смывов на предварительно подготовленные чашки Петри с питательной средой. Параллельно бралась проба воздуха путем экспонирования в течение 15 минут открытой чашки Петри с питательной средой, расположенной вблизи места взятия смывов на высоте расположения обрабатываемой поверхности.

Подготовка эксперимента и анализ проб проводился в лаборатории Экологического мониторинга Станции юных натуралистов ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ.

В качестве питательной среды использовался мясопептонный агар, стерилизованный 20 минут при температуре 100 °С. В целях контроля стерильности среды, при поливе отбиралась контрольная проба – чашка Петри с МПА, которую сразу после полива помещали в термостат. В течение всего времени эксперимента признаков обсемененности контрольной пробы выявлено не было.

После посева чашки Петри помещались в термостат, где выдерживались при температуре 38 °С в течение четырех суток. На четвертые сутки проводился подсчет и визуальное описание колоний с использованием определителя Берджи [5]. Для более точного определения различий между колониями, готовились бактериальные препараты, которые окрашивались по Граму и изучались методом иммерсионной микроскопии (100-х) [4].

Для окраски по Граму материал с исследуемых колоний распределяли тонким слоем по предметному стеклу, затем фиксировали над горящей спиртовкой. На фиксированный мазок наливали первый краситель (генцианвиолет) через фильтровальную бумагу. Через 2 минуты промывали водой, наносили раствор Люголя. Спустя 2 минуты смывали водой, опускали в 96% спирт на 60 секунд, после чего заливали раствором Фуксина через фильтровальную бумагу. Через 2 минуты раствор сливали и высушивали препарат.

Ассортимент имеющихся в продаже дезинфицирующих средств представлен в таблице 1. Как видно из таблицы, большинство средств для обработки поверхностей имеют в своем составе хлорсодержащие активные вещества с добавками анионных и неионогенных поверхностно активных веществ (АПАВ и НПАВ). Судя по составу, различия в стоимости обусловлены рецептурными компонентами, имеющими вспомогательное значение: ЭДТА (трилон Б) связывает ионы кальция и магния, что может способствовать разрушению известкового налета и, соответственно, облегчать доступ активного вещества к труднодоступным колониям бактерий; Щелочь нарушает структуру органического вещества, устраняя засоры.

**Таблица 1.**

Ассортимент дезинфицирующих средств

| Название | Активные компоненты | Объём упаковки, мл | Стоимость за единицу, руб | Стоимость за 100 мл |
|---|---|---|---|---|
| Estellar | Спирт этиловый денатурированный (75%) | 300 | 99 | 33 |
| Чистин 3 в 1 | <5% гипохлорит натрия, <5% АПАВ, НПАВ, <5% щёлочь, соль ЭДТА | 750 | 55 | 7,33 |
| Чистин Универсал Хлорный | <5% гипохлорит натрия, <5% АПАВ, НПАВ, <5% щёлочь, соль ЭДТА | 750 | 55 | 7,33 |
| Чистин Универсал 8 в 1 | <5% гипохлорит натрия, <5% АПАВ, НПАВ, <5% щёлочь, соль ЭДТА | 750 | 55 | 7,33 |
| Средство Domestos универсальное | <5% гипохлорит натрия, <5% анионные ПАВ, неиногенные ПАВ, <5% мыло | 800 | 99 | 12,38 |
| Чистящее средство Domestos универсальное | <5% гипохлорит натрия, <5% анионные ПАВ, неиногенные ПАВ, <5% мыло | 500 | 55 | 11 |
| Санитарная формула 10 в 1 | <5% гипохлорит натрия, <5% АПАВ, НПАВ, <5% гидроксид натрия | 1000 | 77 | 7,7 |
| Септолит-Антисептик | Изопропиловый спирт (70%), Дидецилдиметил аммоний хлорид (0,23%) | 100 | 205 | 205 |

Следует отметить, что средства марок «Чистин» и «Domestos» имеют идентичный состав, хотя позиционируются для различных нужд, а средства «Domestos», к тому же, имеют различную стоимость. Можно предположить, что мы имеем дело с расширением ассортимента, который носит исключительно маркетинговый характер.

Средств на основе низкомолекулярных спиртов в продаже обнаружено значительно меньше, а стоимость оказалась выше хлорсодержащих в 3 – 28 раз, поэтому, несмотря на более щадящее воздействие на некоторые виды поверхностей, а также менее агрессивное действие на кожу, по нашему мнению, их повсеместное применение финансово не всегда целесообразно.

На основании анализа ассортимента дезинфицирующих средств, для проведения эксперимента были выбраны самые недорогие, но, судя по рекламе на этикетках, многообещающие и соответствующие по своему составу поставленным задачам: средство Estellar на основе этилового спирта и хлорсодержащее средство «Чистин 3 в 1».

**Таблица 2.**

Исследование проб после обработки средством «Чистин 3 в 1»

| Временной интервал, минут | 0 | 10 | 30 | 70 | | Я-Проба воздуха | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Колонии | | | | | | | |
| Кол-во колоний | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| Форма | Круглая | Неправильная | Круглая | Круглая | Круглая | Круглая | Круглая |
| Край | Гладкий | Фестончатый | Гладкий | Волнистый | Ризоидный | Гладкий | Гладкий |
| Прозрачность | Непрозрачная | Непрозрачная | Непрозрачная | Непрозрачная | Полупрозрачная | Непрозрачная | Непрозрачная |
| Диаметр | 4 мм | 21 мм | 5 мм | 19 мм | 3 мм | 3 мм | 3-4 мм |
| Цвет | Белый | Белый | Белый | Белый | Белый | Белый | Жёлтый |
| Поверхность | Гладкая, сухая | Влажная, морщинистая | Гладкая | Сухая, шероховатая | Сухая, морщинистая | Гладкая, сухая | Гладкая, сухая |
| Клетки | | | | | | | |
| Форма клеток | кокки | кокки | кокки | палочки | кокки | кокки | кокки |
| Расположение клеток | Скопления | Скопления | Скопления | Одиночные | Скопления | Скопления | Гроздья |
| Размер | Очень мелкие | Мелкие | Мелкие | Крупные | Крупные | Очень мелкие | Мелкие |
| Окраска по Граму | Грам + | Грам - | Грам + | Грам + | Грам + | Грам + | Грам + |

Работы по полной идентификации бактерий требуют высокой квалификации и специального инструментария, поэтому мы остановились на визуальном описании колоний микроорганизмов: установили форму, край, прозрачность, диаметр и цвет колоний. Для более точного определения различий между колониями, мы определили форму бактериальных клеток, их расположение, размер, а также цвет после окраски по Граму.

Результаты визуального исследования приведены в таблицах 2 и 3.

**Таблица 3.**

Исследование проб после обработки средством «Estellar»

| Временной интервал, минут | 0 | 10 | 30 | 70 | | Проба воздуха | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Колонии | | | | | | | |
| Кол-во колоний | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| Форма | | | Круглая | Круглая | Круглая | Ризоидная | Круглая |
| Край | | | Гладкий | Гладкий | Гладкий | Волнистый | Гладкий |
| Прозрачность | | | Непрозрачная | Непрозрачная | Непрозрачная | Непрозрачная | Непрозрачная |
| Диаметр | | | 1 мм | 2-4 мм | 5 мм | 10 мм | 2 мм |
| Цвет | | | Белый | Белый | Жёлтый | Белый | Жёлтый |
| Поверхность | | | Гладкая, сухая | Влажная, гладкая | Гладкая, сухая | Сухая, шероховатая | Гладкая, сухая |
| клетки | | | | | | | |
| Форма клеток | | | кокки | кокки | кокки | кокки | кокки |
| Расположение клеток | | | Скопления | Скопления | Скопления | Скопления | Гроздья |
| Размер | | | Очень мелкие | Мелкие | Крупные | Крупные | Мелкие |
| Окраска по Граму | | | Грам + | Грам + | Грам + | Грам + | Грам + |

Как видно из данных, образцы проб воздуха не показали высокой обсемененности. Так же, ни в одной из отобранных проб не было обнаружено колоний грибов. Микроскопическое исследование показало, что бактериальные колонии содержат в подавляющем большинстве случаев грамположительные бактерии. Бактериальные клетки были в основном шарообразной формы (кокки). В одной пробе были обнаружены колонии, содержащие клетки палочковидной формы.

В смывах с опытной поверхности я нашел бактерии как визуально идентичные, так и отсутствующие во взятых пробах воздуха, таким образом можно констатировать, что они были занесены при непосредственном контакте человеческих рук с обработанной поверхностью.

Анализ результатов показал, что обработка поверхности спиртосодержащим средством «Estellar» выглядит более эффективной по сравнению со средством на основе хлорсодержащих веществ. Однако эти результаты нельзя считать достоверными, так как в моем исследовании отсутствовало количество повторов, необходимое для статистической обработки данных.

Из данных, приведенных в таблицах 2 и 3, видна положительная динамика увеличения обсемененности в зависимости от времени, прошедшем с момента окончания обработки.

Учитывая, что в эксперименте обрабатывалась одна и та же поверхность в разные дни, можно утверждать, что применение дезинфицирующих средств вносит свой вклад в поддержание санитарно-гигиенической чистоты помещений. С другой стороны, при достаточно невысоком трафике, 40 человек в час, максимальный временной интервал от окончания обработки до появления бактерий в пробах не превысил 30 минут.

По итогам исследования можно сделать вывод, что одной дезинфекции поверхностей недостаточно для прерывания косвенных путей передачи микроорганизмов, так как обсеменение из воздушной среды начинается сразу после обработки. Так же из моего исследования хорошо видно, что важную роль в прерывании путей передачи микроорганизмов играет соблюдение элементарных санитарно-гигиенических правил каждым человеком: мытье рук, ношение перчаток, использование индивидуальных средств дезинфекции.

Изучение ассортимента дезинфицирующих средств показало, что принципиальных отличий продуктов различных производителей, имеющих в своем составе одни и те же активные бактерицидные вещества, немного. Было выявлено расширение ассортимента путем различного позиционирования идентичных по составу дезинфицирующих средств.

В процессе работы я освоил элементарные методы микробиологических исследований, что поможет продолжить работу с учетом выявленных нюансов (внимательно наблюдать за поведением людей перед постановкой эксперимента, делать несколько повторов при отборе проб для проведения статистической обработки данных).

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. ГОСТ Р 56990–2016. Химические дезинфицирующие средства и антисептики. Дезинфицирующие средства. Критерии и показатели эффективности. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/62195/?ysclid=l2pvhxz64p
2. ГОСТ Р 56994–2016. Дезинфектология и дезинфекционная деятельность Термины и определения. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/62191/?ysclid=l2pvoe80az
3. ГОСТ Р 58151.4–2018. Средства дезинфицирующие. Методы определения показателей эффективности. [Электронный ресурс].– Режим доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/69286/?ysclid=l2pvp4ilj
4. Нетрусов, А.И., Котова, И. Б. Микробиология – М.: Издательский центр «Академия», 2009.– 352с.
5. Хоулт, Дж., Криг, Н., Снит, П. Определитель бактерий Берджи [Текст]: в 2-х томах / [Р. Беркли и др.]; под ред. Дж. Хоулта [и др.] – М.: Мир.– Т. 1.– 1997.– 429 с.

УДК: 574.2

# ИЗУЧЕНИЕ ЛИМИТИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА АМФИБИЙ (СИБИРСКОГО УГЛОЗУБА) В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО МЕГАПОЛИСА

**Тарасова Мария Сергеевна**
*МБУ ДО ГДЭЦ,*
*г. Екатеринбург, Свердловская область*
*Storykot@mail.ru*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты исследования замусоренности местообитаний сибирского и глубина его нерестовых водоёмов и оценка основных лимитирующих факторов для популяций сибирского углозуба и снижение их действия.

**Ключевые слова:** Сибирский углозуб; лимитирующие факторы; урбанизированная территория, Красная книга, численность.

**Tarasova Maria Sergeevna (Russia). LIMITING FACTORS FOR SIBERIAN SALAMANDER POPULATIONS IN AN URBANIZED AREA ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF YEKATERINBURG**

**Annotation:** The article presents the results of a study of the littering of Siberian salamander habitats and the depth of its spawning waters and an assessment of the main limiting factors for Siberian salamander populations and a decrease in their effect.

**Keywords:** Siberian salamander; limiting factors; urbanized territory, Red Book, number.

Урбанизация – это мощный экологический фактор, сопровождающийся преобразованием ландшафта и массовым производством отходов, поступающих в водные и наземные экосистемы [12]. Происходящие при этом изменения могут снижать видовое разнообразие экосистем, что ухудшает их устойчивость [11]. Лесные и лесопарковые территории важны для горожан, как места отдыха, также велика их роль в очистке воздуха. Поэтому необходимо поддерживать их в хорошем состоянии [2] В частности важно сохранять популяции различных местных представителей фауны, включая сибирского углозуба, так как эти виды является важным компонентом экосистем и повышают их устойчивость.

Как и многие амфибии, сибирский углозуб может служить биоиндикатором, так как экологические особенности его популяций могут отражать состояние окружающей среды, в том числе уровень рекреационной нагрузки и загрязнение территории [3]. Сибирский углозуб занесён в Красную книгу Свердловской области [6], и важно изучить степень влияния урбанизации на его популяции и оценить состояние его местообитаний для сохранения этого вида в городе. Кроме того, углозуб может быть использован в исследованиях в области медицины благодаря своей способности к регенерации и способности несколько десятков лет находиться в замороженном состоянии, а потом нормально функционировать [7].

Исследование проводилось с 2018 по 2021 гг. в местообитаниях сибирского углозуба в г. Екатеринбурге, которые относились к трём зонам, согласно типизации городских ландшафтов Вершинина [5]: улица Самолётная (III), Шарташский лесопарк (IV), Железнодорожный лесопарк (IV), Юго-западный лесопарк (IV), Калиновские разрезы (IV), окрестности озера Песчаного (V). Оценивалось количество кладок сибирского углозуба в нерестовых водоёмах и их глубина. Всего учтено 2182 икряных шнура: 99 в Железнодорожном лесопарке, 545 в Юго-западном лесопарке, 800 в Калиновском лесопарке 128, в окрестностях озера Песчаного, 110 на улице Самолётной, 500 в Шарташском лесопарке. Мы также оценивали замусоренность прилежащей территории по методике Ягодина [16].

*Рисунок 1. Внешний вид сибирского углозуба (фото Малафеевой Е.)*

В ходе наших исследований были установлены лимитирующие факторы для популяций Salamandrella keyserlingii (Dybowski, 1870)

- Наличие в нерестовых водоёмах инвазивного вида – ротана головёшки. Наличие в нерестовых водоёмах амфибий ротана-головёшки делает их непригодными для размножения S. keyserlingii, так как эта рыба поедает углозубов на всех стадиях развития. Ротан быстро размножается и не требователен к химическому составу и температуре воды [4]. Примером его негативного воздействия может служить водоём № 2 в Калиновском лесопарке площадью 600 $м^2$. В 1990-е годы исследователи находили в нем до 500 кладок сибирского углозуба (1000 шнуров) [1]. Сейчас в этом пруду обитает ротан. По результатам учетов в 2021 г найдено 13 икряных шнуров сибирского углозуба. Однако в соседних водоёмах меньшей площади (водоём №3 – 150 $м^2$ и водоём №4 – 170 $м^2$) без ротана в 2021 году обнаружено 330 и 362 шнура соответственно (рисунок 2).

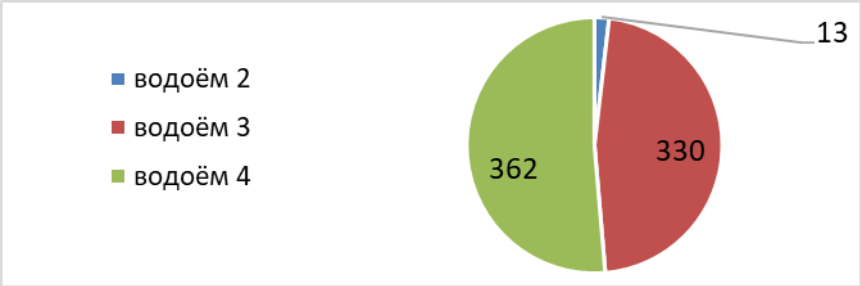



*Рисунок 2. Количество икряных шнуров в водоемах в Калиновском лесопарке.*

Снижение количества кладок в водоёмах с ротаном вероятно объясняется хомингом: многие амфибии предпочитают нереститься в водоёмах, в которых сами вышли из икры [15]. Как правило в прудах, где появляется ротан происходит снижение численности амфибий, вплоть до полного исчезновения [10].

В случае полного пересыхания водоем может стать вновь пригодным для нереста углозубов. По данным В.Л. Вершинина в водоеме на ул. Самолетной более 10 лет обитал ротан и встречались единичные кладки сибирского углозуба. В 2010 году пруд пересох, но долгое время в водоеме встречалось не более 20 шнуров. Спустя 11 лет, весной 2021 года мы обнаружили уже 110 шнуров, что говорит о постепенном восстановлении численности углозуба в данном местообитании.

- Пересыхание нерестовых водоёмов. Размножение углозубов начинается в апреле, к середине августа из водоёма выходят сеголетки [8]. Всё это время икре и личинкам необходима вода. В зависимости от глубины и расположения водоёма, характера дна и способов питания разные водоёмы пересыхают с разной скоростью. Ярким примером служат заводи ручья №1 и №2 в окрестностях озера Песчаного: в мае они имели примерно одинаковую глубину и питались одним и тем же ручьём, но одна из них находилась на прогреваемой солнцем просеке, а другая – среди деревьев. При этом первая пересохла уже в июне, а вторая почти не изменила свою глубину до конца лета (рисунок 3).

Во всех водоёмах, которые до конца лета оставались наполнены водой, углозубы успешно прошли метаморфоз, сеголетки также были обнаружены рядом с некоторыми пересохшими водоёмами (водоём № 2 в Калиновском лесопарке, водоём на ул. Самолётной). Такая возможность есть у углозубов в тех водоёмах, которые наполнены водой до конца июля, так что быстро развивающиеся личинки или те, которые вывелись из икры, отложенной рано весной, успевают пройти метаморфоз. Но существуют колеи дорог, которые заполняются водой во время таянья снега и вскоре пересыхают. Такие водоёмы есть в Железнодорожном и Калиновском лесопарках, и в них откладывается значительная часть икры: 56 и 95 шнуров, что составляет 57 и 12 % соответственно.

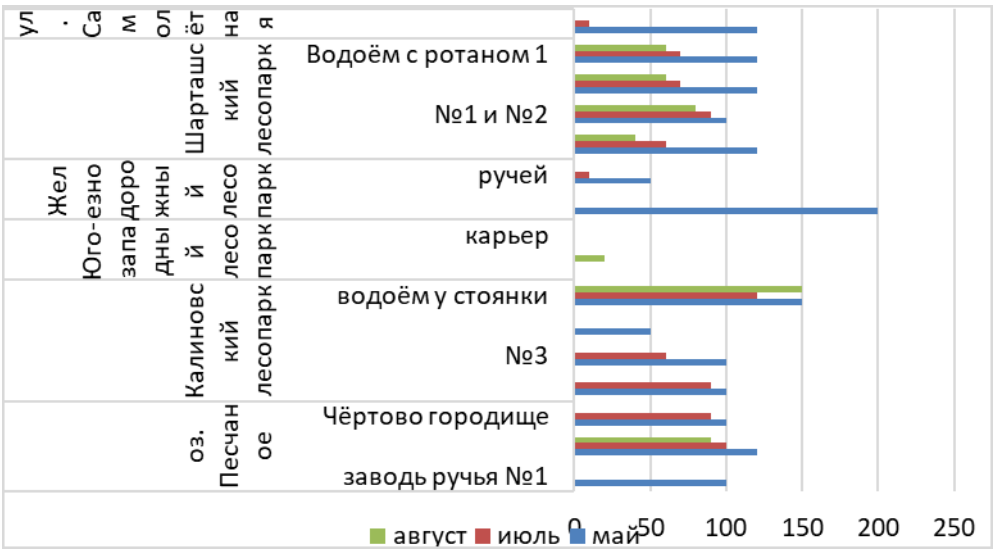



*Рисунок 3. Изменение глубины нерестовых водоёмов в период нереста S. keyserlingii и развития личинок.*

Таким образом несмотря на то, что в течение лета пересохли почти все нерестовые водоёмы углозуба, во всех местообитаниях, кроме Железнодорожного лесопарка, хотя бы часть личинок прошла метаморфоз.

- Химическое загрязнение территории. Все исследуемые местообитания загрязнены ТБО, среди которых есть автомобильные шины и литиевые батарейки, загрязняющие окружающую среду [9]. Мы не имели возможности напрямую оценить содержание выделяемых ими веществ, но оценили замусоренность местообитаний по методике Ягодина [16]. Минимальная замусоренность была обнаружена в контрольном местообитании, максимальная – в зоне малоэтажной застройки (рисунок 4).

*Рисунок 4. Замусоренность местообитаний S. keyserlingii*

В соответствии с выявленными лимитирующими факторами мы провели мероприятия, направленные на охрану сибирского углозуба в г. Екатеринбурге пользуясь разработками В.Л. Вершинина и Л.Я. Топорковой [4, 13].

- Перенесение кладок из пересыхающих водоёмов в более глубокие. В течение четырёх лет проведения исследования мы переносили икру углозуба из временных водоёмов в постоянные. При этом в 2019 году мы обнаружили в Железнодорожном лесопарке 65 кладок, а в 2021 году – уже 99 кладок. Частично это может быть объяснено особенностями конкретных сезонов, но есть вероятность, что часть этих кладок отложена теми самками, которые вылупились из икры, перенесенной нами в 2018 году, так как углозубы становятся половозрелыми как раз примерно в 3 года [14].

- Очистка замусоренных водоёмов от ТБО. Основным нерестовым водоёмом углозуба в Железнодорожном лесопарке является пруд, который вплоть до 2020 года был местной свалкой. Субботник в этом местообитании проводился дважды: в 2018 и 2020 годах. После второго субботника рядом с водоёмом был установлен информационный стенд, сообщающий об обитании краснокнижного вида, после чего водоём практически перестал загрязняться. Мы также провели субботник в Калиновском лесопарке и планируем субботники в Шарташском лесопарке и на улице Самолётной.

Таким образом, мы проанализировали основные лимитирующие факторы для популяций S. keyserlingii в городе Екатеринбурге.

Наличие в водоёмах инвазивного вида ротана головёшки является, пожалуй, наиболее опасным лимитирующим фактором, так как заселённый ротаном водоём полностью перестаёт функционировать, как нерестовый. Так случилось с водоёмом в Калиновском лесопарке, в котором количество кладок после появления ротана сократилось с 500 (1992 г.) [1] до 7 (2021 г.). Однако ротан встречается в очень небольшом количестве нерестовых водоёмов S. keyserlingii, так как большинство из них ежегодно пересыхают, и даже в случае появления в них ротана он вскоре погибает.

Проанализированы такие факторы как пересыхание нерестовых водоёмов и химическое загрязнение местообитаний. Химическому загрязнению более подвержены городские территории, чем загородные. Пересыхают в первую очередь водоёмы, расположенные на открытых пространствах. Как правило, несмотря на пересыхание части водоёмов, в каждом местообитании наблюдается выход сеголетков.

Часть из выявленных нами лимитирующих факторов возможно компенсировать за счёт ряда мероприятий. Мы провели 3 субботника, очистив от ТБО 2 местообитания. На протяжении четырёх лет работы мы систематически переносили икру из водоёмов, которые должны были пересохнуть в течение лета, в более глубокие водоёмы.

Таким образом, результатом проведённой работы предположительно является увеличение численности S. *keyserlingii*, которое было зафиксировано в Железнодорожном лесопарке с помощью подсчёта количества кладок (в 2018 году мы зафиксировали в этом местообитании 65 кладок, а в 2021 – уже 99).

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Vershinin, V.L. et al. Long-term observation of amphibian populations inhabiting urban and forested areas in Yekaterinburg, Russia //Scientific data.– 2015.– Т. 2.– № . 1.– P. 1–11.
2. Анисимова, С.В., Дмитренко, Н.В., Ведмидь, А. Н. Пылеочищающая роль зеленых насаждений в городе //Вестник ХНАДУ.– 2010.– № 48.– С. 150–154
3. Вершинин, В. Л. Уровень рекреационной нагрузки и состояние популяций сибирского углозуба. //Животные в условиях антропогенного ландшафта. Свердловск: УрО АН СССР.– 1990.– Т. 19906.– С. 10–18.
4. Вершинин, В. Л. Функциональные особенности популяций амфибий в градиенте урбанизации //Известия самарского научного центра российской академии наук.– 2014.– Т. 16.– № . 5–1.
5. Вершинин, Владимир Леонидович. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий: автореферат дис. … доктора биологических наук: 03.00.16 /Ин-т экологии растений и животных.– Екатеринбург, 1997.– 47 с.
6. Красная книга Свердловской области: Животные, растения, грибы / отв. ред. Корытин Н. С. Екатеринбург, 2018.– 450 с.
7. Кузьмин, С. Л. Земноводные бывшего СССР //М.: Товарищество научных изданий КМК.– 1999.– Т. 298.– С. 2–8.
8. Куницын, А. А. Материалы по растространению и экологии Сибирского углозуба (Hynobius keyserlingii/Dybowski, 1870) в Пррибайкалье //Байкальский зоологический журнал.– 2009.– № . 3.– С. 31–34.
9. Литвинов, Д. А. Об экологических проблемах при утилизации автомобильных аккумуляторов. //Новые материалы и технологии их обработки: XIII Республиканская студенческая научно-техническая конференция, 23–27 апреля 2012 г. пред. редкол. Н. И. Иваницкий.– Минск: БНТУ, 2012.– С. 180–182.
10. Решетников, А. Н. Поедает ли ротан Perccottus glenii (Perciformes: Odontobutidae) икру рыб и амфибий? //Вопросы ихтиологии.– 2008.– Т. 48.– № . 3.– С. 384–392.
11. Розанов, С. И. Общая экология: учебник.– СПб.: Лань, 2001.– 288 с.
12. Ситникова, И.П., Кручина, Е. Б. Оценка уровня самоподдержания урбанизированной территории на оснавании индикатора устойчивого развития-экологического следа //Успехи в химии и химической технологии.– 2015.– Т. 29.– № . 9 (168).– С. 12–13
13. Топоркова, Л. Я. Амфибии и рептилии Урала //Фауна Европейского Севера, Урала и Западной Сибири. Свердловск.– 1973.– С. 84–117
14. Земноводные и пресмыкающиеся Новосибирской и Томской областей (Информационные материалы к герпетофауне Сибири): Методическое пособие. Авт.-сост. Чернышова, О.Н., Ердакон, Л.Н.. Куранова, В.Н..– Новосибирск: Над. НГПУ.– 2002.– 52 с.
15. Шахпаронов В. В. Ориентационное поведение озёрной лягушки (Rana ridibunda Pallas) при поиске водоёма: диссертация … кандидата биологических наук: 03.02.04.– М.: 2011.– 275 с.
16. Методическое пособие для учителя по курсу «Экология Москвы и устойчивое развитие» для 10 классов средних общеобразовательных школ. /Г. А. Ягодин [и др.]; Департамент образования г. Москвы, Московский ин-т открытого образования, Центр экологического образования и устойчивого развития; отв. ред. Л. Е. Курнешова.– М.: Шк. кн., 2008.– 92 с.

УДК 502.1

# ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ НЕКОТОРЫХ УЧАСТКОВ «КАЛУЖСКОГО ГОРОДСКОГО БОРА» С ПОМОЩЬЮ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ

**Тесник Софья Дмитриевна**
*МБОУ СОШ №13,*
*г. Калуга*
*mou_13@adm.kaluga.ru*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты использования метода биоиндикации с помощью трутовых грибов для оценки состояния некоторых участков «Калужского городского бора».

**Ключевые слова:** метод биоиндикации, трутовые грибы, макромицеты, микоиндикация, мониторинг, афиллофороидные грибы.

**Tesnik Sofya Dmitrievna (Russia). ASSESSMENT OF THE STATE OF SOME AREAS OF THE "KALUGA CITY FOREST" WITH THE HELP OF PURID FUNGI**

**Annotation:** The article presents the results of using the bioindication method with the help of polypore fungi to assess the state of some areas of the Kaluga City Forest.

**Keywords:** bioindication method, polypore fungi, macromycetes, mycoindication, monitoring, aphyllophoroid fungi.

Трутовые грибы являются достаточно распространённой группой дереворазрушающих грибов, встречающихся в еловых и смешанных лесах, на просеках, лесных полянах, около дороги и вдали от неё. Такие грибы представляют собой важнейшую группу организмов, открывающую, по словам Г. А. Заварзина, основной маршрут деструкции органического углерода на Земле [6].

С другой стороны, трутовикам присущи регуляторные функции в биогеоценозах, они оказывают значительное влияние на биоразнообразие других групп организмов. Трутовые грибы – «двигатели» лесного многообразия, разлагая древесину, они образуют экологические ниши для обитания множества других организмов [11].

Преимуществом трутовиков в биоиндикации является их доступность для мониторинговых работ в течение практически всего бесснежного периода. Они хорошо распознаются в природе, отличаются высоким разнообразием.

Начало изучению макромицетов, в том числе и трутовиков, на территории Калужской области было положено М. Н. Сионовой [13, 14].

До 1998 года микобиота Калужской области была изучена слабо. Целенаправленные микологические исследования начаты в Калужской области благодаря организации экологического клуба «Stenus» и продолжаются по сей день.

В 1998 году также началась работа по составлению списка редких видов грибов Калужской области. Первый опубликованный перечень включал 12 видов. Это были отмеченные

на территории Калужской области макромицеты, в основном из Красной книги Российской Федерации издания 1979 г.

Изучение микобиоты ППФЗ «Калужский городской бор» начато в 2001 году [1]. Первые результаты исследований опубликованы в 2008 году [12]. В результате обработки материалов маршрутных учетов и сборов с постоянных пробных площадей был составлен систематический список, включающий 113 видов грибов, в том числе 7 видов дереворазрушающих грибов.

В течение 2008–2012 гг. исследование макромицетов городского бора, в том числе и трутовых грибов, не проводилось. В августе-ноябре 2012 г. проведена инвентаризация макромицетов ППФЗ «Калужский городской бор» Апросиной Ю. В. [1].

Среди макромицетов вывлен 21 вид дереворазрушающих грибов из 10 семейств (сем. Schizophyllaceae (1 вид), Fistulinaceae (1), Bondarzewiaceae (1), Meripilaceae (1), Ganodermataceae (1), Fomitopsidaceae (3), Polyporaceae (9), Hymenochaetaceae (2), Sparassidaceae (1), Stereaceae (1)). Отдельные исследованийя трутовых грибов проводились учеником МБОУ «СОШ № 26» г. Калуги Кораблёвым М. в 2014 г. [8]. Несмотря на многолетние систематические микологические исследования, трутовые грибы ППФЗ «Калужского городского бора» нуждаются в дальнейшем систематическом и тщательном изучении.

Биоиндикационные исследования с помощью трутовых грибов в «Калужском городском бору» в последние годы не проводились. Методические пособия для проведения микоиндикации с помощью трутовых грибов на территории Калужской области в настоящее время отсутствуют. Широкое распространение получила методика А. Г. Медведева [10], но данная методики рассчитана для мониторинга на территории Тверской области.

Исследование нами проводилось на территории памятника природы федерального значения «Калужский городской бор». Он расположен в западной части территории г. Калуги. Площадь «Калужского Городского бора» 1049 га. Границами бора являются: с восточной стороны – Яченское водохранилище, на юге – пойма р. Ока, на западе – микрорайон Анненки, на северо-западе – граница проходит с Калужским лесхозом, на севере и северо-востоке леса бора граничат с землями ОАО «Карачевская птицефабрика».

Территория бора представляет собой компактный сосновый лесной массив, сохранившийся в своих границах с XVII в. По своему географическому положению и природным условиям территория бора входит в зону северо-западного района хвойно-широколиственных лесов в ее южном подрайоне. Калужский бор характеризуется господством плоских и пологонаклонных поверхностей с общим уклоном в сторону Яченского водохранилища и реки Оки. Климат района исследований умеренно-континентальный. Бор расположен на дерново-слабо- и среднеподзолистых супесчано-песчаных почвах. Он представляет собой сложный сосняк (Pineta composita).

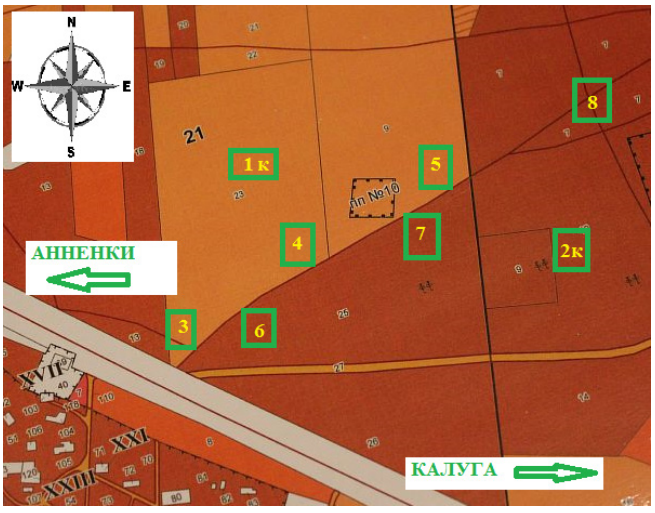



*Рис. 1. Пробные площади*

Пробные площади (10х10) были заложены в 21 и 22 кварталах бора по обе стороны от тропинки, ведущей к домику лесника. Всего было заложено 8 пробных площадей: 2 контрольные (№ 1к, № 2к), 6 площадей с рекреационной нагрузкой (№ 3 – 5 – молодой сосняк, № 6 – 8 – спелый сосняк) (рисунок 1). Геоботаническое описание пробных площадей составляли по методике А.С. Боголюбова, А.Б. Панкова [2].

Материал для исследований собирался в течение сентября 2019 - января 2020 года на 8 пробных площадях (рисунок 2). Сбор материала на площадях осуществлялся неоднократно в течение всего периода полевых исследований. В работе нами использовалась маршрутная методика Дунаева [5].

*Рис. 2. Полевые исследования*

Сбор сырья производился ручным способом в естественных местах обитания видов. Сбор, описание и фиксацию гербарного материала проводили по стандартной методике [11]. Идентификация собранных видов проводилась общепринятым анатомо-морфологическим методом при помощи микроскопов МБС-10 и МИКМЕД-1 ЛОМО.

Для идентификации образцов использовались определители [3], [4], в некоторых случаях сайт Т. Светловой [12].

Для оценки состояния ПП расчитывали концентрацию доминирования трутовых грибов по Симпсону (С) по формуле:

$C= (n/N)2$ , (1)

где n – число находок вида на ПП, N - общее число находок всех видов на ПП [10].

В результате проделанной работы по результатам исследований апреля 2019 - октября 2019 года установлен видовой состав трутовых грибов пробных площадей ППФЗ «Калужский городской бор». Учтено 22 вида трутовиков, относящихся к 8 семействам. Для изученного лесного массива самым крупным семейством является (таблица 1): Coriolaceae (8 видов). Микобиота бора представлена 15 родами. Наиболее распространены 2 рода: Phellinus – 4 вида, Trametes – 4.

**Таблица 1.**

Видовое и родовое обилие семейств трутовых грибов

| Семейства | Число родов | % от общего числа родов | Число видов | % от общего числа семейств |
|---|---|---|---|---|
| Hymenochaetaceae | 3 | 20,0 | 6 | 27,4 |
| Fomitopsidaceae | 1 | 6,7 | 1 | 4,5 |
| Ganodermataceae | 1 | 6,7 | 1 | 4,5 |
| Meripilaceae | 1 | 6,7 | 1 | 4,5 |
| Meruliaceae | 1 | 6,7 | 1 | 4,5 |
| Polyporaceae | 3 | 20,0 | 3 | 13,6 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coriolaceae | 4 | 26,5 | 8 | 36,5 |
| Poriaceae | 1 | 6,7 | 1 | 4,5 |
| Итого: | 15 | 100 | 22 | 100 |

Данные таблицы 1 наглядно иллюстрируют, что из всех видов трутовых грибов наибольшее количество относится к группе трутовиков облигатных сапротрофов (рисунок 3), обитающих на разрушенной древесине (рисунок 4).

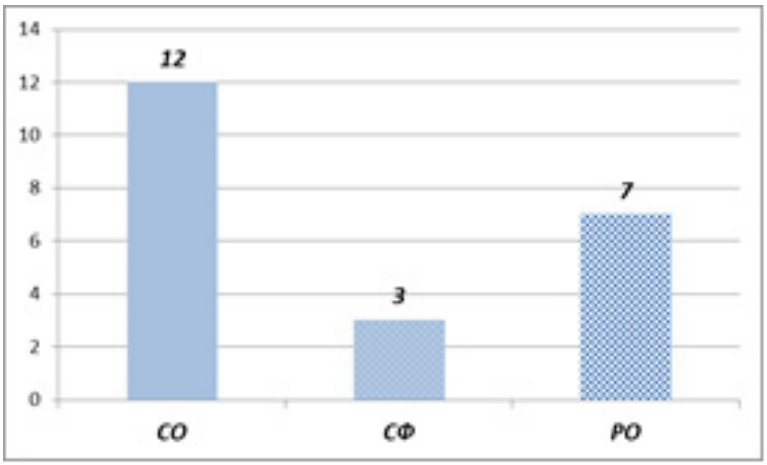



*Рис. 3. Соотношение экологических групп*

Среди них наиболее часто встречаются: Trichaptum biforme, Fomes fomentarius, Trametes versicolor. Второе место занимает группа трутовиков, обитающих на неразрушенной древесине, среди них наиболее часто встречаются *Fomitopsis pinicola, Piptoporus betulinus, Hymenochaete rubiginosa*.

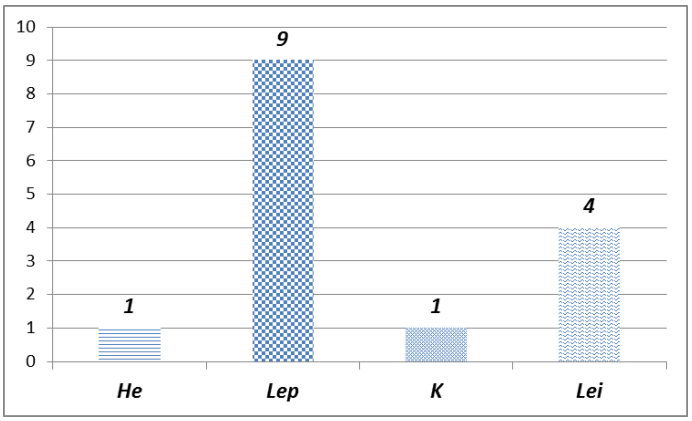



*Рис. 4. Соотношение экологических групп трутовых грибов в зависимости от в зависимости от степени разложения субстратной специализации древесины*

На основе проведенных исследований мы сделали выводы: самый богатый видовой состав на ПП № 1к, № 2к при не высокой численности видов. Наименьшее видовое разнообразие одновременно с высокой численностью видов на ПП № 7. Но, несмотря на большое число находок (26) на ПП № 7 по сравнению с другими ПП, число видов не сильно отличается от числа видов на других ПП. Поэтому, мы предполагаем, что значительных отклонений от оптимальных факторов окружающей среды не прослеживается, в том числе и сильной рекреационной нагрузки.

При анализе индикаторных групп трутовых грибов мы получили результаты, представленные на рисунке 5.

На всех ПП мы учли индикаторные виды трутовиков, но разное их количество и из разных индикаторных групп. На ППN 5 мы учли кориолус зональный (хороший показатель механической нарушенности леса, обычно антропогенной), но численность его невилика (только 1 находка).

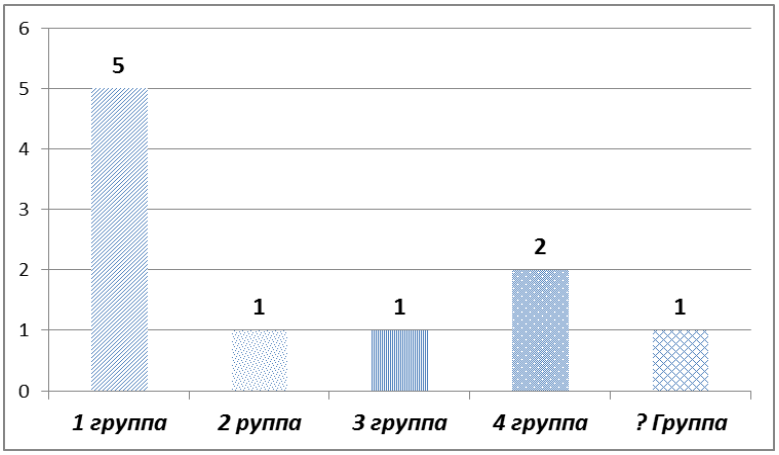



*Рис. 5. Соотношение индикаторных групп трутовых грибов.*

Поэтому стрессовая антропогенная нагрузка отсутствует. Отсутствие трутовика березового на некоторых ПП мы связываем с нехарактерным местообитанием этого трутовика (сосновый бор), а не с высокой антропогенной нагрузкой. Наличие трутовика настоящего на всех ПП говорит об относительно благоприятных лесорастительных условиях. Численность траметеса жестковолосистого на ПП (№ 3, № 6) не велика, и в сочетании с отсутствием нарушенности леса огнём и отсутствия следов кострищ говорит об остностильно низкой антропогенной нагрузке.

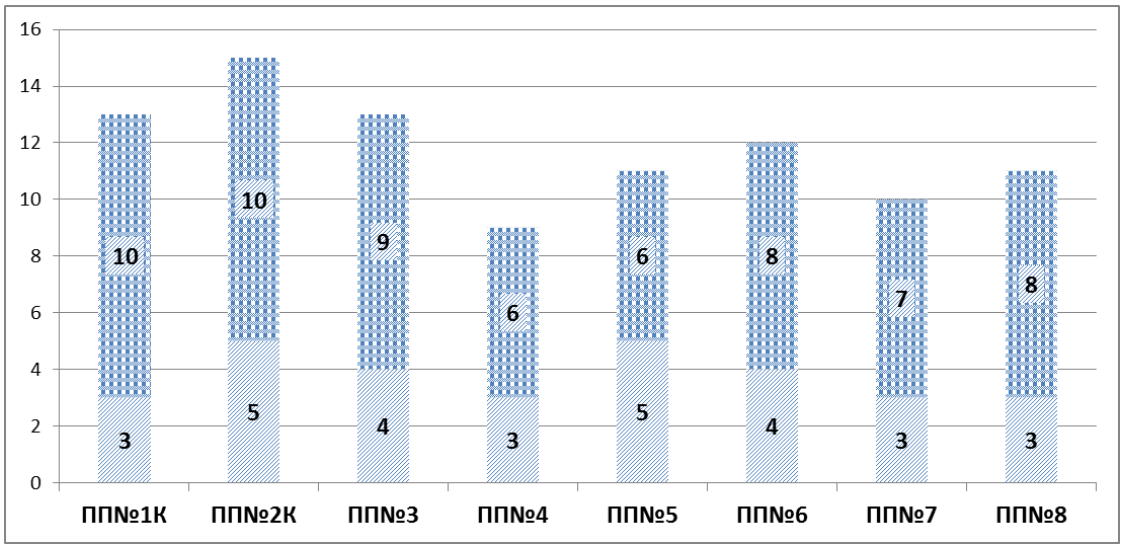



*Рис. 6. Соотношение трутовиков-индикататоров трутовых грибов на разных ПП*

Индикатором возрастающей нагрузки на ПП может служить трутовик окаймлённый: его сравнительно высокая численность на ПП № 3, № 5, № 7 и № 8 говорит о нарастающей антропогенной нагрузке и её возможном негативном влиянии на сообщества бора в данных кварталах. Также на этих ПП мы не встречаем трутовика ложного (только ППN 7 – 1 находка), отсутствие которого также говорит об увеличении антропогенной нагрузки. Таким образом, мы считаем, что ПП № 3, № 5, № 7 и № 8 находятся в зоне риска и требуют систематического мониторинга.

Мы рассчитали индекс Симпсона (концентрацию доминирования) для каждого вида на ПП. В ходе анализа индексов Симпсона мы сделали выводы: самый высокий индекс у трутовика окаймлённого на ПП № 6 и № 8, трутовика настоящего на ПП № 8, трутовика дубового ложного на ПП № 5. Это говорит о повышенной нагрузке на этих ПП. Из-за отсутствия эталонных индексов для растительных ассоциаций Калужской области мы не смогли продолжить расчёт индекса нарушенности биоценоза и степени синантропизации сообщества для точной оценки степени нарушенности выбранных ПП. Поэтому выводы о степени нарушенности выбранных ПП и о степени рекреационной нагрузки на них были сделаны только на основе индекса Симпсона.

В процессе работы мы сделали следующие выводы:

1. В районе исследований выявлено 22 вида трутовых грибов, относящихся к 8 семействам. Наиболее многочисленное семейство Coriolaceae.

2. По субстратной специализации присутствуют 3 группы: факультативные сапротрофы (3 вида); облигатные сапротрофы (2 видов); облигатные паразиты (7 видов). По степени разложения древесины выделены 4 группы трутовиков. Наибольшая часть трутовиков (9 видов) предпочитает разрушенную древесину.

3. Прослеживается неравномерное распределение видов трутовиков, их численности и субстратных единиц по ПП. Наибольшее видовое разнообразие на ПП № 1к, № 2к. Наибольшая численность находок – на ПП № 7. Наибольшее число субстратных единиц – на ПП№8.

4. Среди учтённых трутовиков выделены 10 индикаторных видов, которые принадлежат к 4 индикаторным группам. Индикаторные виды учтены на каждой ПП. 5. По данным комплексного анализа трутовых грибов (по видовому разнообразию и численности видов, индикаторным видам и индексу Симпсона) на ПП № 5 и № 8 наблюдается повышенная антропогенная нагрузка.

Наша гипотеза подтвердилась частично: трутовые грибы можно использовать для оценки экологического состояния пробных площадей лесных сообществ по двум направлениям (с помощью индикаторных групп и по методике А.Г. Медведева). Но для этого нужно составить методическое пособие комплексной оценки с помощью микоиндикации для Калужской области.

На основании выводов, составлены следующие рекомендации:

1) Несмотря на достаточное изучение темы, необходимо провести дальнейшее исследование выбранной территории на протяжении весенне-летне-осеннего сезона текущего года.

2) Разработка методического пособия для оценки состояния лесных сообществ Калужской области с помощью комплексной микоиндикации.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Апросина, Ю.В. Биологическое разнообразие макромицетов памятника природы федерального значения «Калужский городской бор» (по состоянию на 2012 год) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.scienceforum.ru/ 2013/2/2974
2. Боголюбов, А. С., Панков А. Б. Простейшая методика геоботанического описания леса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://www.kuztur42.narod.ru/_private/Metodist/Bogolubov_opisanie_lesa.pdf
3. Бондарцев, А. С. Определитель грибов России. Порядок Афиллофоровые. Вып.2. - Спб.: Наука, 1998. – 391 с.
4. Бондарцева, М. А., Пармасто Э. Х. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. Л.: Наука, 1986. - 192 с.
5. Дунаев, Е.А. Деревянистые растения Подмосковья. Методы экологический исследований. М.: МосгорСЮН, 1999. - 232 с.
6. Заварзин, Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. - М.: Наука, 2003. - 348 с.

7. Коваленко, А.Е. Экологический обзор грибов из порядков Polyporales s.str, Boletales, Agaricales s. str., Russulales в горных лесах центральной части Северо-Западного Кавказа //Микол. и фитопатол. – 1980. – Т. 14. – Вып. 4. – С. 300-314.
8. Кораблёв, М.В. Дереворазрушающие грибы памятника природы федерального значения «Калужский городской бор» [Электронный ресурс]. -Режим доступа: https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo
9. Космоснимок «Калужского городского бора» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://wikimapia.org/22249822/ru/
10. Медведев, А.Г. Трутовые грибы как индикаторы изменений лесных экосистем Тверской области под воздействием антропогенной нагрузки: Дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 Тверь, 2005. - 235 с.
11. Мюллер, Э., Лёффлер В. Микология: Пер. с нем. – М.: Мир, 1995. - 343 с.
12. Светлова, Т.В., Змитрович, И.В Трутовики и другие деревобитающие афиллофоровые грибы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://mycoweb.narod.ru/fungi/ODG/ODG3.html
13. Сионова, М.Н. Макромицеты памятника природы федерального значения «Калужский городской бор». – Калуга: Издательство КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2008 - С. 97-103.
14. Сионова, М.Н. Макромицеты города Калуги. Известия Калужского общества изучения природы местного края. Книга пятая. (Сб. научн. тр.) /Под ред. В.Е. Кузьмичева и С.К. Алексеева. - Калуга: Издательский дом «Эйдос», 2002 – С.211-216.

УДК 579.672

# МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ

**Тещина Злата Васильевна**
*Детский технопарк «Кванториум»,*
*МАУ ДО «Владивостокский городской Дворец детского творчества»*
*г. Владивосток, Приморский край*
*zlatatesina@gmail.com*

**Аннотация:** В статье приводится анализ микробного состава молочных продуктов производителей Приморского края, подробно рассмотрен традиционный чашечный метод микробиологии, а также описываются характерные особенности молочнокислых бактерий.

**Ключевые слова:** молочнокислые бактерии; микробный состав; микробиология; чашечный метод.

**TESCHINA ZLATA VASILYEVNA (Russia). LACTIC ACID BACTERIA**

**Annotation:** The aim of the article is to analyze the microbial composition of dairy products of producers of Primorsky Krai. The traditional cup method of microbiology is discusses in detail. The work also identifies and describes the characteristic features of lactic acid bacteria.

**Keywords:** lactic acid bacteria; the microbial composition; microbiology; cup method.

Бактерии очень разнообразная и многочисленная группа организмов, представляющая особое царство органического мира – царство бактерии. Бактерии появились около 3.5 миллиардов лет назад, и долгое время были единственной группой живых организмов, живших на Земле. Представители данной группы организмов имеют клеточное строение, но при этом, в отличие от большинства других клеточных не имеют оформленного ядра. Бактерий относят к доядерным организмам, выделяя в особую группу – прокариот.

Целью данного исследования является анализ микробного состава в молочных продуктах местных производителей Приморского края.

В ходе работы также будут решаться такие задачи, как: изучение основ микробиологии; изучение литературных данных о лактобактериях; подбор молочных продуктов местных производителей Приморского края и анализ их микробиологического состава; подсчет КОЕ в каждом молочном продукте.

КОЕ (колониеобразующие единицы) – это показатель количества жизнеспособных микроорганизмов в единице объёма.

Молочнокислые бактерии объединены в одну группу по их способности сбраживать углеводы с образованием молочной кислоты. Наряду с основным метаболитом, эти бактерии накапливают и другие продукты: уксусную кислоту, этанол, диоксид углерода, ароматические вещества (ацетальдегид, диацетил) и т. д. Молочнокислые бактерии в основном неподвижны, спор не образуют. В молодых культурах некоторые штаммы образуют слизистую капсулу. По отношению к кислороду молочнокислые бактерии являются факультативными анаэробами (анаэробные бактерии – бактерии, для жизнедеятельности которых не требуется кислрод). Энергию они получают только в процессе молочнокислого брожения, которое условно разде-

ляют на гомоферментативное и гетероферментативное. При гомоферментативном брожении основным метаболитом является молочная кислота; при гетероферментативном брожении кроме молочной кислоты образуются также диоксид углерода, этанол и (или) уксусная кислота. Клетки молочнокислых бактерий имеют шаровидную или палочковидную форму.

Работа выполнялась на кафедре биоразнообразия и морских биоресурсов ШЕН ДВФУ, лаборатории морской микробиологии.

В магазинах города Владивостока нами было куплено 8 образцов молочных продуктов:

Образец № 1 - Биойогурт ГринАгро Бифилайф злаки 2,5%

Образец № 2 - Сметана Хороль 15%

Образец № 3 - Биокефир Фермерское подворье 1%

Образец № 4 - Снежок ГринАгро 1,5%

Образец № 5 - Кефир ГринАгро 1%

Образец № 6 - Молоко ГринАгро 3,2%

Образец № 7 - Варенец Андреевское молоко 2,5%

Образец № 8 - БиоЙогурт 1,5% «Греческий» Андреевской молоко.

В стерильных условиях были приготовлены и разлиты среды: лактобакагар, Эндо и ГРМ агар в 40 чашках Петри.

Лактобакагар - питательная среда, предназначенная для выделения и культивирования лактобацилл из клинического материала, пищевых и молочных продуктов. Представляет собой мелкодисперсный порошок желтого цвета, гигроскопичный.

Для каждого образца молочного продукта были сделаны высевы в нескольких повторениях для статистической значимости результатов. Работа выполнялась в ламинарном боксе типа Neoteric Lamsystems. На каждую чашку было помещено 10 мкл продукта (его разведения) с помощью автоматического дозатора thermo scientific и равномерно распределено по поверхности агара по методу Дригальского.

Чашки инкубировались в термостате при температуре 37°С в течение 3 дней.

Далее был взят мазок и сделана окраска по Граму, включающая в себя:

1. Нанесение на фиксированный мазок раствора генцианвиолета на 1-2 минуты, слитие красителя.
2. Нанесение раствора Люголя на 1-2 минуты.
3. Нанесение спирта на 30-60 секунд.
4. Промывание водой.
5. Докрашивание раствором фуксина в течение 1-2 минут, повторное промывание водой, высушивание.

После была проведена микроскопия на микроскопе ЛОМО микмед-6 с видео-выводом.

Далее мы провели подсчёт КОЕ/г по формуле:

$X = П \times 10^{м}$ , (1)

где П - количество колоний, подсчитанных на чашке Петри

М - число десятикратных разведений.

В ходе проведённых исследований были выделены культивируемые гетеротрофные бактерии и дрожжи из образцов молочной продукции местных производителей города Владивостока.

На питательной среде ГРМ были выявлены колонии молочнокислых бактерий, высеянные из образцов № 2, 4, 5, 7. Данные колонии были единичны.

На питательной среде Лактобакагар из 16 посевов, молочнокислые бактерии были обнаружены на 14 чашках Петри, что составляет 87,5% этих посевов. Отсутствие колоний бактерий было обнаружено только на высеве образца № 6.

После 3 суток инкубирования чашек Петри с питательной средой Эндо не было выявлено ни одной колонии молочнокислых бактерий.

С упорядоченными результатами посева молочных продуктов на наличие молочнокислых бактерий можно ознакомиться в таблице 1.

**Таблица 1.**

Результаты посева молочных продуктов

| № образца | Питательная среда | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ГРМ-1 | ГРМ-2 | Лакто-бакагар-1 | Лакто-бакагар-2 | Эндо-1 | Эндо-2 |
| № 1 | - | - | + | + | - | - |
| № 2 | + | + | + | + | - | - |
| № 3 | - | - | + | + | - | - |
| № 4 | - | + | + | + | - | - |
| № 5 | + | - | + | + | - | - |
| № 6 | - | - | - | - | - | - |
| № 7 | + | - | + | + | - | - |
| № 8 | - | - | + | + | - | - |

Далее, как и было указано выше, был подсчитаны КОЕ/г по формуле, после чего их сравнили с информацией на упаковке образца. Сравнение показателей определило, что КОЕ/г, вычисленное по формуле и указанное на упаковке, совпадает у образцов № 1, 4, 5. Разница в КОЕ/г незначительная у образцов № 2, 3, 7. Разница в КОЕ/г у образца № 8 имеет значительную величину.

Упорядоченные показатели КОЕ/г по различным критериям представлены в таблице 2.

**Таблица 2.**

Показатели КОЕ/г

| № образца | КОЕ/г, вычисленное по формуле | КОЕ/г, указанное на упаковке образца | Разница в КОЕ/г | Соответствие КОЕ/г на упаковке с вычисленным по формуле |
|---|---|---|---|---|
| № 1 | $1{,}04 \times 10^7$ | $\geq 1 \times 10^7$ | нет | Соответствует |
| № 2 | $>10^8$ | $\approx 1 \times 10^7$ | 1x10 | Не соответствует |
| № 3 | $6{,}95 \times 10^6$ | $\geq 1 \times 10^7$ | 1x10 | Не соответствует |
| № 4 | $8 \times 10^7$ | $\geq 1 \times 10^7$ | нет | Соответствует |
| № 5 | $5{,}75 \times 10^7$ | $\geq 1 \times 10^7$ | нет | Соответствует |
| № 6 | - | - | - | - |
| № 7 | $1{,}3 \times 10^6$ | $\geq 1 \times 10^7$ | 1x10 | Не соответствует |
| № 8 | $7{,}4 \times 10^5$ | $\geq 1 \times 10^7$ | $1 \times 10^2$ | Не соответствует |

Из представленной информации видно, что из посевов образца № 6 не было выделено молочнокислых бактерий и дрожжей. Это явление связано с тем, что для увеличения срока годности, данный продукт был подвержен тщательной обработке, в ходе которой было уничтожено множество микроорганизмов, в том числе и молочнокислых бактерий.

В ходе данного исследования выполнен ряд поставленных задач, а именно: изучение основ микробиологии, освоение традиционных чашечных методов микробиологии, анализ литературных данных.

В данном исследовании было подробно изучены строение, формы и жизнедеятельность бактерий. Так же был проведена практическая работа по выявлению и подсчету количества КОЕ молочнокислых бактерий в молочных продуктах местных производителей.

Анализируя данные о количестве КОЕ в каждом продукте, можно сказать о том, что

только в образцах № 1, 4, 5, 6:

- образец № 1 - Биойогурт ГринАгро Бифилайф злаки 2,5%,
- образец № 4 - Снежок ГринАгро 1,5%,
- образец № 5 - Кефир ГринАгро 1%,
- образец № 6 - Молоко ГринАгро 3,2% количество КОЕ соответствует заявленному производителем.

Таким образом, полученные данные могут быть полезны как для дальнейшего изучения микроорганизмов, находящихся в молочных продуктах, в санитарно-эпидемиологическом контроле бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и для решения прикладных задач, таких как подбор рациона питания в зависимости от индивидуальных особенностей организма человека.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Воробьев, А.А. Медицинская и санитарная микробиология: учебное пособие. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 464 с.
2. Воробьев, А.А., Быков А.С., Пашков Е.П., Рыбаков А.М. Микробиология: Учебник. – М.: Медицина, 1998. – 336 с.
3. Коротяев, А.И., Бабичев, С.А. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: учебник. СПб.: МпецЛит, 2002. – 591 с.
4. Литусов, Н.В. История микробиологии. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГМА, 2012. - 64с.
5. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: Учебник. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. –704 с.
6. Основы микробиологии: учебник /К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова; Владивостокский университет экономики и сервиса. М.: ИНФРА-М, 2014. – 354 с.
7. Пожарская, В.О., Райкис, Б.Н., Казиев, А.Х. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении): учебное пособие. М.: 63 «Триада Х», 2004. –352 с.

УДК 579.63

# МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ГОРОДА БРЯНСКА

**Тимошенко Дарья Дмитриевна**
*ГАУ ДО «Детский технопарк «Кванториум»,*
*г. Брянск, Брянская область*
*dari.timoshencko@yandex.ru*

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме бактериального загрязнения водоемов и воды центрального водоснабжения. Авторами была проведена работа по анализу данных типов вод на общее микробное число путем посевана питательные среды образцов воды.

**Ключевые слова:** бактериальное загрязнение; водоемы; центральное водоснабжение; анализ воды.

**Timoshenko Daria Dmitrievna (RUSSIA). MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF BRYANSK WATER**

**Annotation:** The article is devoted to the problem of bacterial contamination of reservoirs and water of the central water supply. The authors carried out work on the analysis of these types of water for the total microbial number by seeding water samples on nutrient media.

**Keywords:** bacterial contamination; reservoirs; central water supply; water analysis.

На сегодняшний момент существует множество глобальных проблем, которые ставят существование человечества под угрозу. Проблема пресной питьевой воды уже вышла на первое место. Во многих странах мира люди вынуждены использовать для питьевых целей воду, не соответствующую гигиеническим требованиям, что создает серьезную угрозу для их здоровья.

Через воду могут передаваться многочисленные серьезные болезни: инфекционный гепатит, энтероколиты, брюшной тиф, туляремия, холера и другие. В античные века, в особенности в жарких государствах, вплоть до 60% заболеваемости и 40% смертности вызывались инфекциями, переходящими через воду.

В наше время придаётся огромное значение контролю качества питьевой воды. Для того чтобы обезопасить себя от загрязненной воды мы решили проверить воды из различных источников в нашем регионе на наличия микроорганизмов.

Вода является естественной средой обитания разнообразных микроорганизмов (различные виды бактерий, грибы, простейшие и водоросли). Совокупность всех водных организмов называется микробиальный планктон. На количественный состав микрофлоры основное влияние оказывает происхождение воды – пресные поверхностные (проточные воды рек, ручьев и стоячие озер, прудов, водохранилищ), подземные (почвенные, грунтовые, артезианские), атмосферные и соленые воды.

По характеру пользования выделяют питьевую воду (централизованного и местного водоснабжения), воду плавательных бассейнов, лед медицинский и хозяйственную. Особого внимания требуют сточные воды.

Поскольку вода используется при производстве любого вида продукции, а также непосредственно в пищу, соответствие ее качества санитарно-микробиологическим показателям чрезвычайно важно.

Водным путем могут передаваться такие кишечные инфекции как холера, брюшной тиф и паратифы,сальмонеллез, дизентерия, гепатит А, а также лептоспирозы, сибирская язва, туляремия, различные грибковые заболевания. В связи с этим основной целью санитарно-микробиологического исследования воды является определение наличия в воде патогенной и условно-патогенной микрофлоры, и, следовательно, источника этого попадания, а также предупреждение распространения инфекционных заболеваний среди населения. Исследованию подлежит вода централизованного водоснабжения, колодцев, открытых водоемов, бассейнов, сточные воды.

Санитарно-микробиологическое исследование воды проводится в следующих случаях:

1. при выборе источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения и периодическом контроле этого источника;
2. при контроле эффективности обеззараживания питьевой воды централизованного водоснабжения;
3. при наблюдении за подземными источниками централизованного водоснабжения, за такими как артезианские скважины, почвенные воды и т.д.;
4. при определении состояния и степени пригодности воды источников индивидуального водопользования (колодцев, родников и т.д.);
5. при наблюдении за санитарно-эпидемиологическим состоянием воды открытых водоемов: водохранилищ, прудов, озер, рек;
6. при контроле эффективности обеззараживания воды плавательных бассейнов;
7. при проверке качества и степени очистки сточных вод;
8. при определении очага водных вспышек инфекционных болезней.

Санитарно-микробиологическое исследование питьевой воды включает определение общего микробного числа (далее ОМЧ), количества энтеробактерий, спор сульфитредуцирующихклостридии и колифагов. ОМЧ позволяет оценить уровень микробного загрязнения питьевой воды, дополняя показатели фекального загрязнения, и одновременно позволяет выявить загрязнение из других источников (например, промышленные сбросы). Неожиданное увеличение ОМЧ (даже в пределах норматива), выявленное повторно, служит сигналом для поиска причины загрязнения. Также этот показатель незаменим для срочного обнаружения в питьевой воде массивного микробного загрязнения неизвестной природы.

Общее микробное число (ОМЧ) - это количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, образующих колонии на мясопептонном агаре при посеве 1 $см^3$ воды с последующей инкубацией посевов при температуре 37±0,5 °С в течение 48 ч. ОМЧ должно быть не более 50 КОЕ/$см^3$.

Нами было решено провести исследование ОМЧ девяти проб. Воды из центрального водоснабжения Фокинского, Володарского, Бежицкого и Советского районов, вода из реки Десны, детская питьевая вода «Фруто Няня», питьевая вода «Сенежская», вода из автомата «Живая вода», вода из ключа в ООПТ «Нижний Судок».

Было принято решение об использовании непрямого метода определения микробного состава воды – метод посева на питательные среды. В мясо-пептонную среду (МПА) были внесены пробы воды и результаты посева представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

Количество колоний в пробах воды.

| Источник воды | Количество колоний |
|---|---|
| Центральное водоснабжение Фокинского района | 175 колоний |
| Центральное водоснабжение Бежицкого района | 183 колонии |
| Центральное водоснабжение Володарскогфайона | 204 колонии |
| Центральное водоснабжение Советского района | 197 колоний |
| Река Десна | Более 300 колоний* |
| Ключ из ООПТ «Нижний Судок» | Более 300 колоний* |
| Питьевая детская вода «Фруто Няня» | 0 колоний |
| Питьевая вода «Сенежская» | 0 колоний |
| Автомат «Живая вода» | 28 колоний |

*в образце с водой из реки и ключа подсчет колоний затруднен, т.к. вся чашка Петри, заполненная практически плотным слоем микроорганизмов, что говорит о полисапробности, т.е. сильно загрязнённой воде.

О безопасности воды судили исходя из Т ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Как видно из таблицы наиболее загрязнёнными водами оказались образцы из реки Десны и ключа из «Нижних Судов». Подсчет колоний в них был достаточно затруднен. Уже через 24 ч. на агаре наблюдалась практически сплошной плотный слой бактерий, что говорит о сильной загрязнённости воды из данных источников, т.е. о полиспаробности.

Вода из центрального водоснабжения разных районов города Брянска говорит о мезосапробности данной воды.

Количество колоний из пробы, взятой в автомате «Живая вода» является незначительным, а в питьевой воде марок «Фруто Няня» и «Сенежская» вовсе отсутствуют, что свидетельствует о безопасности данной воды для питья

Таким образом, в ходе работы было проанализировано 9 проб воды. Образы воды из реки и ключа наиболее загрязнены микроорганизмами, что говорит о невозможности употребления воды из данных типов источников в сыром виде. Вода для центрального водоснабжения загрязнена меньше, но, однако, также не рекомендуется ее пить без предварительной обработки. Питьевая бутилированная вода, а как же из автомата с водой достаточно очищена и может употребляться человеком без последствий для организма. Для очищения воды от микроорганизмов стоит кипятить воду перед употреблением.

В дальнейшем планируем увеличить повторности данного эксперимента, при помощи селективных сред определить видовые принадлежности бактериальных организмов, а также разработать методы по очистке вод от микроорганизмов.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Белясова, Н.А. Микробиология: Учебник - Мн.: Вышэйшая шк., 2012. - 443 с.
2. Блинов, Л.Н. Санитарная микробиология: Учебное пособие - СПб.: Лань КПТ, 2016. - 240 с.
3. Госманов, Р.Г. Санитарная микробиология: Учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. - СПб.: Лань, 2018. - 260 с.
4. ГОСТ 51232- 1998. «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»
5. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии /Под ред. В.В. Теца. – М.: Медицина, 2002. – 352 с.
6. Нетрусов, А.И. Микробиология: Учебник /А.И. Нетрусов. - М.: Академия, 2014. - 416 с.
7. Просеков, А.Ю. Общая биология и микробиология: Учебное пособие. - СПб.: Просп. Науки, 2012. - 320 с.

УДК 502.1

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕСНОЙ ВОДЫ, КАК СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ ЛИЧНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА

**Холод Валерия Александровна**
*МАОУ СШ №3,*
*г. Гусев, Калининградская область*
*gusev-shkola3@mail.ru*

**Аннотация:** Статья посвящена рациональному использованию пресной воды и способов ее экономии в быту.

**Ключевые слова:** объемы потребления, мониторинг, экологический след, бытовое водопотребление на душу населения.

**Kholod Valeria Alexandrovna (Russia). SUSTAINABLE USE OF FRESHWATER AS A WAY TO REDUCE YOUR PERSONAL ECOLOGICAL FOOTPRINT**

**Annotation:** The article is devoted to the rational use of fresh water and ways to save it in everyday life.

**Keywords:** consumption volumes, monitoring, ecological footprint, household water consumption per capita.

Китайская мудрость гласит: «предсказывать всегда трудно, особенно трудно предсказывать будущее». Действительно, еще совсем недавно, каких-нибудь 100 лет назад, человек, искренне веря в светлое будущее, с энтузиазмом осваивал новые земли, активно вырубал леса для строительства новых городов, автомобильных трасс и железных дорог. Хорошо, что ресурсов для этого было предостаточно. Никто и не задумывался о влиянии такой активной хозяйственной деятельности на живую природу и на запасы ресурсов.

«Экологический след» — это условное понятие, отражающее потребление человечеством ресурсов биосферы. Это площадь (в гектарах) продуктивной территории и акватории, необходимой для производства используемых нами ресурсов и поглощения, и переработки наших отходов.

По данным на 2010 г [10] экологический след растет быстрее, чем биоёмкость – площадь фактически имеющихся территорий, способных поддерживать эти услуги. Рост продуктивности Земли оказался недостаточным даже для того, чтобы скомпенсировать прирост населения планеты. В 2010 глобальный экологический след достиг 17,1 млрд га или 2,6 га на душу населения, а общая биоёмкость Земли составила 12 млрд га или 1,7 га на душу населения.

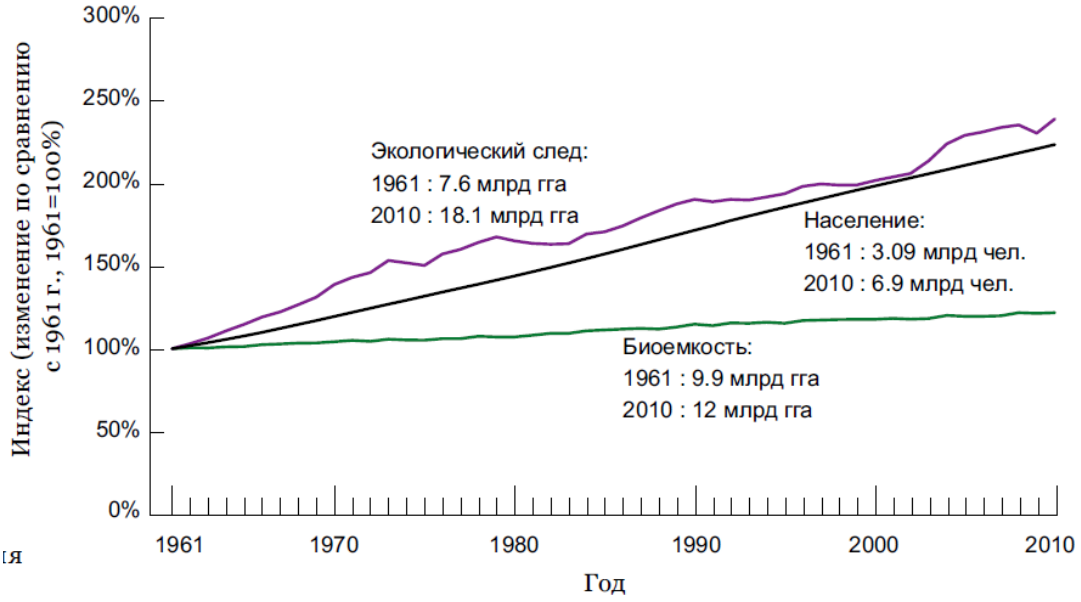



*Рисунок 1. Рост глобального экологического следа*

Размер и структура экологического следа на душу населения любой страны отражает потребление продукции и услуг средним жителем страны, а также эффективность использования ресурсов, включая ископаемое топливо, при производстве этой продукции и оказании услуг.

Но мы не заботимся о нашей единственной планете должным образом. Приведем следующие факты [5]:

1. Ожидается, что мировые потребности в водных ресурсах превысят имеющиеся более чем на 40%;
2. 768 млн человек не имеют доступа к безопасному, качественному водоснабжению;
3. 45% использования пресноводных ресурсов в промышленно развитых странах приходится на производство энергии;
4. На производство продовольствия приходится 70% мирового потребления водных ресурсов;
5. Питьевое водоснабжение 1/3 крупных городов планеты зависит от природных запасов воды;
6. Рыба из пресноводных источников является источником 15% белка в нашем рационе, а во многих наименее развитых странах её доля превышает 50%.

Три четверти поверхности Земного шара покрыта водой. 94% этого объема составляют воды Мирового океана, не пригодные для большинства хозяйственных целей. Лишь 6% это воды суши, из которой пресной всего 1/3, т.е. 2 % от всего объема гидросферы. Основная масса этих пресных вод (85%) сосредоточена во льдах полярных зон и ледников.

Вода необходима и в сельском хозяйстве и для удовлетворения хозяйственно бытовых нужд населения.

В городской квартире человек расходует воду на приготовление пищи, мытье посуды, принятия ванны и душа, умывание, чистку зубов, стирку ручную и машинную, уборку квартиры, полив цветов, купание животных и т.д.

Вода - возобновляемый ресурс, но относится к ней нужно бережно. Очистка воды после её использования – дорогостоящее и трудоемкое дело. В результате антропогенной деятельности запасы пресной воды истощаются и возникает угроза её нехватки. Некоторые страны мира уже сейчас испытывают дефицит пресной воды.

По статистическим данным, каждый житель большого города ежедневно потребляет

приблизительно 380 л воды. Для сравнения: в Южной Калифорнии – 190 л, в Германии – всего 130 л, в среднем по Европе – 200 л.

Изучая статистические данные за 2016 г. [8] мы установили следующее:

– Использование свежей воды в Нижегородской области с 2005 г. по 2015 г. снизилось с 1197 до 858 млн м$^3$
– Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные воды с 2005 г. по 2015 г. снизился с 495 до 390 млн м$^3$.

Бытовое водопотребление на душу населения в Калининградской области – 63, 49 м3/год на человека, что выше среднероссийского показателя и выше показателя Федерального округа (56,205 и 53,841 м3/год на человека соответственно).

Для определения «экологического следа» мы использовали общепринятую методику [10]. Для удобства мы создали электронный вариант анкеты. Для проведения исследования был проведен опрос учащихся, занимающихся в кружке «Введение в исследовательскую деятельность», посредством анкетирования сервиса Google, анкета расположена по адресу: https://goo.gl/forms/8I3sXpTBvgGKxaK23

По результатам анкетирования среднее значение экологического следа равно 342,7 баллов. Полученный результат мы разделили на 100:

342,7/100=3,427 га. Это и есть величина «экологического следа»

Также были выяснены следующие факты:

1. Следуя из анкетирования, среднее значение нашего «экологического следа»=3,427 га
2. Ежедневно принимают ванну 66,7% респондентов, душ – 60%, 100% время от времени поливают приусадебный участок или моют машину водой из шланга.

Наш усредненный «экологический след» в 1,9 раз превышает норму. Естественно, большая доля этого значения составляет безответственное обращение с бытовыми отходами и использование природных источников энергии, на это мы не в состоянии повлиять. Доля баллов за использование воды в общем «экологическом следе» составляет: 22/342,7=0,0641 или 6,41%. Но, каждый человек может без ущерба для своего здоровья и комфорта, снизить этот показатель.

Для того чтобы узнать, сколько воды затрачивает один член нашей семьи мы провели следующий расчет. Мы определяли показания счетчиков на воду в начале и конце недели, записали данные в таблицу, произвели расчет на одного члена семьи.

**Таблица 1.**

Определение ежедневных затрат воды

| | Показания счетчика в начале недели | Показания счетчика в конце недели | Расход воды на одного члена семьи в неделю |
|---|---|---|---|
| Счетчик №1-кухня, туалет (холодная вода – туалет, 2 раковины, ПММ) | 29,45 | 30,0 | 0,55/4=0,1375м$^3$ |
| Счетчик №2-кухня (горячая вода –2 раковины) | 42,96 | 43,02 | 0,06/4=0,015 м$^3$ |
| Счетчик №3-ванна (холодная вода – ванна, 1 раковины, АСМ) | 106,2 | 106,8 | 0,6/4=0,15 м$^3$ |
| Счетчик №4-ванна (горячая вода – ванна, 1 раковины) | 44,2 | 45,2 | 1/4=0,25 м$^3$ |

| | |
|---|---|
| Итого, средний расход холодной воды в неделю: | 0,71875 м$^3$ или 718,75 л |
| Итого, средний расход горячей воды в неделю: | 0,06625 м$^3$ или 66,25 л |

В результате наших исследований расход холодной воды на одного члена семьи в неделю составил 0,71875 м$^3$ или 718,75 л (в день: 102,6 л), горячей воды 0,06625 м$^3$ или 66,25 (в день: 11,04 л). Больше всего горячей воды расходуется в ванне, а холодной на кухне и туалете.

В результате ежедневного наблюдения мы выявили резервы экономии пресной воды, это:

1. Неисправности крана
2. Нерациональное использование воды при принятии ванны
3. Нерациональное использование воды при чистке зубов
4. Долгий слив воды при наборе холодной воды
5. Загрузка неполной стиральной и посудомоечной машины.

Мы смоделировали протечку крана. Банку, объемом 1 л подставили под протекающий кран. Настроили кран таким образом, чтобы в него капало 10, 20, 60 капель в минуту. Заметили время, за которое банка наполнилась при разной интенсивности капель. Подсчитали, сколько воды может накапать из крана за сутки, месяц, год. Результаты занесли в таблицу 2. Собранную воду мы не вылили, а использовали для поливки цветов.

**Таблица 2.**

Потери воды при протечке крана

| Объем потраченной воды | Количество капель в минуту | | |
|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 60 |
| В сутки | 2,18 л | 4,36 л | 13,09 л |
| В месяц (30 сут) | 65,4 л | 130,8 л | 392,4 л |
| В год (12 мес) | 784,8 л | 1569,6 л | 4708,8 л |

Таким образом, потеря воды из одного протекающего крана может в год составлять от 0,7 до 4,7 м$^3$ чистой, пресной воды. Если посчитать все незакрытые или неисправные краны нашей страны, то в год это составит огромные объемы пресной, чистой воды.

Для того, что бы узнать, сколько воды затрачивается при принятии ванны, мы произвели следующие расчеты. При напоре воды, который обычно используют при принятии ванны, набрали воду в банку, объемом 1 л. Заметили время, при котором банка наполнится. Затем замерили время принятия ванны. На следующий день мы повторили эксперимент, но пользовались душем. Выполненные расчеты мы занесли в таблицу 3.

Исследования показали, что пользование душем, в среднем, дает экономию воды в 3 раза. В год каждый человек может экономить до 15 м$^3$ воды, без ущерба для гигиены и здоровья.

Для того, что бы узнать, сколько воды затрачивается при ежедневной чистке зубов, мы произвели следующие расчеты: при напоре воды, который обычно использую при принятии чистке зубов, набрали воду в банку, объемом 1 л. Заметили время, при котором банка наполнится.

**Таблица 3.**

Расход воды при принятии ванны и душа

| Объем потраченной воды | При пользовании ванной (≈ 15 мин) | При использовании душа (≈6 мин) |
|---|---|---|
| В сутки (1 раз) | 135 л | 54 л |
| В месяц (15 раз) | 2025 л | 810 л |
| В год (12 мес) | 24300 л | 9720 л |

Затем замерили время чистки зубов. На следующий день мы повторили эксперимент, но пользовалась стаканом для полоскания и посчитала, сколько воды было использовано в этом случае. Выполнили расчеты и занесли данные в таблицу 4.

**Таблица 4.**

Расход воды при чистке зубов

| Объем потраченной воды | При использовании проточной воды | При использовании стакана |
|---|---|---|
| В сутки (*2 раза) | 24 л | 1,6 л |
| В месяц (30 сут.) | 720 л | 48 л |
| В год (12 мес.) | 8640 л | 576 л |

Результаты исследования показали, что пользование стаканом для набора воды и полоскания рта, дает экономию воды в 15 раз, что составляет 8 $м^3$ в год на одного человека.

В некоторых ситуациях необходима очень холодная вода. Обычно мы открываем кран и сливаем воду до необходимой температуры. Это происходит практически ежедневно. Для того, чтобы узнать объем затрачиваемой воды, я его измерила и произвела расчеты.

При сильном сливе, в течение 30 секунд затрачивается около 3 л.

3л х 30дней х 12 мес. = 1080 л или примерно 1 $м^3$.

Проведенные нами исследования показали, что при необходимости использования ледяной воды более практично держать в холодильнике бутылку с кипяченой охлажденной водой, чем пользоваться проточной из-под крана. Что экономит до 1 $м^3$ воды в год.

Таким образом, проведенные нами исследования позволили получить следующие результаты:

1. По результатам анкетирования наш экологический след составляет га3,427, что выше нормы в 1,9 раз.
2. Доля водопотребления в экологическом следе составляет 6,5%, что немного, но потребление воды и наличие свободной чистой пресной воды влияет на многие экологические составляющие: водная фауна и флора, воспроизведение лесных экосистем, доступ к питьевым ресурсам
3. В результате наших расчетов расход холодной воды на одного члена семьи в неделю составил 0,71875 $м^3$ или 718,75 л (в день: 102,6 л), горячей воды 0,06625 $м^3$ или 66,25 (в день: 11,04 л). Больше всего горячей воды расходуется в ванне, а холодной на кухне и туалете. Этот показатель оказался ниже статистических данных.

Мы выявили ресурсы экономии воды в быту:

1. В результате моделирования, мы рассчитали, что один протекающий кран в год может давать утечку от 0,7 до 4,7 $м^3$;
2. Пользование стаканом для набора воды и полоскания рта, дает экономию воды в 15 раз, что составляет 8 $м^3$ в год на одного человека;
3. Пользование душем, в среднем, дает экономию воды в 3 раза. В год каждый человек может экономить до 15 $м^3$ воды, без ущерба для гигиены и здоровья;
4. При необходимости использования ледяной воды более практично держать в холодильнике бутылку с кипяченой охлажденной водой, чем пользоваться проточной из-под крана. Что экономит до 1 $м^3$ воды в год;
5. Нельзя не отметить использование бытовой техники с функцией половинной загрузки, а также экономичные бытовые смесители;
6. Проанализировав полученные данные, мы пришли к выводу, что мы используем в своем быту больше ресурсов, чем может произвести Земля и изменения в окружающей среде затрагивают каждого из нас. Результаты исследования заставили меня задуматься. С маленьких дел каждого из нас начнутся большие изменения.

Практическая значимость исследования заключается в том, что вместе с родителями составим план экономии воды в быту.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Александрова, В.П., Болгова, И.В. Культура здоровья человека: Практикум с основами экологического проектирования. 8 класс. – М.: ВАКО, 2014. – 144 с.
2. Александрова, В.П. Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека. 9 класс. М.: ВАКО, 2015. - 142 с.
3. Груздева, Н.В. Окружающий мир глазами детей: СПб.: «КАРО», 2004. -264с.
4. Доклад WWF Живая планета 2014 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://new.wwf.ru/resources/publications/booklets/doklad-zhivaya-planeta-2014/
5. Доклад WWF Живая планета 2015 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://new.wwf.ru/resources/publications/booklets/doklad-zhivaya-planeta-2015/
6. Доклад WWF Живая планета 2016 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://new.wwf.ru/resources/publications/booklets/doklad-zhivaya-planeta-2016/
7. Как эффективно экономить воду в быту [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.epochtimes.com.ua/ru/poleznye-sovety/kak-effektivno-ekonomit-vodu-v-bytu-10-prostyh-pravil-122895
8. Научно-популярная энциклопедия «Вода России» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://water-rf.ru
9. Реймес Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.: «Мысль», 1990 – 132с.
10. Экологичекий след [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://new.wwf.ru/what-we-do/green-economy/ecological-footprint/
11. Экологический след [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/экологический след

УДК 574.21

# БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВЫ ПО РАСТЕНИЯМ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА ГАДЖИЕВО

**Юркина Софья Алексеевна**
*МБОУ СОШ №276*
*Мурманская обл., г. Гаджиево*
*Sofi.yurkina@yandex.ru*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты исследования состояния почвы в г. Гаджиево и определения возможных источников ее загрязнений путем биоиндикации по растениям (с помощью кресс-салата).

**Ключевые слова:** источник загрязнения, почва, биоиндикация, кислотность почвы, загрязнение почв, гумус.

**Yurkina Sofya Alekseevna (RUSSIA). SOIL BIOINDICATION BY PLANTS AS A METHOD FOR ASSESSING THE ENVIRONMENTAL QUALITY OF THE CITY OF GADZHIEVO**

**Annotation:** The article presents the results of a study of the state of the soil in the city of Gadzhiyevo and the determination of possible sources of its pollution by bioindication by plants (using watercress).

**Keywords:** pollution source, soil, bioindication, soil acidity, soil pollution, humus.

Все биологические системы – организмы, популяции, биоценозы в ходе своего развития приспособились к комплексу факторов окружающей среды, завладев в биосфере определенной биологической нишей. По отношению к любому фактору организм обладает определенным диапазоном устойчивости или толерантности. При значениях фактора, близких к пределам толерантности, организм может существовать лишь некоторое время-это зона угнетения (пессимизма). Условия, благоприятные для жизни – оптимальные условия. Организм обладают разным диапазоном устойчивости. В связи с этим организмы, чьи жизненные функции тесно связаны с определенными факторами среды, называют биоиндикаторами.

В настоящее время очень большое значение ученые уделяют проблеме загрязнения почвы.

Почва – поверхностный слой литосферы Земли, обладающий плодородием и представляющий собой полифункциональную гетерогенную открытую четырёхфазную (твёрдая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы) структурную систему, образовавшуюся в результате выветривания горных пород и жизнедеятельности организмов.

Почва является частью всех наземных экосистем и активно участвует во многих важных процессах преобразования вещества.

Исследование почвы мы проводили методом биоиндикации с помощью семян кресс-салата.

Кресс-салат – однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы, выбросами автотранспорта и другими вредными веществами. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей.

Биоиндикация (экологическая) – оценка качества окружающей среды или ееизменений по наличию, состоянию или поведению организмов определенных видов, особо чувствительных к ожидаемым воздействиям (некоторые микроорганизмы, лишайники, растения, насекомые, птицы и пр.).

Существуют различные виды биоиндикации. Если одна и та же реакция вызывается различными факторами, то говорят о неспецифической биоиндикации. Если же те или иные происходящие изменения можно связать только с одним фактором, то речь идет о специфической биоиндикации. Например, лишайники и хвойные деревья могут характеризовать чистоту воздуха и наличие промышленных загрязнений в местах их произрастания.

Методы биоиндикации подразделяются на два вида: регистрирующая биоиндикация и биоиндикация по аккумуляции. Регистрирующая биоиндикация позволяет судить о воздействии факторов среды по состоянию особей вида или популяции, а биоиндикация по аккумуляции использует свойство растений и животных накапливать те или иные химические вещества.

Актуальность биоиндикации обусловлена также простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды. Например, при засолении почвы в городе листья липы по краям желтеют еще до наступления осени. Выявить такие участки можно просто осматривая деревья. В таких случаях биоиндикация позволяет быстро обнаружить наиболее загрязненные местообитания.

Биоиндикация может осуществляться на всех уровнях организации живого: биологических молекул, клеток, тканей и органов, организмов, популяций (пространственная группировка особей одного вида), сообществ, экосистем и биосферы в целом. Признание этого факта – достижение современной теории биоиндикации.

Биоиндикация в почве применяется в следующих случаях:

1. Установления таксона почвы и ее происхождения;
2. Выяснение отдельных свойств почвы и почвенных процессов;
3. Оценки антропогенного вмешательства (рекреация, загрязнение почв).

Почва – особое природное образование, обладающие рядом свойств, присущих живой и неживой природе.

Кислотность почвы. Повышенная кислотность почвенного раствора ухудшает рост корней, отрицательно действует на набухание семян. Отрицательно сказывается на росте и развитии растений. Ухудшается использование растениями питательных веществ почвы и удобрений. На кислых почвах происходит вымывание элементов питания, обеднение перегноя. Отрицательное действие высокой кислотности в значительной степени связано с увеличением растворимости соединений алюминия, железа и марганца в почве. Повышенное содержание их в растворе ухудшает растения.

Загрязнение почв. Почвы загрязняются различными химическими веществами, пестицидами, отходами сельского хозяйства, промышленного производства и коммунально-бытовых предприятий. Поступающие в почву химические соединения накапливаются и приводят к постепенному изменению химических и физических свойств почвы, снижают численность живых организмов, ухудшают ее плодородие.

Главными источниками загрязнения являются: жилые дома и бытовые предприятия. В числе загрязняющих веществ преобладает бытовой мусор, пищевые отходы, строительный мусор, отходы отопительных систем, пришедшие в негодность предметы домашнего обихода, мусор общественный учреждений – больниц, столовых, гостиниц, магазинов. Транспорт так же оказывает влияние на загрязнение почвы.

Гумус (перегной) - сложное сочетание особых, присущих только почве органических веществ, синтезированных почвенными микроорганизмами в процессе разложения мертвых растительных и животных организмов. Это наиболее характерная и существенная часть почвы, с которой тесно и неразрывно связано почвенное плодородие. В перегное (гумусе) содержатся и сохраняются основные элементы питания растений. Гуминовые вещества: стимулируют дыхание растений даже в условиях острого дефицита кислорода. Под действие гуминовых веществ потребление кислорода листьями молодых растений увеличивается, а в условиях

засушливой погоды уменьшается, повышают качество сельскохозяйственной продукции.

Для проведения исследования мы использовали сорт кресс-салата «Забава», фирмы «Поиск».

Нормой считается проращивание 90-95 % семян в течение 3-4 суток. Всхожесть семян, приобретенных в магазине, составила 98 %.

Для того, чтобы начать исследование, мы выбрали три территории, с которых брала пробу почвы для растений:

- территория у проезжей части;
- место в парке;
- пришкольная территория.

Исследование длилось 10 дней с 1 по 10 мая 2019 года.

1. Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений почвы - партию семян, предназначенных для опытов, мы проверили на всхожесть. Для этого мы погрузили семена кресс-салата в воду, а через 7 минут собрали с поверхности некачественные семена. После определения всхожести семян приступаю к проведению эксперимента.
2. Для высева брали одинаковое количество семян (20 шт.)
3. Забор пробных образцов почвы в разных районах города Гаджиево массой 200 г. с 3 участков.
4. Большое влияние на прорастание семян кресс-салата оказывает кислотность почвы. Поэтому мы провели исследование кислотности почвы. Для этого, достаточно взять пригоршню земли (с глубины 3-6 см) и развести водой. Соотношение 1: 2, 5 для общих грунтов. Далее стеклянной палочкой необходимо размешать, после чего оставить в покое на 15 мин. Потом перемешать и спустя 5 минут опустить в отделившуюся жидкость лакмусовую бумагу. По итогам определения кислотности почв на разных участках, она оказалась одинаковой (pH 5-5,5) Соответственно, кислотность почвы не могла повлиять на число проросших семян.
5. Наличие гуминовых кислот определила визуально. В тёмных почвах кислот больше, в светлых почвах гуминовых кислот меньше. Все образцы имели темный цвет почвы. Если содержание гуминовых кислот -25% то, почва черная, что и наблюдалось во всех образцах. Значит, в моем случае содержание гуминовых кислот не влияет существенным образом на прорастание кресс-салата.
6. 1 мая. Мы взяли пробу почв с выбранных территорий и посадилаи в них семена растения (в каждой емкости было посажено по 20 семян).
7. В течение 10 дней наблюдали за прорастанием семян.
8. 1-2 мая. Появление корней.
9. 3-8 мая. Растение потихоньку всходит. Раньше всех взошли семена кресс-салата в почве, взятой в парке, затем в почве, взятой на пришкольной территории. В почве же, взятой у дороги, семена почти не проросли.
10. 10 мая. Растение выросло достаточно, чтобы начать сравнивать полученные результаты исследования.

***1. Кресс-салат в пробе почвы, взятой у проезжей части.***

Побеги мелкие (1-2 см) и уродливые в некоторых случаях (4 штуки) желтого цвета, заметно отстают в росте. Нет ни одного побега длиной 5-6 см. Семена проросли довольно плохо (взошло 4). Это может означать то, что почва слишком загрязнена. Клоповник посевной хорошо реагирует на загрязнение тяжелыми металлами, фосфатами, нитратами. Транспорт оказывает большое влияние на качество почвы, из-за него в ней накапливаются вредные вещества.

***2. Кресс-салат в пробе почвы, взятой в парке.***

Семена проросли все (взошло 18). Внешний вид хороший. Цвет растения зеленый, без оттенков, само растение тянется вверх, не стелется по земле. Длина побегов составила 6 см. В парке водоем близко, ходят там не так часто, если загрязнители и есть, то их немного.

***3. Кресс-салат в пробе почвы, взятой на пришкольной территории.***

Семена проросли, но не все (взошло 14). Ростки на вид поломанные, даже зигзагообразные. Помимо зеленого, имеют желтоватый оттенок. Само по себе растение бледного цвета, лежит на поверхности почвы. Длина побегов – 3 см. Не только стройка за школой оказало такое пагубное влияние на почву, но люди, ходящие по ней. Вся эта пыль оседает на поверхности почвы.

Данные по всхожести семян занесли в таблицу 1.

**Таблица 1.**

Скорость прорастания семян кресс-салата

| № ёмкости | Исследуемая почва | Число проросших семян, 4-е сутки | | Число проросших семян, 6-е сутки | | Число проросших семян, 7-е сутки | | Число проросших семян, 10-е сутки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Шт. | % | Шт. | % | Шт. | % | Шт. | % |
| 1 | территория у проезжей части | - | - | 2 | 10 | 3 | 15 | 4 | 20 |
| 2 | место в парке | 2 | 10 | 10 | 50 | 17 | 85 | 18 | 90 |
| 3 | пришкольный участок | 1 | 5 | 10 | 50 | 14 | 70 | 14 | 70 |

Таким образом, проведенные нами исследования позволяют точно определить практическим путем свойства разных по загрязненности проб почвы, определить, какие вредные вещества могут содержаться в почве, благодаря растениям, посаженным в нее.

Благодаря этому исследованию, можно сделать вывод о том, что почва в городе Гаджиево подвержена загрязнению вредными веществами.

Основными источниками загрязнения являются автомобильный транспорт и уличное движение.

Полученные результаты подтверждают гипотезу: качество почвы влияет на рост растений.

БИБЛИОГРАФИЯ.


1. Наумов, Ю. А. Экология.: Учеб.пособие/ Ю.А. Наумов. – Находка: Институт технологии и бизнеса, 2010. – 206 с.
2. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. /Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. — 416 с.
3. Экология: учебник для студентов высш. и сред. учеб. заведений, обучающихся по техн. спец. и направлениям /Л.И. Цветкова, М.И. Алексеев, Б.П. Усанов и др.; Под ред. Л. И. Цветковой. – М.: Издательство АСВ; СПб.: Химиздат, 1999. - 487 с.
4. Биоиндикация загрязнения почв. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studopedia.info/8-89778.html
5. Виды и методы биоиндикации. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://lei.com/1-145035.html
6. Биоиндикaktsiция, ее уровни. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biofile.ru/bio/22458.html

7. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studfiles.net/preview/399358/page:5/
8. Кресс-салат как биоиндикатор почвы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docplayer.ru/34869653-Kress-salat-kak-bioindikator-pochvy.html
9. Кресс-салат как биоиндикатор почвы и снега. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.hintfox.com/article/kress-salat-kak-bioindikator-pochvi-i-snega.html
10. Кресс-салат – характеристика, описания, выращивание, действие, применение. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://belkablog.com/kress-salat-xarakteristika-opisaniya-vyrashhivanie-dejstvie-primenenie/
11. Кресс-салат. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://rastenievod.com/kress-salat.html
12. Кресс-салат. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki
13. Что за культура кресс-салат. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://sotki.ru/sad_ogorod/article/chto-za-kultura-kress-salat-1362

УДК 579.678

# ПОИСК ЭФФЕКТИВНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ УНИЧТОЖЕНИЯ ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ С ПОВЕРХНОСТИ ФРУКТОВ

**Маслянко Анастасия Александровна**
*Детский технопарк «Кванториум»,*
*г. Владивосток, Приморский край*
*crossroads3000@yandex.ru*

**Аннотация:** В работе произведена оценка эффективности четырех наиболее популярных способов уничтожения патогенных бактерий с поверхности фруктов. Показано, что наиболее эффективным способом очищения фруктов от болезнетворных микроорганизмов оказался раствор 10%-й соды.

**Ключевые слова:** патогенные бактерии; микробный состав; способы дезинфекции.

**Maslyanko Anastasia Alexandrovna (Russia). SEARCH FOR EFFECTIVE WAYS OF PATHOGENIC MICROFLORAL DESINFECTION ON FRUITS**

**Annotation:** Four most popular ways of disinfection were estimated for their efficiency. The usage of 10% baking soda was shown to be the most effective.

**Keywords:** pathogenic bacteria; microbial composition; disinfection.

Санитарная микробиология изучает санитарно-микробиологическое состояние объектов окружающей среды, пищевых продуктов, напитков, и разрабатывает санитарно-микробиологические нормативы и методы индикации патогенных микроорганизмов в различных объектах и продуктах.

Последние исследования показали, что 90% населения Земли поражено патогенными микроорганизмами, которые вызывают самые опасные заболевания и постепенно разрушают человеческий организм. Ученые определили, что к самым опасным патогенным бактериям относятся: золотистый стафилококк, кишечная палочка, гонорея, сальмонелла, столбнячная палочка, иерсиния, которая может вызывать чуму и псевдотуберкулез.

В связи с эпидемиологической обстановкой, неправильным питанием и общем ухудшением экологических условий ухудшается иммунитет, и, в следствие чего, условно патогенные бактерии усиливают свое влияние на организм вызывая при этом системные заболевания.

Цель работы: выявить наиболее эффективный способ очистки поверхности фруктов от патогенных бактерий.

Задачи:

1. Изучить строение и жизнедеятельность наиболее распространенных в быту патогенных бактерий.
2. Произвести посевы с обработанных различным способом яблок на дифференциально-диагностические среды.
3. Проанализировать результаты, выбрать оптимальный способ обработки кожуры фруктов.

Материалом послужили яблоки сорта Краснодарские красные зимние в количестве 10 штук.

Было использовано четыре пары яблок, помытые различными способами. Первая пара была положительным контролем. Вторая пара была обработана обычной водой. Третья пара была обработана мылом. Четвертая пара была обработана 10% раствора соды.

Работа проходила в стерильных условиях, для этого был использован ламинарный бокс (NEOTERIC LAMSYStems). Стерильным зондом для отбора биоматериала брались смывы с поверхности яблок и помещались в стерильный физиологический раствор.

Для дальнейшего исследования этот материал предавался м.н.с. лаборатории молекулярной эпидемиологии и экологии патогенных бактерий НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова Роспотребнадзора Еськовой А. И. В стерильных условиях 10 мкл смыва из каждого образца с помощью автоматического дозатора (thermo scientific) капались на чашку Петри со средами: Эндо, среда для иерсиний и среда XLD, где распределялись микробиологическим шпателем по поверхности агара по методу Дригальского.

Все чашки помещались в термостат при 37 градусах Цельсия и инкубировались три дня. Данные и фотографии передавались для анализа Маслянко А. А. в лаборатории морской микробиологии ШЕН ДВФУ.

Известно, что для культивирования какой-либо колонии необходима соответствующая питательная среда. При этом у каждой питательной среды есть свои особенности как в приготовлении, так и в использовании. Если же вы решили вырастить колонию энтеробактерий, тогда вам нужна будет среда Эндо.

Среда Эндо используется для выведения энтеробактерий и имеет дифференциально-диагностический характер. Особенности любой среды зависят в первую очередь от ингредиентов. В состав среды Эндо входят: сульфат натрия, гидрофосфат натрия, мясопептонный агар, фуксин и т.д.

Сульфид натрия будет обесцвечивать фуксин. В результате этой реакции образуется фуксинсернистая кислота. В итоге на чашке Петри со средой Эндо, которая имеет розоватый цвет, будут выделяться лишь энтеробактерии в виде палочек малинового цвета. Все остальные колонии будут либо уничтожены, либо не будут выделяться на фоне питательной среды.

XDL Умеренно-селективная среда для биохимического дифференциально-диагностического выделения грамотрицательных кишечных патогенов по утилизации трех углеводов (ксилозы, лактозы и сахарозы) с образованием кислоты, при этом красный цвет среды изменяется на желтый, присутствующим феноловым красным.

Состав: пептон сухой ферментативный для бактериологических целей, питательный бульон сухой, лактоза, натрия додецилсульфат, бромтимоловый синий водорастворимый, натрия хлорид, натрий углекислый.

Питательная ГРМ-среда предназначена для применения в бактериологических исследованиях в санитарной и клинической микробиологии с целью выделения возбудителей кишечного иерсиниоза и псевдотуберкулеза при диагностике инфекционных заболеваний. Пропись среды обеспечивает необходимыми компонентами для роста и дифференцирования по признаку утилизации мочевины, а также подавляет рост сопутствующих видов микроорганизмов. В форме сухого порошка флакон 250 гр. Рассчитан на приготовление 4,4 л плотной среды.

Уже через сутки после инкубации посевов на данной среде возбудители псевдотуберкулеза и кишечного иерсиниоза вырастают в виде мелких желто-зеленых колоний. Колонии других энтеробактерий приобретают ярко-желтый цвет и характерную морфологию.

Внешний вид: гомогенный сухой, легкорастворимый порошок желто-зеленого цвета.

В ходе исследования было выявлено, что на фруктах, продающихся в магазине, присутствуют: иерсиния, кишечная палочка и БГКП (бактерии группы кишечной палочки).

На пробах, взятых с грязных яблок, было выявлено большее количество колоний, на каждой среде микробиологические процессы проходили по-разному. На среде для иерсиний пробы грязных яблок изменили цвет и проявили колонии. На среде Эндо появился металлические блеск, который показывает присутствие самой бактерии, выросли колонии. На

среде для БГКП появились пузыри и питательный агар поменял цвет, вдобавок к колониям.

При исследовании проб взятых с промытых водой яблок, на среде для иерсинии изменился цвет и образовались колонии разных типов. На среде Эндо появился металлические блеск. На среде для выращивания БГКП изменение цвета в другую цветовую гамму, образование пузырей.

Анализ проб, взятых с промытых раствором 10% соды яблок, показал, что на среде для иерсинии цвет остается прежним, роста бактерий нет. На среде для, кишечной палочки присутствует металлический блеск. На среде для БГКП произошло изменение цвета с зеленого на жёлтый. Образовались небольшие пузыри.

На пробах, взятых с промытых мылом яблок, на среде для иерсинии произошло изменение цвета и образование колоний одного типа. На среде Эндо присутствует металлический блеск и образование колоний. На среде для выращивания БГКП произошло изменение цвета, образование колоний. Метод оказался самым не эффективным.

Проанализировав результаты проведенного исследования, мы можем заметить, что на магазинных фруктах присутствуют бактерии из разных семейств. Самым опасным из выявленных микроорганизмов является иерсиния, вызывающая приступы удушья и летальный исход.

**Таблица 1.**

Сравнительная характеристика образцов на среде для иерсиний

| Пробы | Изначальный цвет среды | Итог |
|---|---|---|
| Грязное 1 | Алый | Желтый с розовыми пятнами. Образование колоний. |
| Грязное 2 | | Изменение цвета с красного на желтый, образование колоний. |
| Вода 1 | | Цвет красный, образование колоний двух типов. |
| Вода 2 | | Цвет красный, образование колоний. |
| Сода 1 | | Цвет красный. Нет роста. |
| Сода 2 | | Цвет красный. Нет роста. |
| Мыло 1 | | Изменение цвета на желтый цвет. Образование колоний. |
| Мыло 2 | | Красный цвет. Образование колоний. |

**Таблица 2.**

Сравнительная характеристика образцов на среде для кишечной палочки (среда Эндо)

| Пробы | Изначальный цвет среды | Итог |
|---|---|---|
| Грязное 1 | Малиновый | Присутствие металлического блеска. Образование колоний. |
| Грязное 2 | | Присутствие металлического блеска. Образование колоний. |
| Вода 1 | | Присутствие металлического блеска. |
| Вода 2 | | Присутствие металлического блеска. |
| Сода 1 | | Нет роста. |
| Сода 2 | | Нет роста. |
| Мыло 1 | | Присутствие металлического блеска. |
| Мыло 2 | | Присутствие металлического блеска. Образование колоний. |

**Таблица 3**

Сравнительная характеристика образцов на среде для БГКП (XLD)

| Пробы | Изначальный цвет среды | Итог |
|---|---|---|
| Грязное 1 | Изумрудно-зеленый | Темно-зеленый цвет, с небольшим образованием пузырей. |
| Грязное 2 | | Изменение цвета на синий. Образование пузырей. |
| Вода 1 | | Изменение цвета на желтый. Образование пузырей. |
| Вода 2 | | Изменение цвета на голубой. Образование пузырей. |
| Сода 1 | | Изменение цвета на темно-желтый. Образование пузырей. |
| Сода 2 | | Изменение цвета на темно-желтый. Образование пузырей. |
| Мыло 1 | | Изменение цвета на темно синий. Образование колоний двух типов. |
| Мыло 2 | | Изменение цвета на голубой. Колонии одного типа. |

Второй по опасности из выявленных бактерий является кишечная палочка, вызывающая отравления, интоксикацию, ослабление иммунитета. И третьим по опасности из выявленных бактерий будут являться бактерии группы кишечной палочки (БГКП). Бактерии этой группы ферментируют лактозу и глюкозу или только глюкозу до газа при 37 °С и не проявляют оксидазную активность.

В ходе проведения исследования выяснилось, что микрофлора магазинных фруктов достаточно обширна. Она содержит в себе от самых опасных для жизни микроорганизмов, до бактерий, приносящих небольшой вред.

Нами было протестировано 4 самых популярных способа обработки фруктов пред употреблением в пищу.

Самым неэффективным способом оказалось мыло, так как оно изменяло pH среды (мера кислотности водных растворов, от 1 до 14, где 1 сильно кислая среда, 14 сильно щелочная) в сторону слабощелочного значения либо нейтрального, что создает благоприятные условия для размножения бактерий во всех средах с проб, взятых с яблок. Ароматизаторы, содержащиеся в мыле, так же способствуют росту микроорганизмов.

Наиболее эффективным способом очищения фруктов от болезнетворных микроорганизмов оказался раствор 10% соды. Обработка этим раствором показала, что иерсинии и кишечная палочка не способны выживать при такой дезинфекции. Сода значительно смещает pH в сторону сильнощелочной среды, в таких условиях большинство бактерий не способны выживать из-за повреждений клеточной стенки и невозможности размножаться.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Интернет-ресурс: Режим доступа: http://www.interlabservice.ru/
2. Интернет-ресурс: Режим доступа: https://testdnk.pro/informacia/metody-vydeleniya-dnk.html

3. Лабораторный практикум по общей микробиологии [Текст] : учебник / Н. Б. Градова [и др.]. – М. : ДеЛи принт, 2001. – 130 с.
4. Логинова Е.В., Лопух П.С. Гидроэкология: курс лекций / Е.В. Логинова, П.С. Лопух–Минск: БГУ, 2011. – 300 с.
5. Лысак, В.В. Важнейшие группы микроорганизмов : пособие / В. В. Лысак, О.В. Фомина. – Минск : БГУ, 2012. – 92 с.
6. Лысак, В.В. Микробиология : учебное пособие / В. В. Лысак. – Минск : БГУ, 2008. – 343 с.
7. Мишустина, И.Е. Морская микробиология Учебное пособие / И.Е. Мишустина, И.К. Щеглова, И.Н. Мицкевич- Владивосток: изд-во Дальневосточного университета, 1985.- 181 с.
8. Практикум по микробиологии / Под ред. А. И. Нетрусова. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 608 с.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Амельченко Д. Д.**
Особенности оологических параметров у Sterna SP., гнездящихся на территории Северных Ладожских шхер……..... 3

**Белова Я. И**.
Дикорастущие растения Челябинской области как индикаторы кислотности почвы……..... 8

**Воробьев Д. Н.**
Борщевик Сосновского в Чувашии
потенциальный враг или ресурс..... 13

**Дырова В. В.**
Учебно-методическое пособие «Чановский ларчик» для учащихся начальной и средней школы..... 18

**Кондаков Н. А.**
Характеристика растительности и флоры
ООПТ «Маргинское болото»..... 22

**Лазарева В. И.**
Микосимбиотрофия у болетовых грибов в лесном комплексе Юргинского района..... 27

**Морхов А. Ю.**
Благоустройство пруда «Кирпичка»..... 34

**Перелыгина Д. Ю.**
Проект парка «Южный»..... 36

**Попова М. В.**
Влияние сенной палочки (Bacillis Subtilis) на скорость прорастания пшеницы (Triticum)..... 43

**Решетников А. А.**
Анализ естественного возобновления леса на вырубках
(под пологом леса, на гарях) и меры содействия ему в Вагайском лесничестве..... 47

**Рогова Е. С.**
Эколого-краеведческий проект «Лесополосы Н. К. Генко – Зелёное наследие Самарского края»..... 52

**Рязанский М. В.**
Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автомобильного транспорта, как фактор риска для здоровья населения..... 57

**Сарана А. А.**
Гидропонное выращивание рассады однолетних цветов..... 63

**Смирнов Д. А.**
Оценка эффективности использования бытовых дезинфицирующих средств для прерывания косвенных путей передачи микроорганизмов..... 67

**Тарасова М. С.**
Изучение лимитирующих факторов среды для сохранения редкого вида амфибий (Сибирского углозуба) в условиях крупного мегаполиса..... 73

**Тесник С.Д**.
Оценка состояния некоторых участков «Калужского городского бора» с помощью трутовых грибов..... 78

**Тещина З. В.**
Молочнокислые бактерии..... 85

**Тимошенко Д. Д.**
Микробиологический анализ воды города Брянска..... 89

**Холод В. А.**
Рациональное использование пресной воды, как способ уменьшения личного экологического следа..... 93

**Юркина С. А.**
Биоиндикация почвы по растениям как метод оценки качества окружающей среды города Гаджиево..... 99

**Маслянко А. А.**
Поиск эффективного средства для уничтожения патогенных бактерий с поверхности фруктов..... 104