

ISSN 2311-4568 (Print)
ISSN 2617-2623 (Online)

ЦЕНТР МОЛОДЕЖНЫХ ИННОВАЦИЙ
ЛАБОРАТОРИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Сборник научных статей учащейся молодежи

Основан в 2012 году

ВЫПУСК №16

В трех частях
Часть 2



Минск
«Лаборатория интеллекта»
2019

УДК 001.3 (045)
ББК 72я43
П26

Сборник содержит научные статьи, отражающие результаты научных исследований учащейся молодежи Республики Беларусь. Все материалы представлены в авторской редакции.

ВОЛОДЬКИНА М. С., ТАТАРЧУК П. А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РУДЕРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА Г. ВИТЕБСКА	8
ГАЛЬКО А. Г. БИОИНДИКАЦИЯ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ	14
ГОВОРУНОВА Э. С., МАМАЕВА Е. И. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ РЖАНОГО ХЛЕБА РАЗНЫХ ТИПОВ	17
ГОНЧАР А. М., ДАНИЛЕВИЧ М. Д. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ КАБИНЕТА БИОЛОГИИ СШ № 11 Г. СОЛИГОРСКА	25
ГРЕЧИХИН М. В. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПАНСИИ ГРАЧОМ (CORVUS FRUGILEGUS L. 1758) УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ	33
ГРИШКО К. Д. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕПЧАТОГО ЛУКА МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ	36
ГУБЕРНАТОРОВА А. А. ЦВЕТОЧНАЯ БОЛЬНИЦА И ЦВЕТОЧНЫЙ САНАТОРИЙ	40
ГХАЗАЛ К. Б., КРАСИЛЬНИКОВ В. В. ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА И МОБИЛЬНЫХ КОММУНИКАТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ	44
ДЛУБОК Е. П., ЧЕРНЕВСКАЯ О. В. МЕТОД ПРИВИВОК – ОДИН ИЗ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ	47
ЕГОРОВА Д. И., КРАСНОНОСОВА О. С. ПРЕВРАЩЕНИЕ НАЗЕМНОЙ ФОРМЫ ТРАДЕСКАНЦИИ В ВОДНУЮ	50
ЖИГАДЛО К. Ю., АМЕЛЬКОВА В. С. ФИТОЭКСТРАКЦИЯ РАПСОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРАУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (ЭДТА-NA₂) КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВЫ СВИНЦОМ	53
ЗАВАДСКИЙ А. В. СТРУКТУРА АССОЦИАЦИЙ ЛИЧИНОК БЕСХВОСТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ НА ПРИМЕРЕ Г. ОШМЯНЫ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	55
ЗАХАРОВА Е. Ю. ВЛИЯНИЕ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ (ФИТОНЦИДОВ) КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ	58
ЗЕМОГЛЯДЧУК А. К. ФАУНА ПРЯМОКРЫЛЫХ НИЗИННОГО ЛУГА В ОКРЕСТНОСТЯХ Д. КУРГАНОВКА БОРИСОВСКОГО РАЙОНА	61
КАПШУКОВА К. В. ОВСЯНОЕ ПЕЧЕНЬЕ. ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ОВСЯНОЕ?	63
КОНДИК Е. Ф. СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ LACERTA AGILIS (L., 1758), КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ	67
ЛЕВАЯ А. С. РАЗНООБРАЗИЕ СТРЕКОЗ ОЗЕРА КАТАШИ В КОБРИНСКОМ РАЙОНЕ	73
ЛОБОВНЁВ Д. А., МИХНЕВИЧ Д. В. ВЛИЯНИЕ СОЛЕВЫХ СМЕСЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В ФИТОЦЕНОЗАХ ГОРОДА МИНСКА	75
ЛОЗОВОЙ О. Д., КУЛАКОВ Д. А. ВОДОПЛАВАЮЩИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ ПТИЦЫ РЕКИ СВИСЛОЧЬ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ОЧАГ ЦЕРКАРИОЗА	81

ЛОСЕВА А. А. ЧИСЛЕННОСТЬ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧЕРНОГО ДРОЗДА (TURDUS MERULA L.) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ БЕЛАРУСИ	84
МАКРИЦКАЯ В. Д. ТЫ – ТО, ЧТО ТЫ ЕШЬ	87
МАНОХИНА В. А., КИЧЕВА Д. Н. АНТИБИОТИКИ И ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ	93
МИСУНО Э. А., ЗАЯКИН Д. А. ГРИБЫ И БАКТЕРИИ ВМЕСТО ПЕСТИЦИДОВ	99
МИХАЙЛОВ А. ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA) ПАРКОВЫХ ЗОН Г. МИНСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕТЕКЦИИ	102
НИЧАЙ П. В., ВАСЮКЕВИЧ К. Ю. ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОМАТОВ СОРТОВ «ЧЕРРИ» НА ТЕРРИТОРИИ БОРИСОВСКОГО РАЙОНА	109
НОВИЦКАЯ М. Р., ПРОХОРОВ В. Н. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО, КАК ВИДА С ВЫСОКОЙ ИНВАЗИВНОЙ АКТИВНОСТЬЮ	111
ПАНЦЕВИЧ С. А. ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛУКА-ПЕРА В УСЛОВИЯХ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ	113
РУДНИЦКАЯ Я. С. ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ НА ЛАПКАХ ДОМАШНИХ И БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ	117
РУШЛЕВИЧ В. В., ТАНАНУШКО С. Я. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ	121
РЫЖАНЕНКОВ Н., КАЗИМИРЧИК А. ТАЙНЫ КАПЛИ ВОДЫ	125
СЕМЕНЯКО В. А., ГАНЕЦКИЙ Д. Н. ПАЗАРИТОФАУНА ЛИЧИНОК ТРЕМАТОД БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ ИСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА РЕКИ УША	127
УРБАНОВИЧ Е. А., ШУРИНА П. И., ОБУХОВИЧ Е. В. ЭКОЛОГИЯ ПЕРВОЦВЕТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЛЕСОПАРК «РУМЛЕВО»	129
УЧКУРОНИС В. П. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ПАСЕКИ УЧКУРОНИСА ПАВЛА АНТОНЬЕВИЧА	132
ЧЕРНИКОВИЧ Д. И., ДОКУЧАЕВА А. А. ЭКЗОТИЧЕСКАЯ ЮЖАНКА	135
ЮШЕВИЧ Р. С. БОБРЫ – ОБИТАТЕЛИ НАШИХ РЕК	137

НАУКИ О ЗЕМЛЕ | EARTH SCIENCES | НАВУКИ ПРА ЗЯМЛЮ

КОЗЛОВА А. Д., ХАНКЕВИЧ А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ ИЗ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (КОЛОДЦЕВ) В БОРИСОВСКОМ РАЙОНЕ	140
МЯКОТА Н. С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ	143

ПАШКО Е. С., ХОЛЕНКОВА А. Н. ГДЕ РОДИЛСЯ, ТАМ И ПРИГОДИЛСЯ. ИЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДЕРЕВЕНЬ С КАЧЕСТВОМ ЖИЗНИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ	152
САМУЙЛИК А. И. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКИ ПИНЫ	156
ФАЛЕЙ П. А. СТВАРЭННЕ КРАЯЗНАЎЧАГА ІНТЭРНЭТ-ПРАЕКТА «МАЛАДЗЕЧАНСКИ КРАЙ У ПРАСТОРЫ І ЧАСЕ» З ВЫКАРЫСТАННЕМ ІНТЭРНЭТ-РЭСУРСАЎ	159

ХИМИЯ | CHEMISTRY | ХІМІЯ

БАРСУКЕВИЧ Е. С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ	164
БИРЮК В. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЦВЕТОВУЮ ГАММУ ЛЬНЯНЫХ И ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССЕ ОКРАШИВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	171
ГРИНЕВА А. Р. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКАХ КОСТЮКОВИЧСКОГО РАЙОНА	174
ЕВМЕНЧИКОВ Я. ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАСТВОРЁННОГО КИСЛОРОДА В БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЕ ПО МЕТОДИКЕ ВИНКЛЕРА	177
ИВАНЬКОВА В. С. ОЦЕНКА ЭКОТОКСИЧНОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА МИКРОРАЙОНА ЮГ-6 ГОРОДА ВИТЕБСКА МЕТОДОМ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ	182
КАРАНКЕВИЧ М. Д., ГОРЕВАЯ А. А., ГРИБЧЕНКО А. С. ВЫЯВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТОЦИАНОВ КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ	187
ЛАВРИЕНЯ К. В. ВЫДЕЛЕНИЕ НЕРАСТВОРИМОГО ОСТАТКА ИЗ ГАЛИТОВЫХ ОТХОДОВ	194
МІКНАЛОТ Е. PROPERTIES OF SOAP AS A COSMETIC AND HYGIENIC AGENT AND INFLUENCE OF SYNTHETIC WASHING-UP LIQUIDS ON OUR ENVIRONMENT	199
САВОСТЬЯНИК А. В. СОДЕРЖАНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПАСТЕРИЗОВАННЫХ СОКАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	201
ТАРАТУТА Я. Д., РЕГИНЕВИЧ В. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФИТОШАМПУНЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТВАРОВ	205

| **БИОЛОГИЯ**

| BIOLOGY

| **БІЯЛОГІЯ**

ВОЛОДЬКИНА М. С., ТАТАРЧУК П. А.
Государственное учреждение образования
«Гимназия № 7 г. Витебска»

Научные руководители – Данюк М. М., учитель биологии;
Шилина М. В., кандидат биологических наук, доцент кафедры
анатомии и физиологии ВГУ им. П. М. Машерова

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РУДЕРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ПЕРВОМАЙСКОГО РАЙОНА Г. ВИТЕБСКА

Аннотация. Статья посвящена мониторингу рудеральной растительности различных функциональных зон г. Витебска. В работе исследуется видовой состав произрастающих рудеральных растений Первомайского района г. Витебска. Проанализировано изменение величины биомассы, в зависимости от антропогенной нагрузки. Рассчитаны ряд индексов (Маргалефа, Шеннона-Уивера, Бергера-Паркера, Чекановского-Серенсена) и показателей (выравненность, встречаемость). Выявлена закономерность: высокая степень антропогенной нагрузки, приводит к снижению числа видов в сообществе, что в свою очередь приводит либо к увеличению общей численности растений и снижению биомассы каждого, либо к снижению численности растений, но к увеличению биомассы самих растений. Исследования рудеральной растительности различных функциональных зон г. Витебска позволят получить новые сведения о современной структуре, разнообразии и состоянии рудеральной растительности не только нашего города, но и всей страны в целом.

Введение. Города являются местами проживания большого числа людей, сосредоточения транспорта, крупных промышленных и энергетических предприятий. Такая ситуация неизбежно влияет на состояние атмосферы, почвы и растительного покрова. Часть растений неминуемо исчезает или отступает, другая же, напротив, находит условия, пригодные для обитания. В растительном покрове городов все более значительную роль начинают играть сообщества, возникающие как побочный результат хозяйственной деятельности человека, уничтожившего на значительной площади природный растительный покров. Среди этой вторичной, антропогенной растительности особое место занимают сообщества, появляющиеся первыми на обнаженных или искусственно созданных субстратах и получившие название рудеральных. В Республике Беларусь сообщества рудеральной растительности изучены слабо. Поэтому исследования рудеральных сообществ города Витебска позволят получить новые сведения о эколого-систематической структуре рудеральной растительности не только нашего города, но и всей страны в целом [1].

Цель работы – установить основные черты сходства и различия между рудеральной растительностью различных функциональных зон Первомайского района г. Витебска.

Основная часть. Материалом исследования были растения рудеральных сообществ, собранные в различных функциональных зонах г. Витебска. Изучение эколого-систематической структуры рудеральных растений осуществлялось в первой половине августа в течение 2017 и 2018 года. При изучении рудеральной растительности использовался метод пробных площадок (ПП). ПП закладывались на наиболее типичном и однородном участке (по условиям произрастания, стадии сукцессии, общему флористическому составу, обилию и сходству жизненных форм доминантов). Рудеральные сообщества описывались на ПП площадью 9 м² (3×3 м).

Геоботаническое изучение рудеральной растительности на ПП проводилось с помощью учетных площадок (УП). УП закладывались квадратной формы, площадью 1 м² (1×1 м) по схеме рандомизированных блоков в четырехкратной повторности, в направлении максимального визуального варьирования растительности. На площадках проводили сплошной пересчет изучаемых объектов [2]. Закладка площадок производилась в Первомайском районе г. Витебска: 1) Жилая зона: ул. Новорощанская; 2) Зона отдыха: пр-т Строителей; 3) Промышленная зона: ул. Петруся Бровки; 4) Вблизи автотрассы: Московский проспект. Таким образом, нами были заложены по 4 УП в каждой функциональной зоне в течение двух лет. Общее число учетных площадок – 16.



Рисунок 1 – Процесс закладки учетных площадок



Рисунок 2 – Внешний вид учетных площадок



Рисунок 3 – Закладка площадки

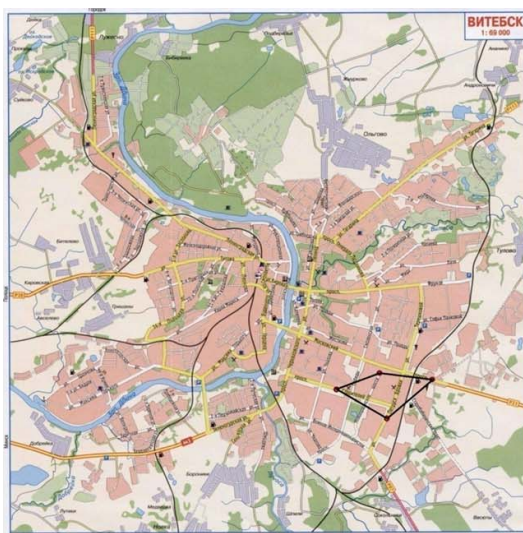


Рисунок 4 – Схема расположения пробных площадок в г. Витебске

В ходе проведения исследований рудеральной растительности различных функциональных зон Первомайского района города Витебска (парковая, жилищная, промышленная и вблизи автотрассы) в период с 2017 по 2018 год нами были установлены следующие показатели: видовой состав произрастающих в них растений, определена величина биомассы, а также рассчитаны ряд индексов (Маргалефа, Шеннона-Уивера, Бергера-Паркера, Чекановского-Серенсена) и показателей (выравненность, встречаемость) [3].

На учетных площадках в различных функциональных зонах города Витебска было отмечено 29 видов рудеральных растений, относящихся к 10 семействам. Доминантными в рудеральных сообществах являются представители семейства Астровые – к ним относятся 10 из 29 видов рудералов, отмеченных в ходе исследований. За два года исследований видовой состав не изменялся.

Проанализировав данные таблиц по такому критерию как число видов и количество растений в сообществе, была отмечена следующая закономерность: **высокая степень антропогенной нагрузки, приводит к уменьшению числа видов в сообществе и увеличению общей численности растений.** Самое большое количество растений было отмечено на УП, заложенных вблизи автотрассы и в 2017 г. – 476 шт., и в 2018 г. – 458 шт., затем идет жилая зона – $(350)_{2017}$; $(362)_{2018}$ и парковая – $(301)_{2017}$;

(293)²⁰¹⁸. На последнем месте по количеству растений промышленная зона – (254)²⁰¹⁷; (261)²⁰¹⁸. В свою очередь по числу видов на первом месте стоит парковая зона – 23, на втором – жилая – 21 видов, на третьем – промышленная – 17 и на четвертом месте на УП вблизи автотрассы – 13. Число видов на учетных площадках, в течение двух лет осталось без изменений.

Это связано с тем, что в зонах с большей антропогенной нагрузкой произрастают более устойчивые к различным видам антропогенных воздействий растения, видовой состав которых относительно не богат, по сравнению с видовым составом рудеральных растений менее загруженных функциональных зон. Поскольку видовой состав незначительный, то внутривидовая и межвидовая конкуренции снижены, а это непосредственно ведет к увеличению численности особей в сообществе.

Сравнение рудеральной растительности различных функциональных зон по ряду показателей позволило установить, что по индексам видового разнообразия, богатства, доминирования и показателю выравненности наиболее сходными оказались парковая и жилая зоны. Самая большая разбежка по вышеперечисленным показателям была отмечена между парковой зоной и зоной вблизи автотрассы, что указывает на высокую степень различия между этими зонами.

Определение встречаемости для каждого из видов показало, что в растительных сообществах рудералов различных функциональных зон доминантными видами являются: одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный, горец птичий, подорожник средний, подорожник ланцетолистный, клевер ползучий. Частота их встречаемости от 70 до 100%. Присутствие данных видов растений во всех биоценозах косвенно указывает на высокую кислотность почв в районах исследований, что подтверждает выравненность почв учетных площадок по кислотности. Поскольку в рамках нашей работы предусматривалось проведение сравнительного анализа рудералов, то для удобства сравнения нами была создана сводная таблица (таблица 1), отражающая видовой состав рудеральной растительности различных функциональных зон. Видовой состав на учетных площадках не изменился в течение двух лет исследования.

Таблица 1 – Видовой состав рудеральной растительности различных функциональных

№	Виды, отмеченные на УП	Функциональная зона							
		Парковая		Жилая		Промышленная		Вблизи автотрассы	
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
1.	Одуванчик лекарственный	++		++		++		++	
2.	Тысячелистник обыкновенный	++		++		++		++	
3.	Горец птичий	++		++		++		++	
4.	Лапчатка гусиная	++		++		++		++	
5.	Подорожник средний	++		++		++		++	
6.	Подорожник ланцетолистный	++		++		+	+	+	+
7.	Клевер ползучий	++		++		++		++	
8.	Щавель конский	++		++		++		–	–
9.	Щавель малый	++		–	–	–	–	–	–
10.	Горец перечный	++		++		–	–	–	–
11.	Крапива двудомная	++		++		++		++	
12.	Лебеда	++		++		++		–	–
13.	Котовник кошачий	++		++		–	–	–	–
14.	Полынь обыкновенная	++		++		++		++	
15.	Мать-и-мачеха обыкновенная	++		–	–	++		+	+
16.	Лопух большой	++		++		++		++	
17.	Морковь дикая	++		–	–	++		–	–
18.	Пустырник пятилопастный	–	–	–	–	++		–	–

Знаком «+» были отмечены виды, присутствующие в данной функциональной зоне в 2017 и в 2018 гг., знаком «-» виды, не встречающиеся в районе исследований в течение двух лет исследования. Из данной таблицы видно, что наибольшее число видов было отмечено в парковой зоне – 23 из 29 общих видов. Для жилой зоны этот показатель составил 21, промышленной – 25, для зоны вблизи автомагистрали – 13.

Расчёт индекса Чекановского-Серенсена показал, что промышленная зона схожа по видовому составу с парковой зоной и зоной вблизи автомагистрали на 70%, с жилой на 64%. Степень схожести парковой зоны и жилой составила 89%, парковой и зоны вблизи автотрассы – 68%. В свою очередь жилая зона оказалась схожа с зоной вблизи автотрассы на 70%. Из данных расчетов видно, что наибольшей схожестью по видовому составу обладает жилая и парковая зона – 89%, в меньшей степени – жилая и промышленная, для которых показатель схожести составил 64%. В целом, все четыре функциональные зоны по видовому составу рудеральных растений довольно схожи между собой.

В ходе исследований нами было также проведено определение величины фитомассы рудеральной растительности различных функциональных зон Первомайского района г. Витебска. Все данные этих определений были оформлены в виде таблицы.

Таблица 2 – Запас фитомассы рудеральной растительности различных функциональных зон (2017–2018 гг.)

Функциональная зона								
Биомасса, г/см²	Парковая		Жилая		Промышленная		Вблизи автотрассы	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
			18,89	17,98	51,94	24,44	10,01	16,02
			17,04	21,15	22,98	43,98	12,96	15,08
	21,89	22,26	21,93	26,24	46,89	52,37	14,15	11,97
	22,86	23,32	17,07	19,87	32,95	44,39	15,22	14,15
	14,94	26,17	19,86	15,97	43,01	45,39	10,89	10,03
	22,97	19,33	16,95	17,99	55,05	34,43	12,93	13,87
	16,84	16,34	18,87	18,09	50,89	23,36	8,86	9,97
	24,95	24,21	24,95	20,39	34,97	51,35	13,1	13,91
	18,99	24,25	14,88	16,13	42,88	36,26	15,13	15,97
	20,82	18,25	19,02	22,23	49,96	55,98	8,98	10,99
	22,91		15,01	23,17	43,89	48,26	13,03	13,89
			20,94	20,23	21,99	53,32	15,27	16,12
	M±m	20,9±0,9	22,3±0,9	18,8±0,8	19,9±0,8	41,5±3,1	42,8±3,2	12,5±0,7
Me	21,39	22,86	18,81	20,05	43,45	44,79	13,00	13,9

Из данной таблицы видно, что наибольшим запасом биомассы обладала промышленная зона в оба года исследования – 41,5±3,1 г/см² в 2017 г.; 42,8±3,2 г/см² в 2018 г., и наименьшим – зона вблизи автотрассы 12,5±0,7 г/см² в 2017 г.; 13,5±0,6 г/см² в 2018 г. Это можно объяснить тем, что в промышленной зоне большой процент рудералов представлен довольно крупными и богатыми по биомассе растениями, такими как лопух большой, крапива двудомная, чертополох курчавый, и др. Помимо этого, на рудеральные растения промышленной зоны оказывается воздействие иного характера, чем такое антропогенное воздействие, как токсикация выбросами автомобильного транспорта. Поэтому возле дорог (в черте 30 метров от автомагистрали) могут произрастать «выносливые» растения, но из-за угнетения физиологических функций они набирают малую биомассу. Эти растения не испытывают ни внутривидовую, ни межвидовую конкуренцию.

Из таблицы 3 видно, что различия по биомассе значимо ($p=0,01$), различаются между всеми зонами кроме парковой и жилой в 2017 году. Значения U-критерия Манна-Уитни были меньше критического значения $U=31$ (при уровне значимости $p=0,01$).

Таблица 3 – Значения U-критерия Манна-Уитни между различными функциональными зонами (n=12; U=31; p=0,01)

		2017			
2018		парковая	жилая	промышленная	вбл. ав/трассы
	парковая		44,5	7	3
	жилая	33		2	6
	промышленная	7	2		0
	вблизи автотрассы	0	2,5	0	

Закключение. В ходе проведения исследований рудеральной растительности различных функциональных зон Первомайского района города Витебска (парковая, жилищная, промышленная и вблизи автотрассы) в период с 2017 по 2018 год нами было отмечено 29 видов рудеральных растений, относящихся к 10 семействам. Доминантными в рудеральных сообществах являются представители семейства Астровые.

Сравнение рудеральной растительности различных функциональных зон по ряду показателей позволило установить, что по индексу доминирования наиболее схожими являются парковая зона и зона вблизи автомагистрали, по индексу видового богатства – жилая и промышленная зона, по индексу видового разнообразия и показателю выравненности – парковая и жилая зоны.

В свою очередь, определение количества общих для разных функциональных зон видов рудералов с помощью индекса общности Чекановского-Серенсена позволило установить, что наибольшей схожестью по видовому составу обладает жилая и парковая зона – 89%, в меньшей степени – жилая и промышленная, для которых показатель схожести составил 64%.

Определение встречаемости для каждого вида показало, что в растительных сообществах рудералов различных функциональных зон доминантными видами являются: одуванчик лекарственный, тысячелистник обыкновенный, горец птичий, лапчатка гусиная, подорожник средний, подорожник ланцетолистный, клевер ползучий. Частота их встречаемости от 70 до 100%. Присутствие данных видов растений в биоценозе косвенно указывает на высокую кислотность почв в районах исследований.

Отмечена закономерность: высокая степень антропогенной нагрузки, приводит к снижению числа видов в сообществе, что в свою очередь приводит либо к увеличению общей численности растений и снижению биомассы каждого, либо к снижению численности растений, но к увеличению биомассы самих растений. По числу видов на первом месте стоит парковая зона – 23 вида, на втором – жилая – 21 вид, на третьем – промышленная – 17 видов и на четвертом месте – вблизи автотрассы – 13 видов.

Наибольшим запасом биомассы обладала промышленная зона в оба года исследования, и наименьшим – зона вблизи автотрассы. Это можно объяснить тем, что в промышленной зоне большой процент рудералов представлен довольно крупными и богатыми по биомассе растениями, такими как лопух большой, крапива двудомная, чертополох курчавый, и др.

При расчете U-критерия Манна-Уитни между различными функциональными зонами установлено: различия по биомассе значимо (p=0,05), различаются между всеми зонами кроме парковой и жилой в 2017 году. Значения U-критерия Манна-Уитни были меньше критического значения U=31 (при уровне значимости p=0).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Василевич, В. И. Рудеральные сообщества как особый тип растительности / В. И. Василевич, В. П. Мотекайтис // Ботанический журнал. – 1998. – Т. 73, № 12. – С. 169.
2. Гусев, А. П. Анализ рудеральных сообществ городского ландшафта на основе применения фитоиндикационных шкал Элленберга / А. П. Гусев, Н. С. Шпилевская // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та імя П. М. Машэрава. – 2007. – № 3 (45). – С. 138–142.
3. Федорук, А. Т. Экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений по биол. спец. / А. Т. Федорук. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 462 с.

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF RUDERAL VEGETATION IN DIFFERENT FUNCTIONAL ZONES IN PERVOMAYSKY DISTRICT OF VITEBSK

Summary. *The article deals with the monitoring of ruderal vegetation of different functional zones in Vitebsk. The species composition of growing ruderal plants in Pervomaysky district in Vitebsk is examined in this work. We have analyzed the amount of biomass change depending on antropogenous loading. A number of indexes (Margalef's, Shennon-Wever's, Berger-Parker's, Chekanovsky-Seren-cen's) and indicators (uniformity, frequency) have been calculated. The regularity is revealed: a high degree of anthropogenous loading leads to the reduction of species in community, which in it's turn, leads either to the increase in the total number of plants and the biomass reduction of each or to the reduction in the number of plant's but to the increase of the plants biomass. The examination of the ruderal vegetation in different functional zones of Vitebsk allows to get new data about the modern structure, diversity and condition of ruderal vegetation not only in our town but in the whole country as well.*

ГАЛЬКО А. Г.

ГУО «Средняя школа № 38 г. Гродно»

Научный руководитель – Талерчик Т. В., учитель биологии

БИОИНДИКАЦИЯ ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Аннотация. Работа направлена на повышение экологического образования и воспитания учащихся. Данное исследование можно использовать на уроках биологии и при проведении внеклассных мероприятий экологической направленности, что способствует увеличению базы для учебно-познавательной деятельности, способствующих формированию экологической культуры учащихся.

Цель исследования: Выявить влияние атмосферного загрязнения на морфологические признаки сосны обыкновенной в г. Гродно.

Задачи исследования:

1. Овладеть методикой биоиндикации загрязнения воздуха по комплексу признаков сосны обыкновенной;
2. Определить степень загрязнения воздуха на 3 различных участках в г. Гродно по морфологическим признакам сосны обыкновенной и сделать выводы;
3. Провести сравнительный анализ состояния атмосферы в районе предприятия Химволокна, ур. Форт и лесопарк Пышки.

Методы исследования: морфометрический, биоиндикация, сравнение.

Объект исследования: сосна обыкновенная.

Предмет исследования: состояние побегов и шишек сосны.

Гипотеза: С помощью метода биоиндикации, по комплексу морфологических признаков сосны обыкновенной, можно определить экологическое состояние атмосферы на различных участках г. Гродно.

Актуальность работы: Негативное влияние техногенного атмосферного загрязнения на жизнедеятельность биосферы Земли в целом и лесных экосистем в отдельности является одной из важнейших проблем современности.

Теоретическая часть

Биоиндикация – это оценка состояния окружающей среды по реакции живых организмов (растения, животные). Виды, которые позволяют выявить специфические особенности среды, называют индикаторами. Биоиндикация дает возможность судить об изменениях состояния среды и прогнозировать направление этих изменений.

Хвойные растения очень чувствительны к загрязнению среды. Методика индикации чистоты атмосферы по хвое сосны состоит в следующем. С нескольких боковых побегов в средней части кроны 5–10 деревьев сосны в 15–20 летнем возрасте отбирают 200 пар хвоинок второго и третьего года жизни.

Вся хвоя делится на части (неповрежденная хвоя, хвоя с различными пятнами и хвоя с частичным некрозом и полным некрозом), и подсчитывается количество хвоинок в каждой группе [1, с. 101].

Исследовательская часть.

Для исследования были подобраны 3 участка сосновых насаждений:

Участок № 1 – район ОАО «Гродно Азот «Филиал Химволокно».

Участок № 2 – ул. Кабяка, ур. Форт (лесопосадка).

Участок № 3 – лесопарк Пышки.

С каждого участка собирался материал (хвоя, побеги и шишки) и проводились визуальные и морфологические исследования. Полученные результаты были занесены в таблицу 1.

Таблица 1. Биодиагностика чистоты воздуха по состоянию сосны обыкновенной

Показатели	Категории и номера участков								
	Участок № 1			Участок № 2			Участок № 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Состояние хвои сосны: – количество обследованных деревьев	10	10	3	10	10	6	10	10	7

Показатели	Категории и номера участков								
	Участок № 1			Участок № 2			Участок № 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
– повреждение хвои (%)	31	26	6	9	31	45	11	24	25
– усыхание хвои (%)	0	1	41	0	0	8	0	0	6
– средняя длина хвои (мм)	46,15	49,48	48,21	49,53	48,68	47,35	54,9	49,7	48,97
Состояние генеративных органов:									
– количество обследованных деревьев	10			10			10		
– количество измеренных шишек	20			20			20		
– средняя длина шишки (мм)	35,08			42,1			47,43		
– средний диаметр шишки (мм)	53,75			73,77			83,17		
Прирост сосны:									
– количество обследованных деревьев	10	10	10	10	10	10	10	10	10
– средняя длина побега (мм)	47,35	43,5	43,52	49,53	53,08	48,6	50	48,74	55,79
Индекс продолжительности жизни	2,3			2,5			2,8		

Определение количества грязепылевых веществ на хвое сосны обыкновенной

На поверхности хвои оседают грязепылевые частицы из окружающей среды. Их количество является важным показателем чистоты воздуха на участке.

Сосна плохо реагирует на загрязненный городской воздух, хотя и произрастает там довольно часто. За 2 года жизни в городе смолистая поверхность иголок покрывается пылью и копотью, что мешает фотосинтезу растения (2).

Для определения количества грязепылевых веществ на поверхности хвои, были взяты 45 пар хвоинок 1 года с каждого участка (одинакового размера) и разложены по 15 пар в пробирки (9 пробирок). На каждый участок приходится по 3 пробы. Хвою в каждой пробирке залили 15 мл дистиллированной воды и оставили на сутки. Затем хвою из пробирок удалили и полученный раствор отфильтровали.

Перед фильтрованием фильтры взвешивались на электронных весах. После фильтрования фильтры высушивались и затем повторно взвешивались. Были получены следующие данные:

№ участка	Вес чистого фильтра (3 фильтра), г	Вес после фильтрации (3 фильтра), г	Вес грязепылевых веществ, г
1	0,23± 0,01	0,26± 0,01	0,03
2	0,25± 0,01	0,27± 0,01	0,02
3	0,26± 0,01	0,27± 0,01	0,01

Самое большое количество осажженных веществ наблюдается на участке № 1, которые приходятся на единицу площади поверхности хвои сосны обыкновенной. Это указывает на большое количество воздушной пыли, содержащейся в атмосфере, выбрасываемой транспортом и химическим предприятием на данном участке. На 2 участке наблюдалось меньшее количество грязепылевых веществ, так как участок находится в некотором удалении от проезжей части.

Выводы

Анализ полученных в ходе исследований результатов показал:

1) Состояние атмосферного воздуха в зоне отдыха в Пышках в общем можно оценить, как чистое.

2) Чуть выше степень загрязнения воздуха на участке № 2 (ур. Форт) можно оценить, как относительно чистое («норма»).

3) Более высокую степень загрязненности воздуха на участке № 3, вблизи автодороги и от химического предприятия, вероятно, это можно объяснить влиянием большого количества автотранспорта и химического завода – там его состояние можно оценить, как близкое к загрязненному («тревога»).

Рекомендации:

1. Всем жителям нашего города соблюдать правила пользования лесными богатствами.
2. Регулярно проводить мониторинг состояния леса и участков вдоль трассы.
3. Проводить экологическое просвещение населения.
4. Необходимо улучшить качество дорожного полотна.
5. Использовать более безвредное топливо.
6. Продолжить работу по озеленению придорожной зоны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Журнал «Старт в науке» № 2, 2017, с. 101.
2. Хвойное дерево – сосна обыкновенная. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.udec.ru/derevo/sosna-ob.php>. Дата доступа: 22.08.2017.

GALKO A.

Secondary school № 38 of Grodno

Scientific supervisor – Talerchik T., teacher of biology

AIR BIOINDICATION WITH THE HELP OF PINE

Summary. *The work is aimed at improving environmental education of pupils. This research can be used at biology lessons and during various extracurricular environmental activities. It helps to increase the base for educational and cognitive activities of pupils ,contributes to the formation of pupils' environmental culture.*

ГОВОРУНОВА Э. С., МАМАЕВА Е. И.

Государственное учреждение образования «Боровлянская средняя школа»

Научные руководители – Богданович В. С., учитель биологии;

Русских И. А., заведующий научной лабораторией «РЦЭиК»

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ РЖАНОГО ХЛЕБА РАЗНЫХ ТИПОВ

Аннотация. В своей исследовательской работе мы изучили вопрос отношения населения к разным типам ржаного хлеба, а также провели сравнительное изучение микрофлоры хлеба этих типов.

Введение. Ржаной и ржано-пшеничный хлеб в ассортименте хлебобулочных изделий занимают особое место благодаря своим вкусовым качествам и пищевой ценности [11]; [4].

В условиях несбалансированного питания населения возрастает значимость производства и потребления хлеба из ржаной муки [7].

Приготовление ржаного хлеба значительно отличается от приготовления пшеничного, что обусловлено особенностями хлебопекарных свойств ржаной муки.

В производстве ржаного хлеба тесто готовят на заквасках, которые, как и пшеничные закваски, являются смешанными культурами дрожжей и молочнокислых бактерий, что обеспечивает разрыхление теста и накопление кислот. Соотношение молочнокислых бактерий и дрожжей составляет 80:1, а в пшеничном тесте – 30:1, т. е. в созревании ржаного теста ведущая роль принадлежит молочнокислым бактериям.

С целью ускоренного приготовления ржаного хлеба в производстве часто используются чистые культуры хлебопекарных дрожжей (СТБ 639-95, 1996). При этом в средствах массовой информации, а также в сети Интернет [15] имеется обширная информация о вреде дрожжевого ржаного хлеба. И хотя эта информация не имеет медицинского или научного подтверждения, распространена она довольно широко. Главным опасением населения в отношении потребления дрожжевого хлеба является повышенное количество микроорганизмов в дрожжевом хлебе, особенно дрожжей, выдерживающих высокие температуры выпечки хлеба, так называемых термофильных дрожжей.

Мы решили провести социологический опрос среди учащихся и педагогов государственного учреждения образования «Боровлянская средняя школа» на тему «Какой хлеб вы предпочитаете?» (рисунок 1).

Опрос «Какой хлеб вы предпочитаете?»

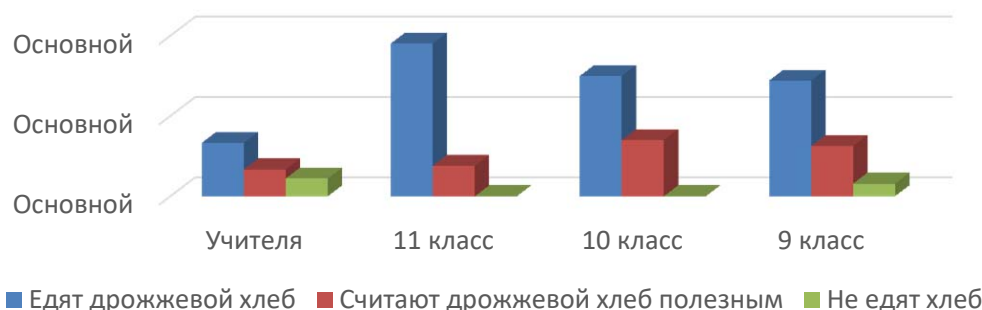


Рисунок 1. Результаты социологического опроса, проведенного в государственном учреждении образования «Боровлянская средняя школа»

По результатам опроса 71% опрошиваемых предпочитают дрожжевой хлеб, 24% считают хлеб вредным, 5% не едят хлеб. По результатам опроса в сети интернет 60%

опрошенных считают дрожжи вредными, 23% не имеют ничего против дрожжевого хлеба, а 17% безразлично. Мы решили проверить наличие микроорганизмов в дрожжевом и бездрожжевом хлебе.

Цель исследования: изучение микрофлоры ржаного дрожжевого хлеба «Нарочанский край» и бездрожжевого хлеба «Полезный диетический».

Задачи исследования:

1. выделить комплекс микроорганизмов, населяющих тесто и мякиш готового хлеба, определить различия между типами ржаного хлеба по содержанию микроорганизмов;
2. изучить морфологические признаки обнаруженных штаммов;
3. изучить принадлежность обнаруженных штаммов к царствам живых организмов;
4. провести оценку устойчивости обнаруженных штаммов к температурам выпечки хлеба;
5. провести оценку устойчивости обнаруженных штаммов к условиям кислотности желудка человека;

Гипотеза: микрофлора дрожжевого хлеба не оказывает негативного воздействия на организм человека.

Объект исследования:

- тесто дрожжевое,
- тесто бездрожжевое,
- хлеб дрожжевой,
- хлеб бездрожжевой

Предмет исследования: микроорганизмы, выделенные из ржаного дрожжевого и бездрожжевого теста и хлеба.

Методы исследования:

1. микробиологический
2. микроскопический

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные в ходе исследования данные расширяют представление о микрофлоре теста и хлеба, приготовленного по двум базовым технологиям.

Полученная информация является основой для информирования широкой общественности о микрофлоре и безопасности ржаного хлеба, выпускаемого промышленным способом.

Для этих целей нами был оформлен информационный буклет.

Основная часть. «Хлеб – кормилец» – гласит народная мудрость. И скромный завтрак, и праздничное застолье не обходятся без хлеба. Он занимает почётное место в рационе питания каждого человека. И это неслучайно. Хлеб обладает одним редким свойством – он никогда не приедается, никогда не может надоесть людям.

Хлеб – практически единственный продукт, который не теряет своей привлекательности, сохраняет способность оставаться полезным, даже если он не используется в пищу сразу. Если хлеб зачерствеет, он все равно пригоден для употребления [3].

Доказано, что одним хлебом можно питаться без всякого ущерба для организма, поскольку природа заложила в пшеничное и ржаное зерно комплекс необходимых для жизни человека питательных веществ. Белки, углеводы, витамины, минеральные соединения, содержащиеся в зерне, длительное время сохраняют свою биологическую активность. В среднем в зерне пшеницы и ржи содержится 10–13% белков, 60–70% углеводов, 2,5–4% жиров [13].

Высокая биологическая ценность хлеба обусловлена, прежде всего, содержащимися в нем полноценными белками, а также минеральными веществами и витаминами. При питании человека ржаным и пшеничным хлебом организм удовлетворяет свою потребность в белках на 25–30%, в углеводах – на 30–40% [12].

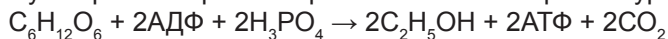
Разновидности ржаного хлеба. В отличие от разнообразных сортов пшеничного хлеба, который бывает только дрожжевым, у ржаного хлеба можно выделить 2 большие группы: дрожжевой и бездрожжевой.

К особенностям дрожжевого хлеба можно отнести использование в составе его рецептуры пекарских дрожжей [2]. Пекарские дрожжи представляют собой вид биологического разрыхлителя теста – микроорганизмы из семейства сахаромикетов, основной используемый вид *Saccharomyces cerevisiae*. Они бывают различных видов: жидкие, прессованные и сухие.

В результате использования пекарских дрожжей ржаной хлеб получается пышным, мягкой и легкой текстуры, обладает своеобразным вкусом и запахом, характерным для дрожжевого хлеба. Кроме того, он содержит весь комплекс полезных веществ, характерных для дрожжей: витаминный комплекс, в особенности витаминов группы В, различные биологически активные вещества.

В отличие от дрожжевого хлеба, в рецептуру бездрожжевого хлеба пекарские дрожжи не входят. Вместо них используется особая закваска [2]. Ее действие основано на комбинации спиртового и молочнокислого брожения.

Суммарное спиртовое брожение можно выразить уравнением:



Основные компоненты закваски представляют из себя культуры различных молочнокислых бактерий. Также, при приготовлении закваски, в нее попадают различные бактерии и грибы, а также дрожжи.

В результате выпечки бездрожжевого хлеба он получается более плотным, чем дрожжевой. Для него также характерен особый аромат и более кислый вкус, обусловленный жизнедеятельностью молочнокислых бактерий. По мнению общественности, он обладает рядом полезных качеств, такими как отсутствие пекарских дрожжей. Благодаря своим органолептическим свойствам он способствует безупречной работе кишечника, стимулирует активную работу мышц желудочно-кишечного тракта, его достаточно высокая плотность и жесткость способствует лучшему усвоению пищи и более эффективной работе пищеварительной системы.

Основные технологические этапы изготовления ржаного хлеба. Ржаная мука отличается от пшеничной по целому ряду пекарских свойств. В ней полностью отсутствует клейковина и значительно больше, чем в пшеничной, альфа-амилазы, которая превращает крахмал в декстрин, чем ухудшает качество хлеба. Из-за большого количества водорастворимых веществ в тесте накапливается жидкость, оно не держит форму и «плывет». Все это не позволяет использовать те же способы приготовления, что и для пшеничного теста.

Наши предки нашли решение, применив вместо дрожжей (или вместе с ними) закваску с повышенной кислотностью, которую обеспечивают кисломолочные бактерии. Они являются возбудителями брожения, способствующего разрыхлению теста. От количества молочной кислоты, вырабатываемой микрофлорой, напрямую зависит качество изделия, его вкус и аромат. В закваске и тесте кислотообразующих бактерий должно быть в 60–80 раз больше, чем дрожжевых клеток.

Дрожжи попадают в закваску либо естественным путем – из окружающего воздуха, муки или воды (дикие дрожжи), либо их специально вводят в ограниченном количестве (заквасочные дрожжи). Закваска может быть жидкой, густой (с заваркой и без заварки) или концентрированной молочнокислой, и представляет собой хорошо перебродившее тесто. Раньше рецепт закваски хранился в тайне и передавался хлебопеками от поколения к поколению.

Изготовление ржаного хлеба занимает больше времени в сравнении с пшеничным, хотя технологическая цепочка короче. Бродильный процесс происходит во время расстойки и может длиться от двух до четырех часов. Готовность теста определяют по значительному увеличению объема, степени пористости и упругости [16].

Микрофлора хлеба определяется микрофлорой муки и других компонентов теста. В первую очередь – закваски. Также микрофлора хлеба определяется условиями приготовления и брожения теста, выпечки.

В связи с тем, что в настоящее время хлеб производится по государственным стандартам, определяющим требования к муке и прочему сырью, а также всем условиям производства, нормальная микрофлора хлеба является достаточно хорошо изученной.

Микрофлора муки. Микрофлора свежемолотой муки, как и крупы, в основном представлена микроорганизмами перерабатываемого зерна. Основная масса состоит из бактерий, среди которых преобладает (до 90%) *Erwinia herbicola*. На втором месте стоят спорообразующие бактерии, доминирующими из которых являются картофельная и сенная палочки. В небольших количествах имеются *Bacillus pumilus*, *B. cereus* var. *mycoides*, различные микрококки, молочнокислые и уксуснокислые бактерии, а также дрожжи и споры плесеней. Среди плесеней преобладают виды родов *Penicillium* и *Aspergillus*, встречаются мукоровые грибы. Микрофлора муки ко-

личественно беднее микрофлоры перерабатываемого зерна, так как при его очистке перед помолом и в процессе помола значительное количество микроорганизмов удаляется вместе с загрязнениями и оболочками зерна, которые богаты микробами. Степень обсеменения муки микроорганизмами определяется не только степенью обсеменения перерабатываемого зерна, но и характером подготовки его к помолу (способом очистки, применением и режимом кондиционирования – увлажнения с последующим отволаживанием), а также способом помола, выходом муки и ее сортом.

Мука – продукт менее стойкий по отношению к микробной порче, чем зерно и крупа. Питательные вещества в ней более доступны микроорганизмам. Однако развитие их при правильном режиме хранения (при относительной влажности воздуха не более 70%) предотвращается малым содержанием в муке влаги; наблюдается даже постепенное отмирание вегетативных клеток бактерий. С повышением относительной влажности воздуха микроорганизмы, находившиеся в муке в неактивном состоянии, начинают развиваться, и в первую очередь развиваются плесени, так как они способны расти при меньшем содержании влаги (при более низком значении a_w), чем бактерии. Многие из обнаруженных в муке плесеней обладают протеолитической и липолитической активностью, способны осахаривать крахмал. Хлебопекарные свойства муки при их развитии снижаются. Она приобретает неприятный затхлый запах, который обычно передается хлебу.

Различают следующие виды порчи муки: плесневение, прокисание, прогоркание. В плесневелой муке присутствуют *Aspergillus* и *Penicillium*, способные продуцировать микотоксины, многие из которых термостойки и могут сохраняться в хлебе. Прокисание муки происходит при ее увлажнении в результате развития кислотообразующих бактерий (молочнокислых и др.). Прогоркание муки часто обусловлено окислением липидов муки кислородом воздуха при участии липоксигеназы муки, но этот дефект может быть и микробной природы.

Микрофлора хлеба. При производстве хлеба качество муки и состав ее микрофлоры имеют большое значение для нормального процесса тестоведения и отражаются на качестве теста и готового хлеба.

Наряду с физическими и биохимическими превращениями, протекающими в тесте (как из пшеничной, так и из ржаной муки) во время его созревания, большая роль принадлежит дрожжам и молочнокислым бактериям. В производстве пшеничного хлеба при изготовлении теста применяют пекарские прессованные или сухие дрожжи, а также жидкие дрожжи и жидкие пшеничные закваски, изготавливаемые непосредственно на хлебозаводах.

Хлебопекарные дрожжи должны быть устойчивыми к повышенной концентрации среды, размножаться при повышенной температуре и обладать высокой бродильной мальтазной активностью, так как в тесте накапливается преимущественно сахар мальтоза. Образующийся в процессе брожения углекислый газ разрыхляет тесто, и оно увеличивается в объеме. Другие продукты жизнедеятельности дрожжей придают хлебу своеобразные вкус и аромат.

Жидкие дрожжи представляют собой активную культуру дрожжей, выращенную на мучной питательной среде, предварительно осахаренной и заквашенной (до определенной кислотности) термофильной молочнокислой бактерией палочкой Дельбрюка. Высокая кислотность среды благоприятствует развитию дрожжей и сдерживает рост имеющейся в тесте посторонней микрофлоры, угнетающей жизнедеятельность дрожжей. При изготовлении жидких дрожжей применяют чистые культуры различных производственных рас вида *Saccharomyces cerevisiae*.

Хлеб, полученный на жидких дрожжах и жидких заквасках, не только обладает более приятным вкусом, но реже подвержен тягучей болезни и медленнее черствеет по сравнению с хлебом, изготавливаемом с использованием только прессованных дрожжей.

В производстве ржаного хлеба тесто готовят на заквасках, которые являются смешанными культурами дрожжей и молочнокислых бактерий, что обеспечивает разрыхление теста и накопление кислот. Соотношение молочнокислых бактерий к дрожжам составляет 80:1, т. е. в созревании ржаного теста ведущая роль принадлежит молочнокислым бактериям.

Ржаные закваски бывают густыми и жидкими. Жидкие готовят на осахаренной жидкой среде из ржаной муки с применением чистых культур различных рас дрожжей

видов *S. cerevisiae*, *S. minor*. Из гомоферментативных молочнокислых бактерий применяют *Lactobacillus plantarum* (иногда вводят *L. casei*), из гетероферментативных – *L. brevis* и *L. fermentum*.

В настоящее время на большинстве заводов и густые закваски готовят на чистых культурах дрожжей (*S. minor*) и молочнокислых бактерий (*L. plantarum* и *L. brevis*). Дрожжи *S. minor* несколько уступают по энергии брожения виду *S. cerevisiae*, но отличаются большей кислотоустойчивостью.

Высокая кислотность ржаного теста (рН 4,2–4,3) благоприятно воздействует на белки ржаной муки, улучшает ее хлебопекарные свойства и препятствует развитию в тесте и хлебе микроорганизмов – возбудителей порчи.

В тесте, помимо используемых производственных микроорганизмов, всегда находятся посторонние, попадающие с сырьем и из внешней среды. Их активное развитие нарушает нормальное течение процессов брожения и созревания теста. Такими являются, например, поступающие с прессованными дрожжами и из муки дикие дрожжи рода *Candida*. Эти дрожжи в брожении не участвуют, но отрицательно воздействуют на бродильную активность производственных дрожжей.

Хлеб – продукт, употребляемый в пищу без дополнительной кулинарной обработки, поэтому на всех стадиях его производства, при хранении, транспортировании и реализации должны строго выполняться установленные санитарные требования.

Практическая часть. Для проведения исследования нами были отобраны образцы теста и мякиша ржаного дрожжевого хлеба «Нарочанский край» и бездрожжевого хлеба «Полезный диетический». Образцы получили на Минском хлебозаводе № 4. Анализ проводили в лаборатории микробиологии «Республиканского центра экологии и краеведения». Для этого 1 г теста и мякиша хлеба, отобранные стерильно помещали в колбу с 25 мл стерильного физиологического раствора (0,85% хлорида натрия) и накачивали вручную до полного однородного распределения образца в физрастворе. После этого жидкости давали отстояться. 0,1 мл жидкости из каждого варианта отбирали для посева на чашки Петри с питательными средами для последующего выделения микроорганизмов.

С целью выделения микроорганизмов, населяющих тесто и мякиш хлеба, мы проводили культивирование образцов теста и мякиша на твердой питательной среде МПА.

Для выделения чистой культуры проводили посев на агаризованную среду МПА методом посева шпателем 0,1 мл экстракта теста или мякиша хлеба. Изолированные колонии пересекали на агаризованную среду КДА бактериальной петлей методом нанесения штриха.

Проверку чистоты выделенной культуры осуществляли методом истощающего штриха, который предполагает высев бактериологической петлей из накопительной культуры на поверхность агаризованной среды в чашках Петри. На первом этапе петлей с культурой наносят ряд параллельных штрихов на агаризованной среде. Петлю стерилизуют, остужают о незасеянную часть агаризованной среды и проводят серию штрихов в направлении, перпендикулярном первым. Затем петлю вновь стерилизуют, остужают и штрихи наносят в перпендикулярном направлении, а после очередной стерилизации – снова в перпендикулярном или под иным углом.

При обнаружении однородности культуры штамму присваивали название. При обнаружении неоднотипных колоний выделение чистой культуры повторяли.

В результате были получены колонии микроорганизмов (бактерий и дрожжеподобных грибов), у которых были описаны морфологические особенности.

Определение количества жизнеспособных клеток осуществляли путем посева на питательные среды (чашечный метод Коха) разведений культур микроорганизмов.

Микроскопические исследования проводили при помощи светопольной микроскопии. Светопольная микроскопия позволяет исследовать объекты в проходящем свете в светлом поле. Данный вид микроскопии предназначен для исследования морфологии, размеров клеток, их взаимного расположения, структурной организации клеток и других особенностей.

Для проведения микроскопического исследования готовили препарат. Для этого в каплю физиологического раствора (0,85% раствор NaCl), наносимую на предметное стекло, вносили небольшое количество культуры микроорганизма. Сверху осторожно накрывали покровным стеклом. Для усиления разрешающей

способности микроскопа на поверхность покровного стекла наносили каплю иммерсионного масла.

Микроскопирование проводили при максимальном увеличении в 1000 раз. Использовали микроскоп марки Levenhuk 625.

Препараты микроскопировали без фиксации и окрашивания, что позволило нам выявлять подвижность микроорганизмов. После просмотра и фотографирования всех препаратов масло с иммерсионного объектива удаляли безворсовой салфеткой.

Далее нами была определена термостойкость отобранных штаммов микроорганизмов, для чего чашки с микроорганизмами помещались в термостат на 4 часа при температуре 100°С [таблица 1].

Таблица 1. Термостойкость отобранных штаммов

Колония	День 3	День 8	Колония	День 3	День 8	Колония	День 3	День 8
ХДН-2	–	+	ХБН-7	–	+	ТДН-5	–	+
ХДН-3	–	+	ХБН-8	–	+	ТДН-6	–	–
ХБА-1	–	+	ХБН-9	–	+	ТБН-1	+	+
ХБА-2	+	+	ХБН-10	+	+	ТБН-2	–	–
ХБН-3	+	+	ТДА-1	+	+	ТБН-3	–	–
ХБН-4	–	+	ТДН-2	–	+	ТБН-4	–	–
ХБН-5	–	+	ТДН-3	–	–	ТБН-5	–	+
ХБН-6	–	+	ТДН-4	–	+			

*Хдн – хлеб дрожжевой на бензоате натрия

Хба – хлеб бездрожжевой на антибиотиках

Тда – тесто дрожжевое на антибиотиках

Тдн – тесто дрожжевое на бензоате натрия

Тбн – тесто бездрожжевое на бензоате натрия

Следующим этапом проведения исследования стала оценка устойчивости обнаруженных штаммов к условиям кислотности желудка [таблица 2].

Таблица 2. Устойчивость коллекционных штаммов к условиям кислотности желудка человека

Колония	Рост	Колония	Рост	Колония	Рост
ТБН-2	+	ТБН-3	+	ХБН-4	–
ТДА-1	+	ТБН-4	+	ХБН-5	+/–
ТБН-1	+	ТБН-5	+	ХБН-6	+/–
ТДН-2	+	ХДН-2	+/–	ХБН-7	–
ТДН-3	+	ХДН-3	+/–	ХБН-8	–
ТДН-4	+	ХБА-1	–	ХБН-9	+/–
ТДН-5	+/–	ХБА-2	–	ХБН-10	+/–
ТДН-6	+/–	ХБН-3	–		

*Хдн – хлеб дрожжевой на бензоате натрия

Хба – хлеб бездрожжевой на антибиотиках

Тда – тесто дрожжевое на антибиотиках

Тдн – тесто дрожжевое на бензоате натрия

Тбн – тесто бездрожжевое на бензоате натрия

Заключение. В ходе исследования мы определили, что тесто и мякиш хлеба населяют различные микроорганизмы, при этом было выявлено, что бездрожжевой хлеб имеет большее количество различных микроорганизмов, чем дрожжевой. Мякиш дрожжевого хлеба в первые сутки после выпечки практически стерилен. Мякиш бездрожжевого хлеба в первые сутки после выпечки населен различными микроорганизмами, включая дрожжи. Это можно объяснить тем, что пекарские дрожжи подавляют развитие прочей микрофлоры в тесте.

Среди обнаруженных микроорганизмов нами были выделены организмы, принадлежащие к царству Эукариоты и царству Прокариоты с различными морфологическими признаками.

Из данных таблицы 1 следует, что все колонии хлеба, за исключением ХБА-2, ХБН-3 и ХБН-10, дали рост на 8-ой день. Колонии теста ТДА-1 и ТБН-1 дали рост на 3-ий день, остальные дали рост на 8-ой день. Однако у таких колоний теста как ТДН-3, ТДН-6, ТБН-2, ТБН-3 и ТБН-4 рост отсутствует вообще, что означает, что они не выдержали высоких температур. Микрофлора мякиша бездрожжевого хлеба способна выдерживать температуру выпечки хлеба.

По результатам исследования все колонии теста устойчивы к условиям кислотности желудка. Колонии хлеба ХБА-1, ХБА-2, ХБН-3, ХБН-4, ХБН-7 и ХБН-8 не устойчивы к условиям кислотности желудка, а остальные колонии хлеба устойчивы.

Таким образом, гипотеза о том, что микрофлора дрожжевого хлеба не оказывает негативного воздействия на организм человека, подтвердилась полностью, так как при изготовлении и хранении дрожжевой хлеб содержит меньшее количество микроорганизмов, чем бездрожжевой.

В связи с тем, что и в дрожжевом, и бездрожжевом хлебе были обнаружены дрожжи, не стоит ограничивать рацион только бездрожжевым хлебом. Отсутствие дрожжей в ржаном хлебе, приготовленном по бездрожжевой рецептуре, является мифом.

Для приготовления домашнего хлеба использование хлебопекарных дрожжей может зависеть от рецептуры теста. Чем более «тяжелым» является тесто, тем более рационально использовать хлебопекарные дрожжи для приготовления, так как дрожжи способствуют формированию более пышной текстуры хлеба.

На основании полученных результатов можно дать рекомендацию о выборе сорта хлеба только на основании органолептических предпочтений.

В связи с тем, что микробный состав закваски для приготовления бездрожжевого хлеба является непостоянным и зависит от попадания случайных микроорганизмов из сырья и воздуха, мы планируем более подробно изучить микробный состав заквасок различного происхождения и выделить микроорганизмы, оказывающие положительное влияние на качество хлеба, на основе которых в перспективе можно готовить стандартные заквасочные культуры для высококачественного и полезного хлеба.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
 2. ГОСТ 2077-84.
 3. Данилов, Н. Ф., Романов, А. Н. и др. Мастера хлебопечения – 1977.
 4. Данильчук Ю. В., Суслова Н. К. Состояние рынка, формирование ассортимента ржано-пшеничного хлеба // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 10. – С. 51–56.
 5. Дремучева Г. Ф. Ржаной хлеб: пищевая ценность, история, традиции // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 5–6. – С. 12–13.
 6. Кузнецова Л. И. Ржаной хлеб – развитие технологий и ассортимента // Хлебопечение России. – 2015. – № 2. – С. 18–19.
 7. Лаптева Н. К. Ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием ржаного сырья, и его роль в питании современного человека // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 75–78.
 8. Лысак В. В., Желдакова Р. А. Микробиология – 2002.
 9. Микробиология. Практикум: пособие / В. В. Лысак, Р. А. Желдакова, О. В. Фомина. – Минск: БГУ, 2015. – 115 с.
 10. Микробиология: методические рекомендации к лабораторным занятиям и контроль самостоятельной работы студентов / Авт.-сост. В. В. Лысак, Р. А. Желдакова. – Мн: БГУ, 2002. – 100 с.
 11. Нилова Л. П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – М: ИНФРА-М, 2011. – 448 с.
 12. Патт В. А. Лёгкая и пищевая промышленность – 1983.
 13. Петровский К. С., Ванханен В. Д. Гигиена питания – 1982.
 14. СТБ 639-95 (Государственный Стандарт Республики Беларусь) Хлеба Белорусские. Общие технические условия. Госстандарт, 1996. 13 с.
- Ссылки доступа:
15. <http://lovingmama.ru/article/710-vred-drozhzhey-i-drozhzhevogo-hleba-mif-ili-realnost>.
 16. <http://vkusnoblog.net/products/rzhanoy-hleb>.
 17. https://pikabu.ru/story/vrednyie_drozhzhi_prawda_ili_vyimyisel_4669305.

MAMAYEVA YE., GOVORUNOVA E.

State Institution of Education «Borovlyany Secondary School»

Scientific supervisor – Russkikh I. A., head of the scientific laboratory
of «Republic Centre of Ecology and Country Study»

COMPARATIVE STUDY OF MICROFLORA OF RYE BREAD OF VARIOUS TYPES

Summary. *In our research work we studied the issue of the attitude of the population to different types of rye bread. We conducted a comparative study of the microflora of these types of bread. The results of our research are given in the article.*

ГОНЧАР А. М., ДАНИЛЕВИЧ М. Д.
 ГУО «Средняя школа № 11 г. Солигорска»

Научный руководитель – Гончар Т. Н., учитель биологии

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КОМНАТНЫЕ РАСТЕНИЯ КАБИНЕТА БИОЛОГИИ СШ № 11 Г. СОЛИГОРСКА

Аннотация. Научная работа предлагается для учащихся изучающих биологию на повышенном уровне, а также для любителей комнатных растений. По итогу выполнения работы составлена картотека лекарственных комнатных растений, которая используется на учебных занятиях, а также издана брошюра «Лекарственные комнатные растения кабинета биологии».

Введение. С глубокой древности человек стремился украсить свое жилище растениями. Он, ощущая себя единым целым с природой, переносил ее частицу в свой дом. Комнатные растения составляют ту неотъемлемую часть бытового окружения человека, которая способствует его эстетическому воспитанию. По самым скромным подсчетам, число регулярно используемых для комнатного озеленения растений превышает 1000 видов. Потребность создать зеленый уголок у себя дома или на работе свойственна людям разных профессий и возрастов. Любовь к растениям – это не просто увлечение, это еще и возможность пополнения своих знаний о живой природе, о ее проблемах и законах [5].

Однако многие из цветоводов, выращивая растения на подоконниках своих квартир, даже не догадываются, что их «питомцы» не только красивы, но, зачастую, еще и полезны. Так же, как и растения в природе, комнатные растения могут быть лекарственными и приносить весьма ощутимую пользу человеку. Такие растения можно использовать как для изготовления различных отваров и настоек, так и для наружного применения.

Многие из хорошо знакомых нам комнатных растений у себя на родине давно используются как лекарственные. Некоторые из них, подобно алоэ, «проникли» даже в научную медицину. Но все же лечебные свойства большинства обитателей подоконников ускользают от внимания любителей, изучены еще не достаточно полно.

Всегда существует определенный риск потери растениями в культуре их лекарственных свойств. По крайней мере для ряда растений подобные факты известны. Одна из задач специалистов, вводящих в культуру лекарственные растения, как раз и состоит в том, чтобы сохранить или даже усилить их медицинские свойства [3].

В настоящее время учеными установлено, что кроме эстетических свойств, растения обладают еще одной полезной функцией – комнатные растения улучшают состав воздуха и очищают атмосферу. Домашние растения оказывают немалую помощь в оздоровлении микроклимата закрытых помещений. Они выделяют кислород и поглощают углекислоту, очищают воздух от микробов и пыли. Кроме того, бодрящий аромат, испускаемый комнатными эфиромасличными растениями, выделяющими большое количество летучих фитонцидов, улучшает наше самочувствие, повышает функциональное состояние организма, стимулирует его работоспособность и защитные силы.

Следует помнить и о том, что растения, испаряя влагу с поверхности листьев, увлажняют чрезмерно сухой воздух квартир (влажность легко повысить, поставив в комнате растения в кадке). Словом, они оздоравливают, облагораживают воздух, создавая в помещении благоприятный для человека микроклимат. Все это способствует повышению сопротивляемости организма к инфекции и, следовательно, имеет важное оздоровительное значение.

Ароматы растений, раздражая обонятельные рецепторы носа, рефлекторным путем оказывают на центральную нервную систему воздействие, которое зависит от вида растения и может быть успокаивающим, притупляющим восприятие, стимулирующим и, наконец, вызывающим состояние нервного возбуждения. Зная эти особенности растений, можно целенаправленно разводить их у себя дома.

Многообразие направлений избавления от болезней, которые способны предложить домашние лекарственные растения, впечатляет своим диапазоном. Знание кон-

клетных особенностей каждого зеленого друга, радующего взоры, способно принести неоценимую помощь в качестве оказания экстренной помощи.

По рекомендации специалистов возможно включение отваров, настоев, мазей, сырье для которых дают хорошо известные лекарственные растения, в терапевтический комплекс. Самолечение категорически исключается. Особую осторожность следует соблюдать, используя рецепты народной медицины, предполагающие прием лекарственных форм внутрь. Необходимо понимать, что атмосфера современного жилища достаточно интенсивно загрязнена, а растения аккумулируют в себе поглощаемые вредные соединения.

О лекарственных свойствах комнатных растений стоит знать, так как в случае крайней необходимости можно размножить наиболее ценных комнатных обитателей в большом количестве. С другой стороны, даже небольшая информация об иноземных лекарственных комнатных растениях бесполезна в общеобразовательном смысле [3].

Анализируя, какие лекарственные растения из домашнего окружения способны облегчить определенные виды заболеваний, появляется возможность серьезно заняться их разведением. Со временем образуется целая аптека на подоконнике, радующая разнообразием цветовой палитры и выручающая в ситуациях, когда срочно требуется облегчить болезненные проявления. Включаться в нее могут как широко известные растения, так и экзоты, поражающие своими фантастическими расцветками и формами.

Наружное применение препаратов на основе растительного сырья более безопасное деяние и часто становится спасительным, если грамотно их приготовить. Поэтому стоит провести детальную ревизию своего зеленого уголка и создать картотеку с описанием полезных характеристик каждого растения.

Лекарственными свойствами обладают многие растения в природе, но правильно использовать их умеют не все. Многие растения содержат ядовитые вещества, некоторые из них могут быть опасными для здоровья. Экспериментировать на себе или своих близких не следует.

Некоторые растения могут вызывать аллергические реакции, проявляемые острым насморком (ринитом), светобоязнью, ухудшением самочувствия, головной болью, высыпаниями на коже, а в более выраженных случаях – приступами астмоидного бронхита и бронхиальной астмы. Такие растения необходимо удалить из квартиры.

Сейчас существуют специалисты-фитодизайнеры, которые могут составить специальные композиции из растений, учитывая их декоративные и лечебные свойства. Составив композиции из фитонцидных растений, вы будете меньше болеть. Они помогут вам сохранить и укрепить здоровье, избавиться от стрессовых состояний и увеличить работоспособность.

Изучив литературу по исследуемой тематике, мы сформулировали гипотезу, цель и задачи научного исследования:

Гипотеза: многие комнатные растения кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска не только декоративные, но и являются лекарственными.

Цель исследования: выявление лекарственных комнатных растений в кабинете биологии СШ № 11 г. Солигорска и характеристика их целебных свойств.

Задачи исследования:

1. Изучить научную литературу по теме исследования.
2. Определить комнатные растения, которые выращиваются в кабинете биологии СШ № 11 г. Солигорска.
3. Выявить среди всех комнатных растений, которые выращиваются в кабинете биологии СШ № 11 г. Солигорска, растения с лекарственными свойствами.
4. Охарактеризовать лекарственные свойства растений, культивируемых в кабинете биологии СШ № 11 г. Солигорска.
5. Проанализировать полученные данные и сделать выводы.

Объект исследования: комнатные растения кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска. **Предмет исследования:** лекарственные растения и их свойства кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска.

Методы исследования: наблюдение и описание.

Научная новизна исследования – впервые проанализированы комнатные растения кабинета биологии на предмет их лекарственных свойств, впервые выявлены в кабинете биологии среди комнатных растений ядовитые растения.

Практическая значимость: из общего количества выявленных лекарственных комнатных растений 10 видов (50,0%) рекомендованы нами для применения в качестве наружного средства при лечении ран, язв, гнойников, грибковых заболеваний (гибискус китайский, зебрина висячая, каланхое Дегремона, лимон, нефролепис возвышенный, пеларгония садовая, рео покрывальчатое, сенполия фиалкоцветная, хойя мясистая, циссус ромболистный). Из общего количества выявленных лекарственных комнатных растений 7 видов (35,0%) рекомендованы нами для культивирования с целью улучшения качества воздуха в помещениях (аспарагус Шпренгера, бегония королевская, драцена, монстера привлекательная, трихоцереус белеющий, фикус каучуконосный, хлорофитум хохлатый). Это благотворно повлияет на здоровье человека, домашних животных и самих растений. Составлена картотека лекарственных комнатных растений кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска, которая используется на учебных занятиях.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проведены в 2018–2019 гг. в ГУО «Средняя общеобразовательная школа № 11 г. Солигорска».

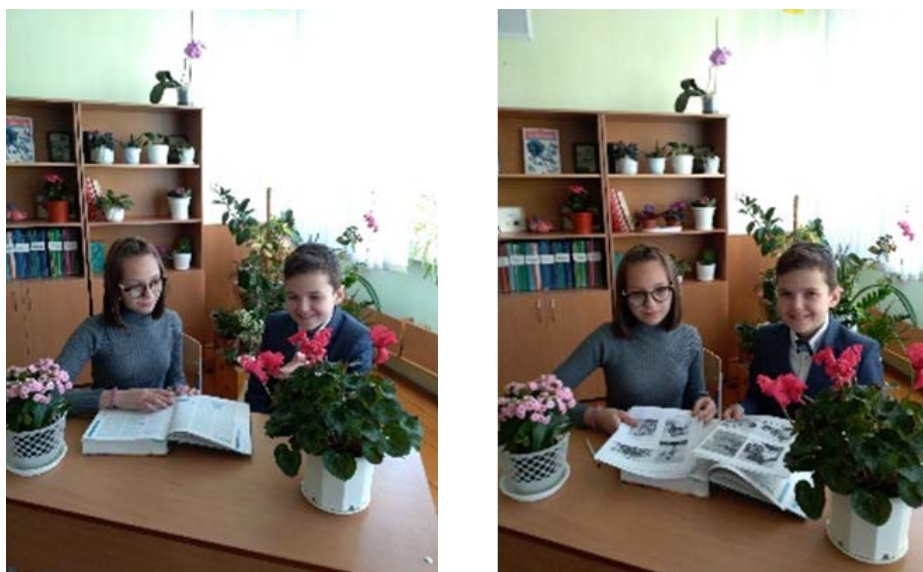


Рис. 1. Во время выполнения работы

Объектами исследований явились комнатные растения. Определение комнатных растений проведено с использованием доступных пособий и интернет ресурсов [1, 3–5, 11–13].

Установление лекарственных свойств комнатных растений выполнено с использованием доступных источников [2, 3, 6–10, 13]. При выполнении работы использовали описательный метод. В процессе выполнения работы проведено фотографирование лекарственных растений в кабинете биологии СШ № 11 г. Солигорска.

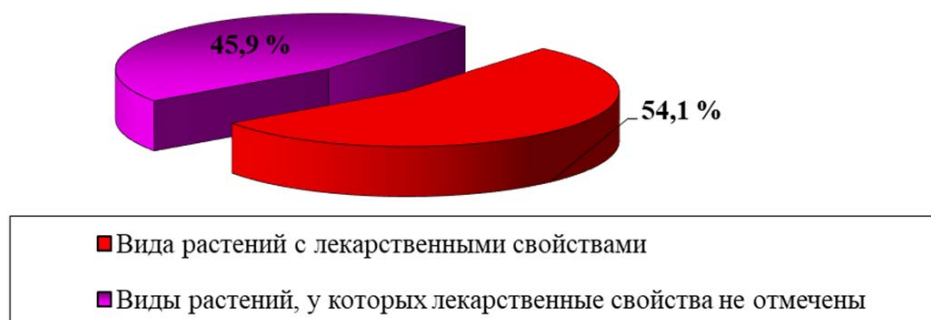


Рис. 2. Количественное соотношение растений с лекарственными свойствами и без таковых среди комнатных растений кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска

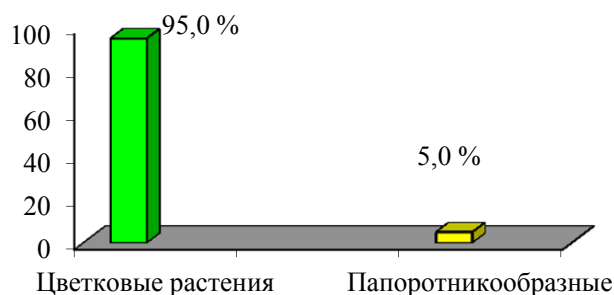


Рис. 3. Количественное распределение выявленных лекарственных комнатных растений по отделам

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований нами определено 37 видов растений, которые культивируются в кабинете биологии СШ № 11 г. Солигорска. Из них по данным источников литературы и интернет-ресурсов лекарственными свойствами обладают растения 20 видов (54,1%) (рис. 2, табл. 1).

Большинство видов растений среди отнесенных нами к лекарственным принадлежали к отделу Покрытосеменные (Цветковые) (19 видов, 95,0%) и только один вид (Нефролепис возвышенный) относился к отделу Папоротникообразные (5,0%) (рис. 3).

Таблица 1 – Характеристика лекарственных свойств комнатных растений кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска

№ п/п	Название растения	Применение как лекарственного средства
1.	Аспарагус Шпренгера (<i>Asparagus sprengeri</i> Rgl.)	Выделяет в воздух вещества, способствующие быстрому восстановлению поврежденных тканей и скорому заживлению переломов. Улучшает не только эластичность кожи, но и общее ее состояние. Очищает окружающий воздух от тяжелых металлов, токсинов и газов. Рекомендуется ставить в комнату людям с различными заболеваниями дыхательных путей.
2.	Бегония королевская (<i>Begonia rex</i> Putz.)	Уничтожает вирусы и бактерии. Около 90% всех грибов и вредных микроорганизмов уничтожается ее веществами (очищающий и дезинфицирующий эффект). Существенно уменьшает вред электромагнитного излучения, исходящего от бытовой техники. Улучшает иммунитет; снижает усталость; повышает уровень работоспособности; улучшает настроение.
3.	Валлота прекрасная (<i>Vallota speciosa</i> Dur. et Schinz)	Расслабляет человека, снимает с него нервное напряжение трудового дня, уводит от тяжелых мыслей, склоняет к активному отдыху, заряжает здоровой жизненной силой и готовностью к продолжению работы.
4.	Гибискус китайский (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.)	При заболеваниях желудочно-кишечного тракта (дизентерия, кишечные кровотечения, геморрой), острых воспалениях кожи, поражении кожи грибком, для лечения заболеваний почек и мочевого пузыря. Применение способствует улучшению обмена веществ и цвета кожи, восстанавливает половую функцию, применяется как кровоостанавливающее, противоспазматическое средство, при гинекологических заболеваниях, простатите, цистите. Напиток снижает жар и лихорадку.
5.	Драцена (<i>Dracaena</i> sp.)	Способна очищать воздух жилых и служебных помещений, уменьшая содержание химических веществ.
6.	Зебрина висячая (<i>Zebrina pendula</i> Schnizl.)	При лечении различных желудочно-кишечных заболеваний, туберкулеза, простуд и ангин, пародонтоза. Прикладывают к опухолям. При диабете, болях и маточных кровотечениях, при простуде, лицевой невралгии. При порезах, гематомах либо царапинах.
7.	Каланхое Дегремона (<i>Kalanchoe daigremontiana</i> Ham. et Perr.)	При лечении пролежней, язвочек, свищей, гноящихся ран и фурункулов, варикозе, эрозии шейки матки.

8.	Лимон (<i>Citrus limon</i> (L.) Burrm.)	При заболеваниях желудочно-кишечного тракта, ангинах, при грибковых заболеваниях. Для профилактики и лечения гипо- и авитаминоза РР.
9.	Монстера привлекательная (<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.)	Убивает бактерии и другие микроорганизмы, задерживает их рост и размножение. Благоприятно воздействует на людей с нарушениями нервной системы, снимая напряжение, устраняя головную боль и нарушение ритма сердца. Поглощает формальдегид, выделяющийся из ДСП, пенопласта и некоторых других полимерных отделочных материалов. Применяют при лечении артрита.
10.	Нефролепис возвышенный (<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott.)	Обладает противовоспалительными, антисептическими, болеутоляющими свойствами. Является эффективным средством для очищения крови от шлаков и сосудов, применяется для лечения головных болей, хронических запоров и метеоризма. Известны ранозаживляющие свойства (применяют при ожогах, ранах и язвах). Лечебные ванны на основе нефролеписа эффективны при дерматологических заболеваниях (экземах, дерматитах), ревматизме, артритах.
11.	Пеларгония садовая (<i>Pelargonium hortorum</i> Bailey)	Седативное и противовоспалительное действие; нормализует работу сердечной мышцы; исцеляет от хронических и острых болезней органов желудочно-кишечного тракта; устраняет болевые ощущения при язве двенадцатиперстной кишки и желудка; излечивает от гастрита, фурункулов, карбункулов, дерматитов, язвочек (в виде компрессов и примочек).
12.	Рео покрывальчатое (<i>Rhoeo spathacea</i> Stearn)	Обладает жаропонижающим, ранозаживляющим, антисептическими свойствами. Отвары листьев применяют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, кашле, лечат ими раны и опухоли.
13.	Сенполия фиалкоцветная (<i>Saintpaulia ionantha</i> H. Wendl.)	Для лечения заболеваний бронхолегочной системы, сухого раздражающего кашля, зубной боли и грыжевых образований. Обладает мощным успокоительным эффектом. При лечении гнойничковых заболеваний кожи.
14.	Толстянка портулаковая (<i>Crassula portulaca</i> Lam.)	При лечении бронхита, гайморита, туберкулеза, болезней крови, желудка и сердца.
15.	Трихоцефалус белеющий (<i>Trichocereus candicans</i> (Gill.) Britt. et Rose)	Способен нейтрализовать электромагнитное излучение путем снижения ионизации воздуха (способен уменьшать вред от компьютера или телевизора, поэтому чаще всего кактус ставят на рабочем столе возле персонального компьютера).
16.	Фигус каучуконосный (<i>Ficus elastica</i> Roxb.)	При бронхите и трахеите, наружно при радикулите, артрите и остеохондрозе. Очищает воздух.
17.	Хлорофитум хохлатый (<i>Chlorophytum comosum</i> Bak.)	В состоянии значительно ослабить воздействие вредных веществ и окислов азота в помещении, где несколько часов работала газосварка. Обладает бактерицидным эффектом (за 24 часа почти полностью очищает воздух от вредных микроорганизмов).
18.	Хойя мясистая, восковой плющ (<i>Hoya carnosa</i> R. Br.)	Ядовитое. Применяют наружно при фурункулах и карбункулах. Цветки растения имеют запах, который способен вызвать резкую головную боль, а листья могут вызывать контактные дерматиты. Снимает нервное напряжение и улучшает настроение.
19.	Цикламен (<i>Cyclamen</i> sp.)	При нарушениях пищеварения, колитах.
20.	Циссус ромболистный (<i>Cissus rhombifolia</i> Vahl.)	Обладает антибактериальными, противогрибковыми, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Эффективный энергик, применяется для лечения суставов и костей. Способствует поддержанию тела в спортивной форме у профессиональных и начинающих спортсменов, похудению и избавлению от лишнего веса. Обладает обезболивающими свойствами и успешно используется при некоторых гинекологических заболеваниях.

Таким образом, выявленные нами 20 лекарственных растений могут использоваться для лечения заболеваний внутренних органов, так и для наружного применения. Многие из них также выделяют вещества, которые очищают и обезвреживают воздух в помещениях.

Среди изученных нами лекарственных растений 1 вид (Хойя мясистая, восковой плющ (*Hoja carnosa* R. Br.)) (5,0%) является ядовитым, что необходимо учитывать при культивировании в домашних условиях и детских учреждениях, а также при использовании его как лекарственного. У других выявленных нами лекарственных растений ядовитые свойства по данным литературы не отмечены (рис. 4).

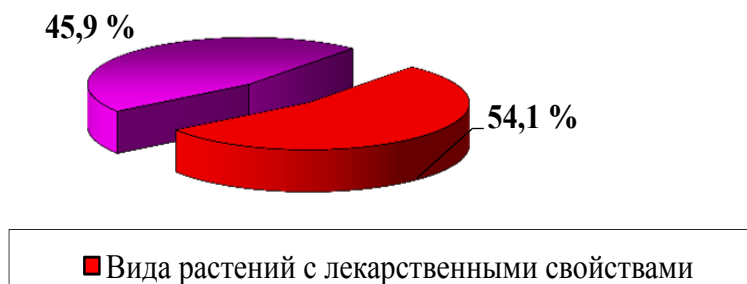


Рис. 4. Количественное соотношение ядовитых растений среди общего числа лекарственных

Выращивая комнатные растения, человек регулярно подкармливает их минеральными удобрениями. Данные растения культивируются в ограниченном пространстве (например, цветочный горшок), где концентрация вредных веществ в почве часто повышена, они не вымываются проточными водами, а накапливаются в том числе и в самом растении.

Произрастая в помещениях, где воздух содержит пыль, различные ядовитые вещества в концентрациях, превышающих таковые на открытых пространствах, можно ожидать повышенную концентрацию вредных веществ в самом растении. Поэтому рекомендовать к употреблению комнатных растений в качестве лекарств необходимо с осторожностью. Особенно недопустимо давать рекомендации для приема таких растений или их веществ внутрь.

Учитывая сказанное выше, мы обозначили основными областями применения лекарственных комнатных растений следующие: наружное применение для лечения ожогов, долго не заживающих ран, мозолей, трещин, натоптышей и для улучшения качества воздуха в помещении (в качестве естественных фильтров, дезинфицирующих агентов), что благотворно повлияет на здоровье человека, домашних животных и самих растений.

Из общего количества выявленных лекарственных комнатных растений 10 видов (50,0%) рекомендованы нами для применения в качестве наружного средства при лечении ран, язв, гнойников, грибковых заболеваний, а 7 видов (35,0%) – для культивирования с целью улучшения качества воздуха в помещениях (табл. 2).

По итогам выполнения данной работы нами составлена картотека лекарственных комнатных растений кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска, которая используется на учебных занятиях.

Таблица 2 – Рекомендации по применению выявленных лекарственных комнатных растений кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска

Применение	Название растения
В качестве наружного средства при лечении ран, язв, гнойников, грибковых заболеваний.	Гибискус китайский, зебрина висячая, каланхое Дегремона, лимон, нефролепис возвышенный, пеларгония садовая, рео покрывальчатое, сенполия фиалкоцветная, хойя мясистая, циссус ромболистный.
Для улучшения качества воздуха в помещении.	Аспарагус Шпренгера, бегония королевская, драцена, монстера привлекательная, трихоцереус белеющий, фикус каучуконосный, хлорофитум хохлатый.

ВЫВОДЫ

1. Определено 37 видов растений, которые культивируются в помещениях кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска. Из них по данным источников литературы и интернет-ресурсов лекарственными свойствами обладают растения 20 видов (54,1%). Они могут быть рекомендованы как для лечения заболеваний внутренних органов, так и для наружного применения.

2. Большинство видов растений среди отнесенных нами к лекарственным принадлежали к отделу Покрытосеменные (Цветковые) (19 видов, 95,0%) и только один вид (Нефролепис возвышенный) относился к отделу Папоротникообразные (5,0%).

3. Среди изученных нами лекарственных растений 1 вид (Хойя мясистая, восковой плющ (*Hooya carnosa* R. Br.)) (5,0%) является ядовитым, что необходимо учитывать при культивировании в домашних условиях и детских учреждениях, а также при использовании его как лекарственного.

4. Из общего количества выявленных лекарственных комнатных растений 10 видов (50,0%) рекомендованы нами для применения в качестве наружного средства при лечении ран, язв, гнойников, грибковых заболеваний (гибискус китайский, зебрина висячая, каланхое Дегремона, лимон, нефролепис возвышенный, пеларгония садовая, рео покрывальчатое, сенполия фиалкоцветная, хойя мясистая, циссус ромболистный).

5. Из общего количества выявленных лекарственных комнатных растений 7 видов (35,0%) рекомендованы нами для культивирования с целью улучшения качества воздуха в помещениях (аспарагус Шпренгера, бегония королевская, драцена, монстера привлекательная, трихоцереус белеющий, фикус каучуконосный, хлорофитум хохлатый). Это благотворно повлияет на здоровье человека, домашних животных и самих растений.

6. По итогам выполнения данной работы нами составлена картотека лекарственных комнатных растений кабинета биологии СШ № 11 г. Солигорска, которая используется на учебных занятиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова, М. С. Озеленение балконов: Справочное пособие / М. С. Александрова, А. Д. Крестникова. – М. Лесн. пром-сть, 1991. – 216 с.
2. Гаммерман, А. Ф. Лекарственные растения (Растения-целители): Справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / А. Ф. Гаммерман, Г. Н. Кадаев, А. А. Яценко-Хмелевский. – М: Высш. шк., 1984. – 400 с.
3. Гортинский, Г. Б. Целебные растения в комнате: науч.-попул. / Г. Б. Гортинский, Г. П. Яковлев. – М.: Высш. шк., 1993. – 153 с.
4. Капанова, Н. Н. Комнатные растения в интерьере / Капанова Н. Н. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 190 с.
5. Комнатные растения: Справочник / Б. Н. Головкин, В. Н. Чеканова, Г. И. Шахова и др.; Под ред. д-ра биол. наук Б. Н. Головкина. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 431 с.
6. Левданская, П. И. Кактусы и другие суккуленты в комнатах. – 2-е изд., перераб. и доп. / П. И. Левданская. – Мн.: Ураджай, 1979. – 176 с.
7. Лекарственные растения и их применение. – Минск: Наука и техника, 1974. – 592 с.
8. Лекарственные растения. Каталог. – М.: Медицина, 1985. – 256 с.
9. Николайчук, Л. В. Сахароснижающие растения / Л. В. Николайчук. – Минск: Ураджай, 1988. – 191 с.
10. Пряноароматические растения в быту. – Минск: Ураджай, 1976. – 160 с.
11. Сааков, С. Г. Оранжевые и комнатные растения и уход за ними / С. Г. Сааков. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.
12. Тавлинова, Г. К. Цветы в комнате и на балконе / Г. К. Тавлинова. – Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1982. – 192 с.
13. <https://herbalpedia.ru>

GONCHAR A. M., DANILEVICH M. D.

Soligorsk secondary school No 11

Scientific supervisor – Gonchar T. N., the teacher of biology

MEDICINAL POTTED PLANTS IN THE BIOLOGY CLASSROOM, SOLIGORSK SECONDARY SCHOOL NO 11

Summary. *This project will be useful for learners studying the biology at advanced level as well as for all lovers of potted plants. As a result of the research, a card catalogue of medicinal potted plants of the biology classroom, which is used at the lessons, was compiled. The brochure «Medicinal potted plants of the biology classroom» was published.*

ГРЕЧИХИН М. В.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 196 г. Минска»

Научный руководитель – Хандогий А. В., доцент кафедры морфологии
и физиологии человека и животных БГПУ, к.б.н.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПАНСИИ ГРАЧОМ (*CORVUS FRUGILEGUS* L. 1758) УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТОВ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье приводятся данные по плотности населения грача в девяти городах Минской области, в том числе и в столице – г. Минске. Выясняются причины экспансии грача в городских ландшафтах, осуществляется прогноз её последствий и делаются попытки разработки стратегии нивелирования её воздействия на экосистемы и хозяйство человека.

Введение. Врановые птицы – одни из самых массовых синантропных птиц, численность которых растёт повсеместно как у нас в Беларуси, так и за рубежом. Как показывает опыт многих стран, всякий экологический взрыв, всякий неконтролируемый и неуправляемый подъём численности, независимо от того, идет ли речь о бобре, волке, саранче, чреват серьезными последствиями из-за определенных причин [1]. Во-первых, это свидетельствует о каких-то сдвигах в структурах экосистем, создающих благоприятные условия для какого-то вида или группы биологически сходных видов. Чаще всего эти сдвиги обусловлены антропогенными воздействиями. Во-вторых, резкий подъём численности любого вида всегда не безразличен для человека и, как правило, затрагивает те или иные стороны его деятельности. Наконец, такие экологические взрывы всегда отражаются на структуре самих экосистем, нарушая их стабильность и приводя к непредсказуемым последствиям.

На сегодняшний день проблема взаимоотношений врановых птиц и городского населения Беларуси – одна из актуальнейших в нашей республике, о чем свидетельствуют многочисленные публикации средств массовой информации [2, 3].

В качестве объекта для изучения экологии синантропных птиц мы выбрали грача, как одного из самых массовых представителей врановых птиц.

Цель исследования – выявление особенностей пространственного распространения и причины экологического взрыва грача в Минске и его окрестностях, прогноз его последствия и разработка стратегии нивелирования его воздействия на экосистемы и хозяйство человека.

Основная часть. Материалом для настоящей работы послужили собственные исследования, проведенные осенью в 2017–2019 гг. по изучению экспансии грача на урбанизированных территориях городов Минской области – Боровляны, Борисов, Дзержинск, Жодино, Заславль, Логойск, Минск, Столбцы и Фаниполь (рис. 1).

Статистическая обработка полученных результатов проводилась общепринятыми методами.

Анализ полученных данных показал, плотность населения грача сильно варьирует в пределах от 0.7 (Логойск) до 246.8 (Минск) ос./км². В городах Фаниполь, Столбцы, Заславль, Жодино, Дзержинск, Борисов и г.п. Боровляны плотность населения грача составляет 34.7, 6.7, 3.3, 15.4, 10.0, 6.2, 14.3 ос./км² соответственно (рис. 2).

Достоверные различия по плотности населения грача выявлены фактически по всем городам Минской области (рис. 2). Причем, в городах, находящихся в непосредственной близости от столицы (Фаниполь, г.п. Боровляны), как правило скопления стай грачей становятся более крупными.

Выявлена четкая корреляция плотности населения и пространственного распространения грача по территории г. Минска, восьми городах Минщины в зависимости от этажности районов и наличия древесных насаждений. В гнездовой период в наибольшей степени грачи концентрируются в скверах пятиэтажных застроек, некоторых парках. Плотность их населения здесь достигает 820,0 и 510,0 особей/ км² соответственно.

На наш взгляд, к причинам продолжающейся экспансии грача можно отнести: улучшение кормовой базы за счет увеличения количества пищевых отходов и общего роста антисанитарии городов и сельских населенных пунктов; интенсифика-

ция сельского хозяйства; оптимизация условий гнездования в связи со старением городских древесных насаждений; интенсивное озеленение жилых районов Минска и окрестных городов и созданием зеленых зон; снижение пресса регуляции численности врановых охотничьими организациями и естественными врагами и др. Все эта человеческая деятельность благоприятно наложилась на великолепную экологическую пластичность врановых птиц [4, 5], что подтверждается также исследованиями российских зоологов [1].

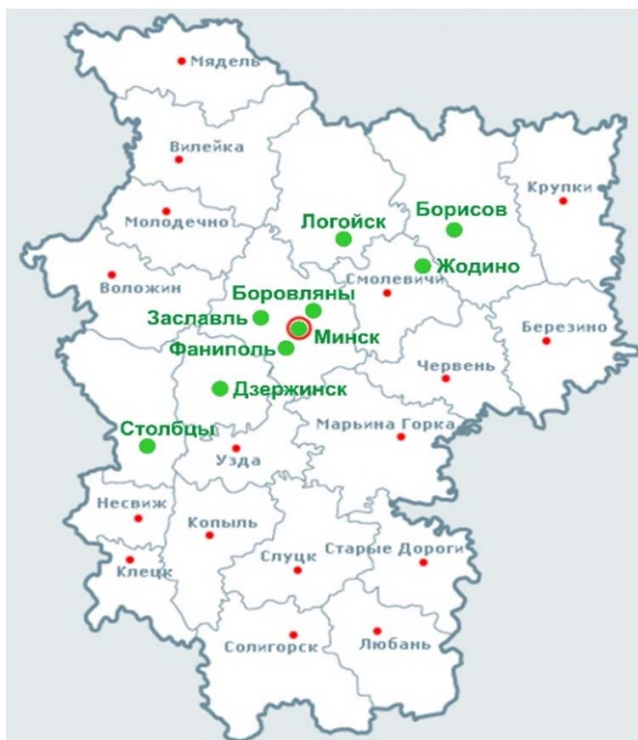


Рисунок 1 – География учетов грача в городах Минской области

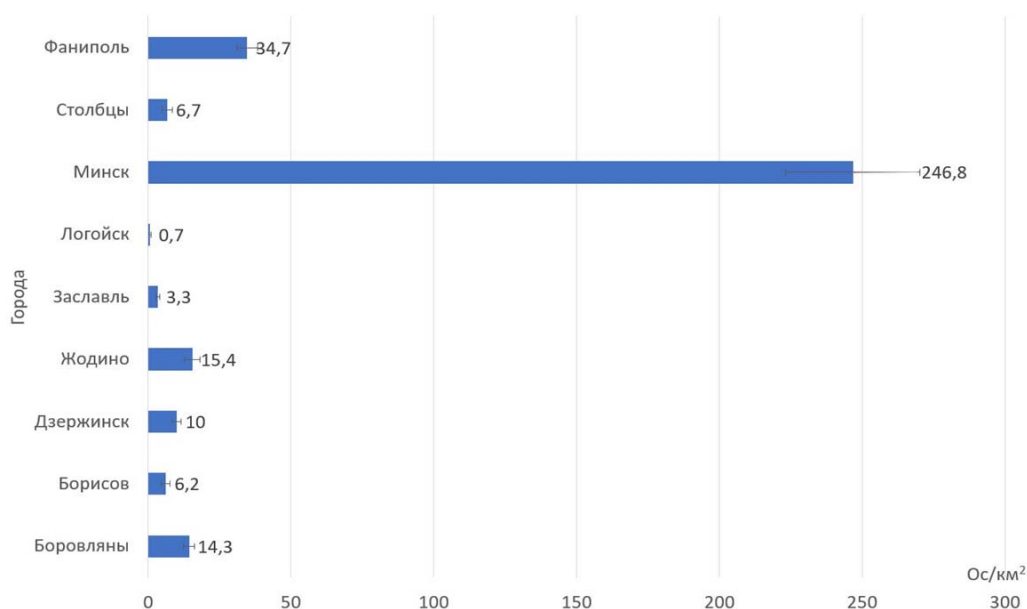


Рисунок 2 – Плотность населения грача в разных городах центральной части Беларуси

Последствия в экспансии грача общеизвестны – материальный ущерб, причиняемый городскому хозяйству – повреждение архитектурных памятников, загрязнение мест общего пользования (городских скверов и парков), автомобилей горожан и т.п.

Стратегию нивелирования воздействия врановых на экосистемы и хозяйство человека мы видим в следующем: разработка и общая система мер по регулированию численности врановых птиц, включающая в этом направлении усилия многих государственных организаций и ведомств, а также разработка конкретных методов сокращения численности разных видов врановых – грача, галки, серой вороны и сороки, как наиболее массовых видов синантропных птиц.

С целью нивелирования воздействия грача на городскую инфраструктуру можно рекомендовать следующие меры: своевременная засыпка песком вывозимого мусора на санкционированные свалки; утилизация органических отходов; изменение архитектоники крон высоких деревьев путем их обрезки; привлечение на гнездование хищных видов птиц, являющихся естественными регуляторами численности массовых видов синантропных птиц и др.

Заключение. Проблемы, связанные с экологической экспансией врановых, достаточно очевидны. Усилий жилищно-коммунальных хозяйств, направленных на устранение негативного воздействия врановых на городскую инфраструктуру, явно недостаточно. Возникшую проблему следует решать комплексно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Флинт, В. Е. Врановые птицы и человек: стратегия взаимоотношений // Врановые птицы в естественных и антропогенных ландшафтах. Липецк, 1989. С. 12–14.
2. Колонии грачей создают проблемы жителям Рогачева [Электронный ресурс]. Режим доступа: govorim.by/gomelskaya-oblast/. Дата доступа: 16.04.2018.
3. Как жители барановичского двора победили грачей и ворон [Электронный ресурс]. Режим доступа: intex-press.by/2016/07/11/. Дата доступа: 17.04.2018.
4. Жерко, Н. А. Является ли проблемным видом грач (*Corvus frugilegus*) в городе Минске / Н. А. Жерко, М. В. Гречихин, А. В. Хандогий // Модернизация профессиональной подготовки специалистов в области естественнонаучного образования: Материалы Международной студенческой научно-практической конференции. Минск: БГПУ, 2019. С. 67–69.
5. Хандогий, Д. А. Особенности экологии и пространственного распределения грача (*Corvus frugilegus*) в г. Минске / Д. А. Хандогий, Н. А. Жерко, М. В. Гречихин, В. Н. Завалей, А. В. Хандогий // Сборник материалов Международного форума студенческой и учащейся молодежи в рамках Международного научно-практического форума INMAX 18 (Минск, 4–5 декабря 2018 г.). Минск, 2018. С. 39–41.

ZRECHIHIN M. V.

State Educational Establishment «Minsk secondary school No. 196», Minsk

Scientific supervisor – Khandohiy A. V., associate professor of the department of Morphology and Physiology of man and animals BSPU, d.b.s.

FEATURES OF EXPANSION BY ROOK (*CORVUS FRUGILEGUS* L. 1758) OF URBANIZED LANDSCAPES OF THE MINSK REGION.

Summary. *The article analyzes the population density of rook in the metropolis of Minsk and eight towns of the Minsk region. The reasons for the expansion of the rook in urban landscapes are clarified, a forecast of its consequences is carried out, a strategy is proposed to level its impact on ecosystems and the human economy.*

ГРИШКО К. Д.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 7 г. Волковыска»

Научный руководитель – Метлич В. А., учитель биологии

ВЫРАЩИВАНИЕ РЕПЧАТОГО ЛУКА МЕТОДОМ ГИДРОПОНИКИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. Для наиболее эффективного способа выращивания растений в домашних условиях используется метод гидропоники, который позволяет получить урожай репчатого лука круглый год.

Введение. Зеленый лук, содержащий витамины группы В, С, Е, микроэлементы и эфирные масла, оказывает на организм человека значительный оздоровительный эффект, повышает сопротивляемость организма к бактериям и вирусам, помогает бороться с весенним авитаминозом.

Актуальность исследования. Наши климатические условия не позволяют выращивать многие овощи, в том числе и зеленый лук, круглый год. Зеленый лук, купленный в магазине, не подлежит длительному хранению, он увядает и теряет свои полезные свойства. Лук, выращенный в домашних условиях, позволит использовать «кладезь» витаминов регулярно.

Проблема исследования: если изучить и освоить эффективные методы выращивания зеленого лука, то этот овощ можно употреблять в пищу круглый год. Это приведет к снижению частоты простудных заболеваний среди учащихся.

Цель исследования: выяснить, действительно ли метод гидропоники наиболее продуктивный способ выращивания пера репчатого лука.

Задачи:

- 1) провести анкетирование учащихся ГУО «Средняя школа № 7 г. Волковыска» на предмет применения репчатого лука в пищу учениками;
- 2) изготовить гидропонные сосуды для выращивания растений и провести эксперименты по выращиванию репчатого лука методом гидропоники;
- 3) обобщить результаты эксперимента.

Объект исследования: репчатый лук.

Предмет исследования: выращивание пера репчатого лука методом гидропоники.

Гипотеза: метод гидропоники является самым эффективным для выращивания лука на перо круглый год.

Методы исследования:

- 1) систематизация теоретического материала;
- 2) анкетирование;
- 3) исследование;
- 4) обработка результатов;
- 5) обобщение накопленного материала.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные результаты можно успешно использовать для привлечения учащихся и их родителей к альтернативным способам растениеводства.

Использование гидропонной установки в домашних условиях позволяет выращивать овощи круглый год.

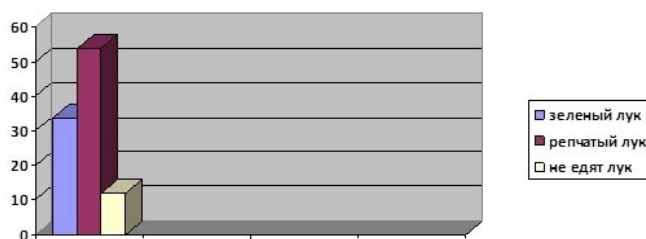
Преимущества выращивания растений методом гидропоники

Преимущества гидропоники, по сравнению с выращиванием растений в земле очевидны:

- Растение растет крепким и здоровым, и намного быстрее, чем в почве.
- Корни растений не страдают от пересыхания или недостатка кислорода при переувлажнении.
- Расход воды легче контролировать, нет необходимости каждый день поливать растения.
- Не возникает проблемы недостатка удобрений или их передозировки.
- Исчезают многие проблемы почвенных вредителей и болезней, что избавляет от применения ядохимикатов.
- Нет необходимости покупать новую почву для пересадки, что сильно удешевляет процесс выращивания растений

В начале нашей работы было проведено анкетирование подростков на предмет использования репчатого лука в пищу (Приложение 1). В опросе участвовали учащиеся 7–8 классов ГУО «Средняя школа № 7 г. Волковыска».

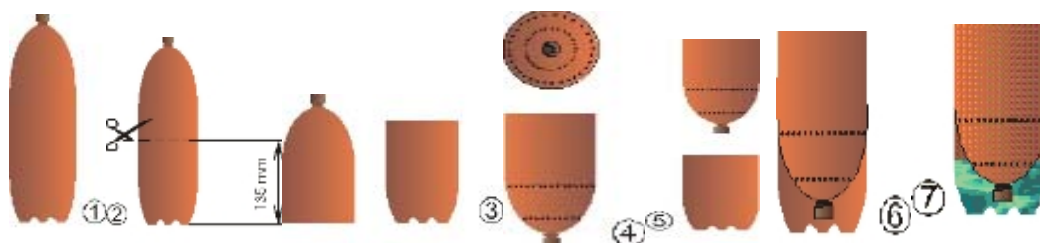
Было установлено, что только 34% опрошенных ребят употребляют зеленый лук в сыром виде, 54% едят лук только в приготовленной домашней пище. Остальные 12% совершенно не едят и не любят лук.



Стало интересно узнать, когда можно получить больше урожай зелени лука, выращивая его в снеговой, водопроводной воде, почве с огорода или лук выращенный методом гидропоники? Где лук быстрее пустит свои зеленые перья? Чтобы ответить на эти вопросы решили посадить лук и наблюдать за ним. Выводами, полученными в результате работы, поделимся с учащимися нашей школы.

Изготовление простейшей гидропонной установки

Нам понадобилась пустая пластиковая бутылка коричневого цвета.



1. Разрезаем бутылку на две части, приблизительно, посередине и получаем две половинки бутылки.

2. Затем проделываем отверстия диаметром 2–4 мм в верхней части бутылки, так, как показано на рисунке. Отверстия проделываются в пробке и по всему периметру бутылки несколькими рядами.

3. После этого, вставляем верхнюю часть бутылки, с проделанными в ней отверстиями в нижнюю часть, пробкой вниз.

4. Теперь наливаем в нижнюю часть нашей установки питательный раствор так, чтобы пробка и нижние ряды отверстий находились ниже уровня жидкости.

5. Насыпаем в верхнюю часть установки керамзит, почти до самого верха.

Посадка лукович

1 проба: снеговая вода (2 шт.) 2 проба: водопроводная вода (2 шт.)

3 проба: почва с огорода (2 шт.) 4 проба: питательный раствор (2 шт.)

Приготовление питательного раствора

Составить питательный раствор можно несколькими способами: на основе комплексных удобрений или используя концентраты.

На 10 л воды нужно взять:

известково-аммиачной селитры 7,2 г; простого суперфосфата 7,5 г

сульфата калия 7,5 г; сульфата магния 1,2 г

Готовый к употреблению питательный раствор должен иметь температуру не ниже комнатной. Холодный раствор может вызвать у растения шок.

Для питательного раствора готовят раствор из расчёта 20 г (1 столовая ложка) концентрата на 10 литров воды.

Наблюдение за ростом лука

Заложив опыт, решили вести наблюдения за ростом лука и результаты ежедневно фиксировать в дневник наблюдения. Срок уборки лука наступает, когда длина пера достигает 30–40 сантиметров. На основе полученных данных построили график, показывая зависимость роста лука от условий выращивания.

Результаты наблюдений

Параметры перьев лука, выращенных в снеговой воде

Дата	Количество перьев одной луковицы	Высота перьев, см
05.01.2018	0	0
08.01.2018	1	2
11.01.2018	1	4–6
15.01.2018	2–3	8–10
18.01.2018	2–3	12–13
21.01.2018	2–3	15–17
25.01.2018	2–3	20

Параметры перьев лука, выращенных в водопроводной воде

Дата	Количество перьев одной луковицы	Высота перьев, см
05.01.2018	0	0
08.01.2018	1	5
11.01.2018	1–2	7–8
15.01.2018	2–3	10–12
18.01.2018	2–3	13–15
21.01.2018	2–3	18–20
25.01.2018	2–3	23

Параметры перьев лука, выращенных в почве с огорода

Дата	Количество перьев одной луковицы	Высота перьев, см
05.01.2018	1	1
08.01.2018	2	9
11.01.2018	3	12
15.01.2018	3–4	14–17
18.01.2018	3–4	18–21
21.01.2018	3–4	24–26
25.01.2018	3–4	28–30

Параметры перьев лука, выращенных методом гидропоники

Дата	Количество перьев одной луковицы	Высота перьев, см
05.01.2018	2	5
08.01.2018	2–3	11
11.01.2018	3	18
15.01.2018	4–5	24–26
18.01.2018	4–5	28–30
21.01.2018	4–5	32–35
25.01.2018	4–5	37–40

Результаты и анализ наблюдений

Длительность выращивания лука считается 25–30 дней. В результате наблюдений проведённых с 03.01.2019 по 25.01.2019 по выгонке лука на перо, можно сделать вывод, что четвертая проба – выращивание лука на гидропонной установке перо достигло нужной длины за 23 дня, что на несколько дней раньше срока. Из трех других заложенных проб лучший урожай получен выращенный на почве, на снеговой воде и затем на воде водопроводной.

Выращивание лука методом гидропоники позволит значительно экономить ресурсы, получить хороший урожай. Выводами проведённой работы поделились с учащимися нашей школы, предложили экологами нашего клуба вырастить зелёный лук.

Заключение. Метод гидропоники – наиболее эффективный способ выращивания растений, который можно применять в домашних условиях. Практическое использование метода позволит обеспечивать себя витаминами круглый год. Выра-

щивание лука методом гидропоники можно получить хороший урожай, значительно сэкономив ресурсы.

Лучше всего, на гидропонике растёт зелень: петрушка, укроп, базилик, шалфей, розмарин, кинза, мята, мелисса, салат. Этим методом можно выращивать комнатные растения: аглаонема, аспарагус, диффенбахия, филодендрон, фалангиум, плющ, фикус, плющ обыкновенный, хойа и другие. Все эти растения прекрасно подходят для выращивания гидропонным методом, как в промышленных масштабах, так и в домашних условиях.

Гидропоника – не только оптимальный метод выращивания растений дома, но и старт для дальнейших исследований.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Коротко о гидропонике // Компания aqua-farm [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.aqua-farm.ru/catalog.html>. – Дата доступа 02.01.2018.
2. Выращивание лука на гидропонике // Промгидропоника [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <https://www.promgidroponika.ru/vyrawivanieluka>. – Дата доступа 02.01.2019.
3. Гидропоника – как метод выращивания растений без почвы // Учебный центр «Инфоурок» [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <https://infourok.ru/proekt-gidroponika-kak-metod-viraschivaniya-rasteniy-bez-pochvi-1223804.html>. – Дата доступа 10.01.2018.
4. Гидропоника в домашних условиях для выращивания овощей // Ecologico – экология и здоровье человека [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://ecologico.ru/2011/06/gidroponika-v-domashnikh-usloviyakh/>. – Дата доступа 10.01.2019.
5. Сравнение методов выращивания зелени традиционным способом и методом гидропоники в домашних условиях // Издательство «Молодой учёный» [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/167/45359/>. – Дата доступа 10.01.2019.

GRICHKO K. D.

State educational institution «Secondary school № 7 of Volkovysk»

Scientific supervisor – Metlich V. A., biology teacher

GROWING ONIONS WITH THE METHOD OF HYDROPONICS IN THE HOME

Summary. *For the most effective way of growing plants at home, the hydroponic method is used, which allows you to get onion crops all year round.*

ГУБЕРНАТОРОВА А. А.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 7 г. Гродно»

Научные руководители – Жилко А. П., учитель химии и биологии;

Прихошко Т. Н., учитель химии

ЦВЕТОЧНАЯ БОЛЬНИЦА И ЦВЕТОЧНЫЙ САНАТОРИЙ

Аннотация. В любом школьном кабинете есть свои «жители» – комнатные растения. Они безмолвно следят за успехами учеников в классе и дарят им свою красоту и пользу. Эти комнатные растения не только помогают очистить воздух от вредных веществ, но также играют шумопоглощающую роль, а не цветущие растения ещё создают комфортный уровень влажности в классе. Но иногда сами растения нуждаются в нашей помощи. Поэтому в данной статье описана та помощь, которую ученики могут оказать этим растениям.

Введение. Часто можно наблюдать в школьных кабинетах такую картину: на подоконниках располагаются красивые, цветущие комнатные растения, а рядом увядшие, сухие и погибающие цветы. Было решено организовать «цветочную больницу» и «цветочный санаторий для таких растений».

В связи с этим была поставлена цель: оказать помощь больным растениям и развить у учащихся чувство причастности к решению экологических проблем, через включение в различные виды деятельности уходу за растениями.

Для достижения данной цели, были поставлены следующие задачи:

1. изучить литературу по уходу за растениями;
2. выявить среди растений кабинета больные особи;
3. создать аптечку для комнатных растений;
4. научиться ухаживать за больными растениями;
5. разработать памятку, содержащую полезные советы начинающему цветоводу;
6. пробудить интерес к окружающему миру;

В работе были использованы следующие методы:

1. наблюдение
2. сравнение
3. эксперимент
4. мониторинг

Теоретическая часть. Исследование проводилось в кабинете биологии средней школы № 7 города Гродно. В этом кабинете находились различные комнатные растения, среди которых была выявлена самая больная особь.



Рис. 1

По определителю комнатных растений, было выяснено, что это Сенполия фиалкоцветная (*Saintpaulia ionantha*). Последующее исследование проводилось на этом экземпляре. Для начала была изучена литература по уходу за растениями. Выявлены следующие советы по уходу за фиалкой.

Советы по уходу и выращиванию сенполий

Температура: Умеренная, то есть 21–22 °С, без значительных колебаний. Зимой не должна опускаться ниже 16 °С, фиалка не выносит сквозняков.

Освещение: предпочитает яркий свет, с притенением от прямых солнечных лучей, в противном случае может получить ожог на листьях. Отлично подойдут подоконники западных или восточных окон. Для того чтобы растение разрасталось равномерно горшочек с фиалкой нужно периодически поворачивать на окне. Чтобы фиалки радовали своим цветением и зимой, необходимо дополнительное освещение люминесцентными лампами продолжительностью 14 часов в день.

Полив: по мере подсыхания земляного кома, то есть верхний слой уже высох, а внутри еще присутствует влага. Желательно поливать с поддона, так как вода не должна попадать на листья. Вода должна быть отстоявшейся, комнатной температуры.

Влажность: так как фиалки любят влажность, желательно держать горшочки с растением на подносе с сырой галькой или влажным торфом. Опрыскивать их нежелательно.

Пересадка: для выращивания сенполий требуются довольно широкие, невысокие горшки. Молодые растения высаживают в горшочки 5–7 см в диаметре весной, а затем летом подросшие растения пересаживают в горшочки побольше 8–9 см в диаметре. Использовать лучше покупные готовые смеси как «Сенполия» или «Фиалка». Обязателен дренаж, занимающий 1/3 горшка. Это может быть как магазинный, так и крупный речной песок, например.

Размножение: Листовыми черенками, дочерними розетками, семенами. Самый частый способ – это размножение листовым черенком. Нужен здоровый сформировавшийся лист, взятый желательно со второго ряда листьев снизу. Длина черешка 3–4 см, с косым срезом. Листок ставится в воду до образования корней. Если планируется укоренение сразу в почву, в течении часа лист должен полежать, чтобы срез слегка подвял, так вы предупредите загнивание. Почва должна быть рыхлой, не уплотненной, черенок помещают в почву на глубину 1,5–2 см, не глубже. Поливать теплой водой и укрыть полиэтиленовым пакетом для сохранения оптимальной влажности. Образование корней и деток длится примерно 1–2 месяца.

Практическая часть. «Цветочная больница и Цветочной санаторий»

Все цветы в кабинете биологии, были разделены на две группы:

- здоровые растения (с красивыми, плотными, блестящими листьями и стеблем)
- больные (с потемневшими, желтыми, завявшими листьями)

Было решено помочь растениям приобрести здоровый вид. Для этого были созданы «Цветочная больница и Цветочной санаторий». На одном подоконнике, у окошка, был размещён «особый пациент» – тяжелобольное растение, а именно Сенполия. Ему было необходимо обеспечить хороший уход и усиленное питание. Больное растение было отделено от здоровых растений для того, чтобы те не могли заразиться от него. На втором подоконнике мы разместили выздоравливающие растения. На остальных подоконниках находились здоровые комнатные растения.

В «Цветочной больнице», как и в обычной, имеется аптечка. Это шкафчик, где стоят лекарства и предметы ухода за растениями



Рис. 2

Содержание аптечки:

- разные хирургические инструменты: пинцет, ножницы, бритва.
- гигиенические приборы: опрыскиватель, губка, щетка, кисточка, лейка.
- медикаменты: толченый уголь, железный купорос, питательные соли, сода, зеленое мыло, сера, табачная пыль, пиретрум, анабазин – сульфат.

Растение находилось в плачевном состоянии. Его лечение началось с изучения его биологических особенностей. Для этого в книге «Комнатные растения от «А до Я» были изучены условия его существования. Затем было произведено сравнение с нынешними условиями существования растения.

Часть почвы, из цветочного горшка, поместили в химический стакан с водой. При помощи лакмусовой бумажки измерили pH этого водного раствора. Опыт показал, что pH равен 6.0 растениями. Этот результат показывает, что почва имеет нейтральную среду. Эта почва подходит для данного растения.



Рис. 3

Часть почвы была покрыта белым налётом, её поместили на бумажную салфетку, которая очень быстро стала влажной. Значит в почве был избыток воды. Несмотря на то, что фиалки любят влажную почву, переливать растение нельзя. Это говорит о том, что условия влажности тоже были нарушены.

Горшок был треснутым, было решено заменить его на новый.

Световые условия были нарушены, т.к. растение имело высохшие листки. Значит было много прямых солнечных лучей, листья получили ожоги.

Листья были пыльными и грязными.

Из-за таких плохих условий существования растение не могло выполнять основные свои функции – оно погибало.

Лечение и уход за больным растением осуществлялся в несколько этапов:

- сначала цветок пересадили в новый горшок, соответствующего размера. Насыпали дренаж (речной песок), затем была насыпана новая почва.

- затем, аккуратно, не травмируя корни достали растение из старого горшка. Ножницами удалили больные корни и обработали их порошком древесного угля. Поместили растение в новый горшок и засыпали оставшиеся почвой. Утрамбовали почву и полили водой из лейки. Следующий полив был осуществлён через 5 дней, потому что были обрезаны больные корни.

- с помощью кисточки была очищена пыль и грязь со всех листовых пластинок фиалки.

- сухие листья были срезаны ножницами, а части обрывков листа убраны пинцетом. Обрезанные стебли были присыпаны порошком активированного угля.



Рис. 4



Рис. 5

– реанимированный цветок был помещён в цветочную больницу, где пробыл 10 дней. По истечении 10 дней, было решено переместить наш цветок в «цветочный санаторий», где он пробыл до своего полного выздоровления. За эти дни ему были сделаны несколько ванн, добавлены в почву минеральные удобрения. Он находился на хорошо освещенном подоконнике и класс постоянно проветривался. Цветок полностью восстановился: появились новые листовые пластинки и цветки. Поэтому, было принято решение, поместить его к здоровым растениям.



Рис. 6

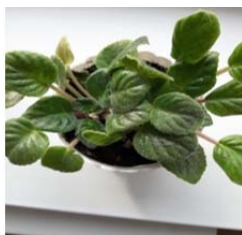


Рис. 7



Рис. 8



Рис. 9

Для того чтобы этого не повторилось с другими растениями была разработана памятка, содержащая полезные советы начинающему цветоводу. Эти советы размещены в кабинете биологии, с ними может ознакомиться каждый желающий.



Рис. 10

Заключение. Была проделана большая исследовательская работа. В результате, которой был развит интерес учащихся к проблемам экологии в классе. Исследовательские методы были применены на практике.

Выявлены среди растений школьного кабинета больные особи. С помощью определителя растений и химического опыта, были выявлены нарушения в содержании Сенполии фиалкоцветной. Создана в кабинете аптечка для больных растений, с помощью которой растения были вылечены. Изучена литература по уходу за растениями. Был повышен интерес к окружающему миру. Разработаны полезные советы начинающим цветоводам. Была оказана помощь больным растениям. Развито, у учащихся, чувство причастности к решению экологических проблем, через включение их в различные виды деятельности по уходу за растениями. Учащиеся стали более бережно относиться к растениям кабинета биологии

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Девочки, книга для Вас! / Рис. Б. Кыштымова. – Ижевск: Удмуртия, 1992. – 440с. – с. 198.
2. Комнатные растения от А до Я. – М.: ОЛМА Медиа Групп, 2010. – 224 с.: ил. ISBN978-5-373-03029-8 – с. 172.
3. Сенсополиа – прекрасные фиалки с пышными цветами [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <https://zakypator.com/dom/senpoliya>. Дата доступа: 10.10.2019.

GUBERNATOROVA A. A.

Public institution of education «High school No. 7 of Grodno»

Scientific supervisors – Zhilko A. P., chemistry and biology teacher;
Prikhoshko T. N., chemistry teacher

FLOWER HOSPITAL AND FLOWER

Summary. *In any school room ha sit sown «inhabitants» – indoor plants. They silently follow the progress of students in the classroom and give them the ir beauty and benefits. These indoor plants not only help clean se the air of harmful substances, but also play a sound-absorbing role, and not flowering plants still create a comfortable level of humidity in the classroom. But sometimes the plants themselves need our help. Therefore, this article describes the help that students can provide to these plants.*

ГХАЗАЛ К. Б., КРАСИЛЬНИКОВ В. В.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 53 г. Минска»

Научный руководитель – Чудиловский С. М., учитель биологии

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТА И МОБИЛЬНЫХ КОММУНИКАТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ

Аннотация. В исследовании изучается влияние чрезмерного использования интернета на состояние здоровья и успеваемость учащихся. Аналитические материалы работы могут быть использованы классными руководителями и учителями-предметниками для информирования учащихся о негативном влиянии коммуникаторов на здоровье и успеваемость.

Однажды, проходя по коридору школы, и видя, что очень большое количество учащихся проводят перемену уставившись в телефон или планшет мы задались вопросами: Чему отдают предпочтение учащиеся, находясь в сети, сколько времени они проводят за компьютером, как часто берут в руки смартфон или планшет, контролируют ли их родители время, проведенное детьми за указанными коммуникаторами, и как увлеченность интернетом и компьютерными играми влияет на психику и успеваемость учащихся? Есть ли взаимосвязь между увлечением компьютером, различными гаджетами и ухудшением здоровья?

В итоге мы решили изучить вопрос о количестве потребителей интернета среди учащихся средней школы № 53 г. Минска, о количестве времени, проводимого в сети, о влиянии интернета на здоровье.

Перед нами стояли задачи:

1. Подобрать методики для исследования;
2. Исследовать особенности использования подростками возможностей интернета;
3. Выявить интернет-зависимых учащихся и находящихся на стадии риска развития интернет-зависимости;
4. Проанализировать состояние здоровья учащихся;
5. Сопоставить полученные данные и данные, полученные в ходе исследования, проводившегося в 2016 году;
6. Провести в школе мероприятия по информированию об опасностях, связанных с чрезмерным использованием мобильных коммуникаторов.

Исследование в форме анкетирования проводилось среди 300 учащихся 7-х, 8-х, 9-х и 10-х классов средней школы № 53 г. Минска.

В наше время мобильные коммуникаторы так глубоко проникли во все сферы, что жизнь без этих умных машин сложно себе представить. Мы родились и растем в мире, где смартфон, планшет, компьютер – такая же привычная вещь, как телевизоры, автомобили, электрическое освещение. То, что взрослым совсем недавно казалось чудом техники, для нас – вовсе не чудо, а просто любопытная вещь. Самый большой вред мобильного коммуникатора в том же, в чём и его достоинство – в его бесконечной увлекательности. Вред техника приносит в том случае, когда мы, дети, не соблюдаем простые правила, предназначенные для того, чтобы свести к минимуму дурное влияние компьютера на своё здоровье (не испортить зрение, не искривить позвоночник, не впасть в психологическую зависимость от электронной игрушки) [1].

Из 300 опрошенных (30% от всего количества учащихся СШ № 53 г. Минска) 162 человека (54%) являются мужского пола, а остальные 138 человек (46%) являются представителями женского пола.

По возрастной шкале преобладают учащиеся 15 лет (29%). Количество 14-летних респондентов составило 27%; 13-летних оказалось 22%; 16-летние составили 12%; 12-летних – 10%.

Изучив вопрос о влиянии интернета на успеваемость школьников можно сделать следующие выводы:

1) Все опрошенные учащиеся имеют доступ в интернет как минимум с одного устройства. 170 учащихся (56,7%) заходят с мобильного телефона, т.е. имеют постоянный доступ в сеть.

2) 173 респондента (57,7%) находятся в сети интернет более 3-х часов в день, а 16 человек (5,3%) проводят в сети более 6-ти часов. На наш взгляд, это не может не

сказываться на школьной успеваемости, так как столь длительное пребывание у компьютера не может не влиять на состояние здоровья учащихся, а, следовательно, и на их успеваемость. Учащиеся, длительное время проводящие за компьютером, сильно утомляются, плохо засыпают, спят тревожно, наступает умственное переутомление, что служит причиной неврозов и связанных с ними раздражительности, грубости, рассеянности.

3) 25 учащихся (8,3% против 19% в 2016 году) признают наличие у себя интернет-зависимости. Вызывает оптимизм снижение количества ребят, признающих у себя наличие проблемы, связанной с зависимостью от интернета. Но, возможно, это снижение могло произойти из-за размытости представления о зависимости. 36 учащихся (12%) затруднились ответить на поставленный вопрос. По всей вероятности, 12% респондентов задумываются над своим поведением в сети, но еще не пришли к однозначному выводу или не знают критериев интернет-зависимости. Поэтому особенно важно информирование учащихся о проблеме интернет-зависимости. Актуально создание памяток для педагогов и законных представителей учащихся.

4) Тревожные моменты отмечены и в соблюдении распорядка дня подростков, так как 103 учащихся (34,3 против 53% в 2016 году) ответили, что иногда случается, что они пренебрегают сном и засиживаются допоздна; 31 учащийся (10,3%) часто пренебрегает сном и 1 учащийся (0,3%) постоянно жертвует сном ради проведения времени в сети. В сравнении с результатами исследования 2016 года отмечается некоторое снижение количества учащихся, нарушающих свой режим дня ради компьютера. Это можно объяснить усилением родительского контроля за распорядком дня детей. В школе на родительских собраниях постоянно поднимается вопрос родительского контроля, ведь нельзя говорить о полноценном усвоении учебного материала, если учащийся не выспался, полноценно не отдохнул.

5) Уязвимость подростков перед интернетом иллюстрируют следующие установленные тревожные факты: 99 учащихся (33%) признались, что были случаи, когда они пренебрегали домашними заданиями, чтобы провести побольше времени за компьютером; 12 учащихся (4%) отметили, что иногда опаздывали или прогуливали учебные занятия из-за использования интернета. «Всемирная паутина» очень затягивает, а уж молодых людей с несформированной психикой – тем более. Результатом становится желание проводить сети всё больше и больше времени, отсутствие интереса и мотивации к учебе.

6) 71 учащийся (23,7%) в той или иной степени отмечают у себя физические симптомы, такие как: онемение и боли в кисти руки, боли в спине, сухость в глазах, головные боли, а у 9 учащихся (3%) эти симптомы отмечаются постоянно. Нельзя однозначно связывать эти симптомы с временем, проводимым учащимися за компьютером или иными гаджетами, но зная, каково воздействие этих устройств на организм человека, можно предположить, что они только усугубляют эти физические симптомы.

7) Вызывает беспокойство, что у 68% учащихся смартфоны лежат в кармане. Близость мобильного устройства к репродуктивной системе не может не оказывать на нее определенного воздействия. В условиях малой изученности влияния излучений мобильной связи на человека данная привычка не может не вызывать беспокойства.

8) Установлено, что мобильные коммуникативные устройства имеют незначительные размеры, поэтому чтобы рассмотреть полученную информацию, или при игре, зрение особо напрягается, в результате возникает близорукость, сухость и зуд в глазах, головная боль. И этому подвержено 55,5% респондентов, играющих в игры и 76%, смотрящих фильмы, сериалы и передачи на своих коммуникаторах.

9) Более 90% учащихся слушают музыку на смартфоне, при этом используют наушники. Данная привычка повышает риск снижения остроты слуха.

10) Для учащихся является значимой возможность связаться с родными, с семьей (82%), друзьями и близкими (79%). Именно невозможность связаться по телефону вызывает беспокойство и вынуждает держать телефон подле себя. Даже оснащение телефонов операционной системой и придание ему многих, несвойственных функций, не уменьшило значения телефона как коммуникатора.

11) На развитие номофобии указывает имеющееся у 61% учащихся чувства растерянности от того, что они не знают, чем занять свое свободное время в случае отсутствия мобильного коммуникатора

12) Полученные материалы необходимо использовать в работе классных руководителей, социально-педагогической и психологической службы школы с целью коррекции и последующего мониторинга развития интернет-зависимости у учащихся.

Таким образом, постоянная потребность в информации, высокая познавательная мотивация, высокая социальная активность подростков и юношества формируют из них основную массу пользователей сети. Частое обращение к услугам интернет, лёгкость в пользовании его возможностями, простота и необременительность общения в сети, полнота и доступность хранящейся там информации, большой каталог развлечений и возможностей «Всемирной паутины» становятся основными причинами интернет-зависимости учащихся, которая бьёт по их развитию, учёбе, общению, самооценке и интеллекту и создаёт серьёзные проблемы в их жизни. [2]

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Цымбалюк, И. С. Подросток в информационном мире: практика социального проектирования: Монография / И. С. Цымбалюк. – Москва: НИИ школьных технологий, 2010.

2. Положительное и отрицательное влияние Интернета на жизнь подростка (Сочинение на свободную тему) [Электронный ресурс] // kritika24.ru – Режим доступа: <https://www.kritika24.ru/page.php?id=5152/>. – Дата доступа: 14.09.2018.

GHAZAL K., KRASILNIKOV V.

State educational institution «Secondary school № 53 of Minsk»

Scientific supervisor – Chudilovskiy S. M., teacher of biology

THE IMPACT OF THE INTERNET AND MOBILE COMMUNICATORS ON STUDENT HEALTH

Summary. *The study examines the impact of excessive Internet use on student health and their academic performance. Analytical materials of the work can be used by class teachers and subject teachers to inform students about the negative impact of communicators on health and academic performance.*

ДЛУБОК Е. П., ЧЕРНЕВСКАЯ О. В.
Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 4 г. Волковыска»

Научный руководитель – Казакевич И. С., учитель биологии

МЕТОД ПРИВИВОК – ОДИН ИЗ КЛАССИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные методы прививки арбуза на тыкву, этапы проведения метода прививки, определены условия для прорастания растений методом прививки.

Введение. Все знают, что можно прививать деревья и кустарники, а вот про прививки овощных растений мало кто слышал. Этот метод увеличивает урожайность, период роста и устойчивость к холодам.

Цель работы: получение нового плода методом прививки, который будет обладать своеобразными свойствами.

Гипотеза: в домашних условиях можно осуществить прививку плодовых культур, таких как арбуз и тыква, относящихся к одному семейству тыквенные, и имеющие близкородственное сходство.

Объект исследования: растения тыквы и арбуза, выращенные из семян.

Основная часть. Арбуз – любимое всеми лакомство. Вкус его знаком с самого детства, и нет, наверное, садовода, не мечтающего выращивать на своем участке большие и сочные плоды этого растения. К сожалению, в Беларуси арбузы растут очень плохо. Всему виной то, что арбуз теплолюбивое растение и при температуре почвы от +18 °С и ниже, корни растения перестают функционировать и передавать питание стеблям. Но пытливые умы настойчивых дачников нашли выход из положения. Решением проблемы стала прививка арбуза на тыкву, которая имеет мощную корневую систему.

Прививают арбузы, как правило, на бутылочную тыкву – лагенарию. Выбор в качестве подвоя именно этого растения обозначен тем, что у нее корневая система гораздо сильнее арбузной. Тыква выдерживает температуры до +5 °С, при этом деятельность корней не нарушается. Также она способна проникать в более глубокие и соответственно непрогретые слои почвы. Еще одно преимущество привитых растений – они значительно меньше подвержены различным заболеваниям в неблагоприятной среде.

Прививка арбузов к более устойчивым собратьям позволяет сделать их более толерантными, к переменам погоды и резкому похолоданию, от которого обычные растения, как правило, гибнут. Созревание происходит на десять-пятнадцать дней раньше. К тому же значительно увеличивается количество и качество плодов. Случается, что арбузы несколько мутируют, и приобретают новую для себя форму или вкус.

Прививка арбуза на лагенарию – самый распространенный вариант. Ее совместимость с арбузами практически стопроцентная.

Есть несколько вариантов прививки растений, из них выделяют три основных:

1. Прививка методом сближения.

Этот способ прививания растений является самым легким. Первое, что нужно сделать – это отрезать у саженцев тонкий слой кожицы не более 2 мм. Очень плотно приложить срезы друг к другу, совместив как можно точнее края. Стебли плотно перематываются приготовленной пленкой и скрепляются клипсой. Обязательно сделать надписи на горшочки с саженцами, чтоб впоследствии случайно не перепутать нужное нам растение с тыквой.

Привлекателен такой вид прививания тем, что в этом случае нет необходимости создавать для приживания особые условия. Спустя неделю стебель арбуза, находящийся ниже места срачивания, нужно смять. Делается это с той целью, чтоб питание арбуза выполнялось за счет корней тыквы. Выполнять данную процедуру нужно несколько раз, до тех пор, пока арбузный стебель не начнет подсыхать в месте сдавливания.

Окончательно отрезают ненужный стебель после высадки растения. Листья тыквы, растущие от ее саженца тоже необходимо срезать, для нормального функционирования оставляют два семядольных листа и один обычный. Центр роста совсем удалять нельзя.

2. Прививка в центр.

Необходимо срезать стебель тыквы перед семядольными листьями и сделать на нем надрез вглубь на 1,5 см. Срезаем арбуз и аккуратно затачиваем стебель в виде клина. После чего необходимо совместить два растения, то есть вставить стебель арбуза в разрез стебля тыквы. Плотнo соединить все края и перемотать фиксирующей пленкой. Необходимо очень хорошо зафиксировать растения, и обеспечить плотность прилегания.

После того, как процессы соединения завершены, растению нужно создать специальные условия. Чтобы саженцу было тепло и влажно, как правило, создается тепличный эффект. В домашних условиях росток просто накрывают пластиковой бутылкой. Процесс приживания при данном виде срачивания очень долгий и часто случается, что подобный эксперимент оказывается провальным.

3. Прививка язычком.

Метод достаточно прост и при этом наиболее эффективен. На стеблях срачиваемых растений делают косые надрезы под углом примерно в тридцать градусов один напротив другого. Надрезы делают так, чтобы можно было совместить два растения наподобие паззла, при этом росток арбуза должен находиться над тыквой.

Совместив надрезы, нужно зафиксировать фольгой место срезов. Емкость с рассадой ставится в хорошо освещенное место. Примерно через три-четыре дня нужно пережечь нижнюю часть стебля арбуза. При использовании данного метода процент приживаемости самый большой.

Это были самые распространенные методы прививки арбуза. Главное, не забывать, что залогом успеха в первую очередь является стерильность процедуры. Ни в коем случае нельзя допустить занесения грязи и бактерий на срачиваемые поверхности, иначе они загниют, и прививка не удастся. После того, как растения прижились, их высаживают в подготовленный грунт.

Этапы проведения метода прививки

1. Посадка в стаканчики с плодородной землей семян тыквы.
2. Посадка в стаканчики с плодородной землей семян арбуза.
3. Растения тыквы выращивались до образования 1–2 настоящих листьев.
4. Затем листья срезали вместе со стеблем.
5. Срез проводился острым ножом над семядолями.
6. Далее делали продольный надрез между семядолями глубиной 1–1,5 см.
7. Затем брали арбуз, срезали росток арбуза на 2–2,5 см ниже семядолей.
8. Прививаемое растение должно было быть с только что наклюнувшимся листом.
9. С двух сторон стволика прививаемого растения аккуратно снималась кожица на глубину разреза, куда вставлялся росток арбуза.
10. Место прививки обвязывалось изолентой. Обвязка должна быть плотной.
11. Для создания благоприятных условий для приживания частей растений прикрыли их прозрачными стаканчиками и поставили в притемненное место.
12. Умеренно поливали растение водой.
13. После срастания растений обвязку аккуратно сняли.
14. Высадили привитые растения в открытый грунт.

В результате опыта прижилось два растения арбуза, на первом вырастили 2 арбуза, на втором – 1 арбуз. Для хорошего выращивания арбузов в открытом грунте в широтах Беларуси необходима теплая солнечная с умеренными осадками погода. Так как летом погода была не очень благоприятная, рост растений замедлился, что привело к плохому росту и созреванию ягод арбуза. Прививка арбуза на тыкву позволяет повысить рост растений и плодов, устойчивость к заболеваниям и созреванию плодов.

Заключение. Гипотеза, выдвинутая ранее, подтвердилась. Экспериментальным путём доказано, что в домашних условиях можно привить и вырастить новое растение, не существующее в природе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Поисковая система ovosheved.ru [Электронный ресурс]. / Арбуз прививка на тыкву. – Режим доступа: <http://ovosheved.ru/arbuz/privivka-na-tykvu.html>.
2. Поисковая система profermu.com [Электронный ресурс]. / Сад огород арбуз прививка на тыкву. – Режим доступа: <http://profermu.com/sad/yagody/arbuz/privivka-na-tykvu.html>.
3. Поисковая система umsad.ru [Электронный ресурс]. / Как привить арбуз на тыкву. – Режим доступа: <http://umsad.ru/kak-privit-arbuz-na-tykvu>.

DLUBOK E. P., CHERNEVSKAYA O. V.

State Establishment of Education «Secondary school № 4 Volkovysk»

Scientific supervisor – Kazakevich I. S., a teacher of Biology

THE GRAFTING METHOD IS ONE OF THE CLASSICAL METHODS OF PLANT BREEDING

Summary. *The article is concerned with the main methods of grafting watermelon onto a pumpkin, the stages of the grafting method, the conditions for plant germination by grafting are defined*

ЕГОРОВА Д. И., КРАСНОНОСОВА О. С.
Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 11 г. Бобруйска»

Научный руководитель – Яромчик С. И., учитель биологии

ПРЕВРАЩЕНИЕ НАЗЕМНОЙ ФОРМЫ ТРАДЕСКАНЦИИ В ВОДНУЮ

Аннотация. Цель данной статьи – показать адаптацию различных растений к новой среде обитания, когда при изменении условий обитания изменяются и особенности строения. Знание этих закономерностей имеет большое значение, так как позволяет предвидеть и заранее планировать многие показатели. Актуальность работы заключается в том, что данные наблюдений за адаптациями, связанными с превращением наземной формы традесканции в водную, можно использовать для целенаправленного создания искусственных рекреационных ландшафтов на территории с относительно бедными природноландшафтными ресурсами, т.к. эти превращения проходят быстро и не приводят к существенным нарушениям физиологических функций растений.

В естественных для вида природных условиях произрастания или возделывания растения в процессе своего роста и развития часто испытывают воздействие неблагоприятных факторов внешней среды, к которым относят температурные колебания, засуху, избыточное увлажнение, засоленность почвы и т. д. Каждое растение обладает способностью к адаптации в меняющихся условиях внешней среды в пределах, обусловленных его генотипом. Чем выше способность растения изменять метаболизм в соответствии с окружающей средой, тем шире норма реакции данного растения и лучше способность к адаптации. Это свойство отличает устойчивые сорта сельскохозяйственных культур. Как правило, несильные и кратковременные изменения факторов внешней среды не приводят к существенным нарушениям физиологических функций растений, что обусловлено их способностью сохранять относительно стабильное состояние при изменяющихся условиях внешней среды, т. е. поддерживать гомеостаз. Однако резкие и длительные воздействия приводят к нарушению многих функций растения, а часто и к его гибели.

С целью выявления приспособлений к водной среде обитания и был проведен несложный опыт с традесканцией. Для этого были использованы окоренившиеся черенки данного вида, срезанные с одного растения, которые были высажены в две стеклянные банки с почвой. Банку залили водой и закрыли стеклом. Два раза в день черенки в течение трех недель опрыскивали водой. Затем черенки пересадили в другую банку, на дно которой предварительно насыпали землю, прикрыв ее сверху слоем песка. В банку наливали воду. Продолжительность опыта составила один месяц. Ботаники очень ценят листья традесканции. С нижней стороны листьев в микроскоп и даже в сильную лупу видны «устыица», то есть замыкающиеся и открывающиеся отверстия, через которые проходят воздух и пары воды. В конце опыта с помощью микроскопа сравнили строение старых и новых листьев на поперечных срезах, подсчитали количество устьиц на кожице традесканции до погружения в воду и спустя месяц после ее жизни в стеклянной банке.

Таблица 1. Анатомические особенности листьев традесканции разноцветной

Показатели	Традесканция разноцветная			
	1. (контроль № 1)	2. (опыт 1)	3. (опыт 2)	4. (опыт 3)
1. Размеры листовых пластинок, Длина, см Ширина, см	13 2,5	11,5 2,0	10 1,8	9 1,8
2. Число устьиц при (10*20), шт.	10	7	5–6	6–7
3. Окраска листовых пластинок	Светло-зелёная	Темно-зелёная	Темно-зелёная	Темно-зелёная

Было установлено, что

1) у растений традесканции, выросших в водной среде, листовые пластинки более мелкие, с более темной окраской;

2) количество устьиц уменьшается, а размеры их увеличиваются.



Рис. 1. Традесканция разноцветная в водной среде

Вывод. Эти изменения обусловлены приспособлением растений к водному образу жизни. В неблагоприятных природных условиях устойчивость и продуктивность растений определяются рядом признаков, свойств и защитно-приспособительных реакций. Различные виды растений обеспечивают устойчивость и выживание в неблагоприятных условиях тремя основными способами: с помощью механизмов, которые позволяют им избежать неблагоприятных воздействий (состояние покоя, эфемеры и др.); посредством специальных структурных приспособлений; благодаря физиологическим свойствам, позволяющим им преодолеть пагубное влияние окружающей среды.[1]

Изменения у традесканции связаны с появлением специальных структурных приспособлений: листовые пластинки стали более мелкими, с более темной окраской и количество устьиц уменьшилось, а размеры их увеличились. Темная окраска листьев появилась из-за усиления фотосинтеза.

Данное исследование мы можем предложить использовать в реальной жизни. Каким образом?

Традесканция – разновидность травянистых растений из семейства Коммелиновые. Ее стал разводить еще в XVII веке Джон Традескант, садовник английского короля Карла I. С того времени прошло много лет, и сейчас растение обрело огромную популярность. Несколько поколений селекционеров работали над тем, чтобы создать многообразие видов традесканции. Сегодня это растение часто используется в оформлении ландшафта. [2]

Мы предлагаем это растение использовать как прекрасное дополнение искусственного водоема. На берегу озера пышный куст пойдет в активный рост с обильным цветением. Своим видом он дополнит менее эстетичные, но необходимые для оптимального функционирования водоема растения. Экспериментальные попытки высаживать традесканцию на мелководье давали положительные результаты. Растение находилось в благоприятной для себя среде, в полутени с обилием влаги. Цветение наступало на 2–4 недели позднее в сравнении с прибрежной зоной. Нестандартное решение придаст ландшафту придомовой территории уникальность. Кроме высокой декоративности, традесканция ценится за неприхотливость, быстрый рост, устойчивость к болезням и вредителям. Она предпочитает богатые влажные легкие почвы, но может приспособиться к любым местам обитания. Легко переносит кратковременный недостаток влаги, поскольку, как и многие другие представители рода, имеет особый слой клеток в листе, запасавшем воду.

Несколько раскидистая форма куста позволяет использовать разные виды традесканции для стирания границ в саду между цветником и отсыпкой дорожек и газоном. С помощью этого растения можно создать красивые пейзажные заросли на участке и на берегу водоема, эффектно задекорировать «края» водоема. Традесканция хорошо смотрится рядом с беседкой или местом отдыха. Цветок отлично подходит для миксбордеров, клумб, натурализованных уголков сада. Растение хоть и не имеет запаха, но все равно привлекает бабочек, которые порхают рядом. Оно станет удачным дополнением к цветочной композиции. Все эти качества делают традесканцию желанной для любого типа сада и водоема.

Закключение. Так как традесканция хорошо переносит сильное увлажнение, это растение лучше высаживать в грунте возле водоемов, подбирая нестандартные сочетания с другими цветами: рядом с ирисами, папоротником, лилейниками. Также она легко адаптируется при погружении части растения в воду.

Данное исследование является одним из способов решения экологических проблем, когда прогрессирующее снижение эстетических качеств земельных территорий, подвергнувшихся антропогенному воздействию, привело к серьезным медицинским проблемам (депрессии, хроническому переутомлению, нервным перегрузкам и стрессам). Чем больше человек отдаляется от исходных природных ландшафтов, тем сильнее он стремится восполнить образовавшийся эмоциональный «вакуум» за счет искусственных мероприятий, включающих проектирование культурных ландшафтов на основе ландшафтной архитектуры.



Рис. 2. Традесканция в пруду

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов, В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М.: Абрис, 2011. – 784 с.
2. Ландшафтный дизайн дачного участка [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://101dizain.ru/wiki/plant/klumb/tradeskancija.html>. – Дата доступа: 16.10.2019.

EGOROVA D. I., KRASNONOSOVA O. S.

State institution of education «Secondary school No. 11 of Bobruisk»

Scientific supervisor – Yaromchik S. I., biology teacher

THE TRANSFORMATION OF THE TERRESTRIAL FORM OF TRADESCANTIA INTO WATER

Summary. *The purpose of this article is to show the adaptation of various plants to a new habitat when, with changing living conditions, structural features also change. Knowledge of these patterns is of great importance, as it allows you to anticipate and plan ahead many indicators.*

ЖИГАДЛО К. Ю., АМЕЛЬКОВА В. С.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 31 г. Могилева»

Научные руководители – Морозова В. С., Жигadlo Ю. И.

ФИТОЭКСТРАКЦИЯ РАПСОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАТРИЕВОЙ СОЛИ ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРАУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ (ЭДТА- Na_2) КАК СПОСОБ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВЫ СВИНЦОМ

Аннотация. В настоящей статье представлены результаты исследования процесса фитоэкстракции рапсом почвы загрязненной свинцом с использованием химических свойств динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА- Na_2). Тема направлена на поиск эффективного способа извлечения свинца из почвы.

Введение. Свинец – тяжелый металл, токсичен, является канцерогеном, включен в списки опасных загрязнителей Всемирной организацией здравоохранения. В результате выбросов предприятий металлургической и химической промышленности, автотранспорта, сжигание каменного угля и нефти с промышленными и бытовыми отходами свинец попадает в атмосферный воздух и почву, а далее в растения, в организмы животных и людей. Индустриализация современного общества диктует целесообразность получения необходимых знаний о свинцовой опасности и рациональных способах борьбы с его загрязнениями. В нашем исследовании мы актуализируем один из способов решения проблемы загрязнения почвы свинцом – фиторемедиацию [1].

Основная часть. Анализ литературных источников позволил установить, что в результате реакций в почвенной среде свинец образует комплексные химические соединения и находится в неподвижной или малоподвижной валовой форме. Некоторая часть свинца находится в почве в подвижной растворимой форме в составе с растворимыми мобильными комплексными соединениями. Они поступают в растения оказывая негативное влияние [2].

Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА- Na_2) образует прочные комплексы с ионами тяжелых металлов. За способность извлекать ионы металла из нерастворимых солей и замещать их на ионы натрия в веществе ЭДТА- Na_2 считают коагулянт ионов. Свинец связывается с ЭДТА- Na_2 в хелатное комплексное соединение, в котором ион тяжелого металла неактивен [3].

В нашем исследовании мы выдвинули частную гипотезу: ЭДТА- Na_2 при добавлении в почву, зараженную свинцом, будет способствовать связыванию ионов свинца $^{2+}$ и в виде растворимого комплекса поступать в растение. Это свойство ЭДТА- Na_2 можно использовать с фиторемедиацией. В качестве фиторемедиатора мы предложили использовать рапс, поскольку его характеризуют такие признаки, как быстрый рост, высокая способность к фиторемедиации, большая биомасса, неприхотливость к погодным условиям, низкая цена на рынке.

Мы заготовили три контейнера, наполнив каждый из них посадочным грунтом массой 1 кг, и присвоили порядковые номера: № 1, № 2, и № 3. Контейнер № 1 без примесей свинца получил название «Природный». Грунт контейнеров № 2 и № 3 мы заразили из ампулы, содержащей ГСО ионов свинца до концентрации 10 мг/кг. В третий контейнер мы добавили раствор ЭДТА- Na_2 массой 14 мг/кг, с учётом взаимоотношения молярных масс свинца и ЭДТА- Na_2 в реакции образования комплекса. Контейнер № 2 получил название «Природный, зараженный свинцом». Контейнер № 3 получил название «Природный, зараженный свинцом + ЭДТА Na_2 ». Грунт трёх контейнеров подвергли атомно-абсорбционному спектрометрическому анализу.

В каждый контейнер мы высадили семена рапса. В контейнере № 1 на второй день высадки наблюдались всходы. В контейнере № 2 всходы появились на третий день, а в контейнере № 3 на пятый день. Во втором и третьем контейнерах наблюдалось: отставание в росте, пожелтение листьев, слабые стебли.

Спустя три недели после высадки, мы подвергли анализу почву контейнеров № 1, № 2 и № 3 с целью качественного определения содержания свинца. Для анализа мы использовали реакции обмена. Чтобы их провести, мы растворяли в воде землю из контейнеров. Затем растворы пропустили через фильтр и разместили в трёх колбах. Растворы колб поочередно добавляли в пробирки с K_2CO_3 (карбонат калия), предва-

нительно пронумеровав их в соответствие с нумерацией колб. Выращенный рапс из трёх контейнеров мы подвергли атомно-абсорбционному спектрометрическому анализу на содержание массовой доли свинца.

Заключение.

Атомно-абсорбционная спектрометрия грунта (Протокол испытаний № 1914-1916п от 19.07.19 УЗ МОЦГЭОЗ) показала следующее содержание подвижных форм свинца: контейнер № 1 содержал 0,56 мг/кг, № 2 4,65 мг/кг, а № 3 6,3мг/кг.

Цвет раствора почвы в пробирке № 1 имел жёлтый оттенок, в пробирке № 2 раствор был прозрачный, а в пробирке № 3 цвет раствора был желтый. Но в сравнении с цветом раствора в первой пробирке имел более светлый оттенок. Прозрачность раствора в пробирке № 2 была обусловлена особенностью солей свинца. В твердом состоянии они имеют белый цвет, но в растворах прозрачные. Опыты с растворами исследуемых почв мы повторяли с K_3PO_4 (фосфатом калия), $ZnSO_4$ (сульфатом цинка), KOH (гидроксидом калия). Во всех случаях мы наблюдали окраски растворов схожие с использованием K_2CO_3 (Протокол испытаний № 20 от 09.08.19 ГУО «СШ № 31 г. Могилева»).

Атомно-абсорбционный спектрометрический анализ на содержание массовой доли свинца в рапсе (Протокол испытаний № 2795д от 19.08.19 РУП ЦСМС) имел следующие результаты: образец из контейнера № 1 имел содержание 0,09 мг/кг, № 2 0,19 мг/кг, а № 3 0,7 мг/кг.

На основании проделанной работы мы делаем следующие выводы:

1. Внесение 14 мг/кг ЭДТА-Na2 в почву, загрязненную свинцом (10 мг/кг), способствует увеличению подвижности ионов свинца: в 1,4 раза больше ионов свинца в загрязненной почве с добавлением ЭДТА-Na2 по сравнению с почвой без внесения ЭДТА-Na2.

2. Внесение ЭДТА-Na2 в почву, загрязненную свинцом, способствует связыванию и переходу тяжелого металла в виде растворимого комплекса из почвы в растение: в 3,7 раза больше ионов свинца в растениях, выращенных на загрязненной почве с применением ЭДТА-Na2.

3. КБП растением с применением ЭДТА-Na2 на 0.07 или в 2.75 раза больше чем без применения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мартынячев А. В. Применение фиторемедиации почв для очистки земель сельскохозяйственного назначения / А. В. Мартынячев // Журнал Вестник НГИЭИ, 2012. – С. 60.

2. Саблина З. А., Широкова Г. Б., Ермакова Т. И. Лабораторные методы оценки свойств моторных и реактивных топлив. – М.: Химия, 1978. – С. 180.

3. Соколова О. Я., Стряпков А. В., Антимонов С. В., Соловых, С. Ю. Влияние техногенного воздействия на содержание валовых и подвижных форм тяжёлых металлов в почвах / Вестник ОГУ № 2 / февраль 2006, том 2, С. 35–36.

ZHIGADLO K. YU., AMELKOVA V. S.

State establishmeht of education «Secondary school No. 31 of Mogilev»

Scientific supervisors – Morozova V. S., Zhigadlo Yu. I.

PHYTOEXTRACTION WITH RAPESEED USING DISODIUM SALT OF ETHYLENEDIAMINETETRAACETIC ACID (EDTA-NA2) AS A WAY TO COMBAT LEAD SOIL POLLUTION

Summary. *This article presents the results of a study of the process of phytoextraction by rapeseed of soil contaminated with lead by using the chemical properties of disodium salt of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA-Na2). The theme is aimed at finding an effective way to extract lead from the soil.*

ЗАВАДСКИЙ А. В.

ГУО «Средняя школа № 3 г. Ошмяны»

Научный руководитель – Бобровницкая С. А., учитель химии

СТРУКТУРА АССОЦИАЦИЙ ЛИЧИНОК БЕСХВОСТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ НА ПРИМЕРЕ Г. ОШМЯНЫ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Несмотря на то, что батрахофауна Беларуси находится в относительно благоприятном состоянии, интенсивное хозяйственное использование ее территории уже сейчас требует разработки комплекса действенных природоохранных мер, обусловленных проблемой сохранения биологического разнообразия и общего генофонда животного мира. Наиболее актуальной задачей охраны земноводных в Республике представляется резервирование новых особенно ценных участков, отличающихся высокой численностью популяций редких или практически значимых видов, исключительным морфогенетическим составом некоторых популяций или уникальными многовидовыми сообществами. Особую роль в сохранении земноводных играют водоемы, являющиеся стадиями размножения и центрами воспроизводства их популяций.

Введение. Земноводные (кл. *Amphibia*), как одна из немногих групп животных, адаптировавшихся к жизни как в естественных биотопах, так и к сильно трансформированным условиям урбанизированных территорий, являются удобными объектами для изучения длительного воздействия различных антропогенных факторов на структурно-функциональную организацию модифицированных популяций и сообществ. Широкое распространение, высокая численность популяций, территориальная консервативность и экологическая пластичность земноводных, в сочетании с высокой чувствительностью к различного рода загрязнениям и трансформации природной среды обусловили их широкое использование в качестве биоиндикаторов и удобных объектов биомониторинга.

Цель работы – изучить взаимодействия личинок бесхвостых земноводных разных видов в структуре ассоциаций реки Ошмянка г. Ошмяны Гродненской области.

В задачи проводимого исследования входило:

1. Изучить видовой состав, структуру и пространственно-биотопическое распределение батрахофауны в районе исследования.
2. Изучить морфометрическую структуру различных видов в зависимости от типов биотопов.
3. Изучить влияние хищников на выход сеголеток в районе исследования.

Для подсчета численности и видового определения личинок применялись разнообразные методы их отлова. Наиболее часто использовались отлов с помощью сачка и сети. Эти методы достаточно эффективны и являются прижизненными (безвредными для личинок) что важно для исследования редких и исчезающих видов амфибий.

Таким образом, возникает вопрос, насколько гибель на каждом этапе онтогенеза определяется свойственной данной стадии организацией особей, составляющих генерацию? Задачей многих работ явилась попытка выяснить, насколько смертность на ранних этапах онтогенеза определяется уровнем приспособленности, свойственным каждому из этапов, и насколько она зависит от экологических факторов: численности генерации на данном этапе онтогенеза, взаимодействия особей данной популяции и воздействия на нее абиотических и биотических факторов. Достаточно давно работами многих авторов показано влияние этих факторов на жизнь, и гибель от них бесхвостых амфибий в течение первого года жизни им, особенно до выхода на сушу.

Основная часть. В основу работы положены результаты исследований проведенных в г. Ошмяны Гродненской области. Проанализирована литература, посвященная личиночному развитию земноводных Беларуси. Основные результаты были получены при изучении экологии широко распространенных и массовых видов – травяной лягушки (*Rana temporaria*).

Для подсчета численности и видового определения личинок применялись разнообразные методы их отлова. Наиболее часто использовались отлов с помощью

сачка, сети и неподвижных ловушек. Эти методы достаточно эффективны и являются прижизненными (безвредными для личинок).

Описание типов биотопов проводилось по нескольким группам факторов. Среди них выделяли физико-географические и гидрологические характеристики водоемов, химизм воды, флористические и зоологические характеристики описываемых биотопов.

Температуру воды в поверхностном слое определяли ртутным термометром, который опускали в воду на глубину 0,5 м. После 10-минутной выдержки термометр вынимали и производили расчет.

Морфометрические параметры личинок земноводных проводили штангенциркулем с точностью до 0,1 мм.

Математическая обработка данных осуществлялась по общепринятым методам биологической статистики и проводилась на ЭВМ по стандартным пакетам прикладных программ EXCEL.

В исследованных участках реки Ошмянка есть места, где постоянно собираются скопления головастика травяной лягушки. Обычно это участки мелководья, которые утром раньше всего освещаются солнцем и сильно прогреваются.

В процессе исследования было выявлено, что скопления могут быть двух типов – пищевые и тепловые. Пищевые скопления обычно образуются возле источников пищи. Обычно скопления такого типа образовывались с 9–10 часов утра и распадались к 20–21 часам вечера.

В тепловых скоплениях головастика было установлено, что температура воды внутри скопления может достигать разницы в 1,9 °C для травяной лягушки, чем температура воды вокруг скопления на расстоянии 10 см. Обычно скопления травяной лягушки располагаются в 1–3 см. от поверхности воды. Скопления не являются постоянным образованием: некоторые агрегации головастика существуют по несколько часов, оставаясь на месте или перемещаясь, не нарушая своей целостности, другие распадаются через 20–30 мин.

В состав природных сообществ с наиболее высоким видовым разнообразием чаще всего входили самые распространенные виды земноводных: остромордая и травяная лягушки (*Rana arvalis*, *R. temporaria*), серая жаба (*Bufo bufo*).

Очевидно, что как для природных сообществ в целом, так и для входящих в их состав таксономических групп, имеется некий предел насыщения видами и численностью, не превышающий определенный уровень обеспеченности лимитируемыми экологическими ресурсами и потенциальными экологическими нишами.

Для оценки масштабов географической изменчивости характеристик личиночного роста и развития личинок земноводных результаты, полученные с разных исследуемых участков реки Ошмянка г. Ошмяны Гродненской области были сопоставлены между собой.

Было установлено, что средняя масса тела травяной лягушки на разных участках, несмотря на географическую удаленность мест исследования, составляют сходное значение. Предполагается, что это связано со сходной пищевой базой в реке Ошмянка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных данных свидетельствует, что ведущую роль в структурной организации ассоциаций личинок земноводных в разнообразных биогеоценозах Беларуси в настоящее время играют 3–5 видовых группировки. В состав природных сообществ с наиболее высоким видовым разнообразием чаще всего входили самые распространенные виды земноводных: остромордая и травяная лягушки (*Rana arvalis*, *R. Temporaria*)

Очевидно, что как для природных сообществ в целом, так и для входящих в их состав таксономических групп, имеется некий предел насыщения видами и численностью, не превышающий определенный уровень обеспеченности лимитируемыми экологическими ресурсами и потенциальными экологическими нишами.

Наиболее адаптированными к существованию в структуре многовидовых сообществ оказались все виды лягушек (*Rana esculenta*, *R. arvalis*, *R. temporaria*).

При анализе географических различий в развитии травяной лягушки было установлено, что сильно выраженных различий в массе и длине тела в разных местах реки Ошмянки нет. Предположительно это связано с сходными условиями развития в реке этих видов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Банников, А. Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР / А. Г. Банников [и др.]. – М.: Просвещение, 1977. – 415 с.
2. Дастюг, Г. Личинки амфибий как биологические реагенты / Г. Дастюг, Ж. Сукиер. – М.: Изд-во иностр. лит., 1949. – 160 с.
3. Пикулик, М. М. Скорость роста и развития личинок *R. esculenta* и *R. arvalis* при совместном обитании с личинками *R. temporaria* // Докл. АН БССР. 20 (11): 1048–1050.
4. Северцов, А. С. Гибель личинок травяной лягушки (*Rana temporaria*) и факторы, ее определяющие / А. С. Северцов, Г. С. Сурова // Зоол. ж. – 1979, № 58. – С. 393–403.
5. Северцов, А. С. К вопросу об эволюции онтогенеза / А. С. Северцов // Ж. общ. биол. – 1970, № 31. – С. 222–235.
6. Терентьев, П. В. Лягушка / П. В. Терентьев. – М., 1950. – 342 с.
7. Шварц, С. С. Эффект группы в популяциях водных животных и химическая экология / С. С. Шварц. – М.: Наука, 1976. – С. 1–152.

ZAVADSKY A. V.

State Educational Institution «Secondary school No. 3 in Oshmyany»

Scientific supervisor – Bobrovnikskaya S. A., the teacher of chemistry

STRUCTURE OF ASSOCIATIONS OF LARVAE OF TAILLESS AMPHIBIANS BY EXAMPLE OSHMYANY GRODNO REGION

Summary. *Despite the fact that the batrachofauna of Belarus is in a relatively favorable state, intensive economic use of its territory already requires the development of a set of effective conservation measures, due to the problem of the preserving of biological diversity and the General gene pool of the animal world. The most urgent task of protection of amphibians in the Republic is the reservation of new especially valuable areas, characterized by a high number of populations of rare or practically significant species, exceptional morphogenetic composition of some populations or unique multi-species communities. Reservoirs, which are stages of reproduction and centers of reproduction of their populations play a special role in the conservation of amphibians*

ЗАХАРОВА Е. Ю.

ГУО «Средняя школа № 38 г. Гродно»

Научный руководитель – Сонец М. И., учитель биологии

ВЛИЯНИЕ ГАЗООБРАЗНЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ (ФИТОНЦИДОВ) КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния газообразных выделений (фитонцидов) комнатных растений на биологические объекты, в качестве последних были выбраны семена гороха посевного. Результаты исследования показывают, что фитонциды комнатных растений действительно способны подавлять рост и развитие биологических объектов, но проявляют эти свойства растения в разной степени. Содержание и выводы работы могут быть использованы на уроках биологии, во внеклассной работе, при написании научных работ учащихся.

Введение. В условиях постоянного роста городов и промышленных центров, когда человек в течение многих часов находится в окружении из стекла, железобетона и синтетических материалов, роль живых растений в интерьере особенно важна. Растения создают иллюзию контактов с природой; красотой форм, приятным запахом и спокойной зеленой окраской благотворно влияют на центральную нервную систему, помогая справиться с плохим настроением или стрессовым состоянием. Но наиболее важны санитарная и гигиеническая функции растений. Доказано, что растения поглощают пыль, очищают воздух помещений от углекислоты, где её почти в 20 раз больше, чем под открытым небом, способствуют увлажнению и ионизации воздуха, снижая его температуру, но что особенно ценно – подавляют и уничтожают не только вредоносные микроорганизмы, но и некоторые плесневые грибы благодаря выделению особых летучих веществ – фитонцидов [2, с. 6].

Цель: изучить влияние газообразных выделений (фитонцидов) комнатных растений на биологические объекты.

Для достижения цели, были определены следующие **задачи**: 1. Изучить разнообразие комнатных растений в кабинетах и рекреациях нашей школы, выявить наиболее распространенные. 2. Исследовать влияние газообразных выделений (фитонцидов) на прорастание семян гороха, которые мы используем в качестве биологического объекта. 3. Проанализировать полученные результаты.

Объект исследования: влияние газообразных выделений (фитонцидов) комнатных растений на биологические объекты.

Предмет исследования: фитонцидно-активные растения: бегония тигровая, толстянка древовидная, спатифиллум обильноцветущий, zamiokulkas zamielistnyy, сеткреазия пурпурная.

Основные методы исследования: эксперимент, наблюдение, оценка.

Срок работы: январь-февраль 2019 года

Теоретический аспект исследования

Фитонциды впервые были открыты в 1928 г. советским ученым Б. П. Токиным. Фитонциды (от греч. *phytón* – растение и лат. *caedo* – убиваю), образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов, простейших; играют важную роль в иммунитете растений [3, с. 9]. Ученые установили, что растения способны выделять летучие фракции фитонцидов и фитонциды тканевых соков. Фитонцидная активность особенно проявляется при ранении растения, «механических повреждениях». «Не раненые растения» в обычных условиях также выделяют во внешнюю среду фитонциды [3, с. 20]. На выделение растениями летучих веществ оказывают влияние: уровень ростовых процессов и интенсивность фотосинтеза; время года; возраст органов растения; время суток; ухудшение погодных условий, в особенности повышение относительной влажности, снижение температуры воздуха отрицательно сказываются на выделении летучих веществ [1, с. 23]. Химическая природа фитонцидов различна. Обычно это сложные органические соединения: гликозиды, терпеноиды, бензойная, кофейная, хлорогеновая кислоты, дубильные и другие вещества. Биологическая активность фитонцидов бывает обусловлена, как правило, не одним каким-то веществом, а всей совокупностью веществ. Фитонциды имеют значение и для жизни са-

мих растений и наряду со многими другими свойствами растений защищают их от вредных бактерий, грибков, и тех или иных многоклеточных организмов, особенно насекомых. Однако фитонциды не следует рассматривать как специфическое защитное свойство [3, с.15].

Практический аспект исследования.

Для проведения исследования мной были отобраны пять видов растений, которые наиболее часто используются в наших классных кабинетах с целью озеленения и, исходя из литературных источников, эти растения являются фитонцидно-активными. Это: бегония тигровая, толстянка древовидная, спатифиллум обильноцветущий, замиокулькас замиелистный, сеткреазия пурпурная.

Исследование включало следующие этапы.

1 этап. Для проведения опыта использовались наклюнувшиеся семена гороха посевного, листья исследуемых комнатных растений, 6 пластиковых контейнеров, пластилин, ступка с пестиком, фильтровальная бумага, весы. В центре пластиковых контейнеров из пластилина сделали бортик и тщательно приклеили его ко дну. Вокруг бортика поместили смоченное водой кольцо из фильтровальной бумаги.

2 этап. В каждом контейнере на фильтровальной бумаге расположили на равном расстоянии друг от друга по 10 семян гороха посевного. По 5 грамм листьев исследуемых растений растерли в ступке до кашеобразного состояния и поместили в углубление, ограниченное бортиком. После этого быстро закрыла контейнеры и поставила в теплое место. В контрольном контейнере в углубление вместо кашицы налила чистую воду.



3 этап. Исследование проводилось в течение 7 дней, в этот день подводились итоги.

№ образца	Процент проросших семян	Средняя арифметическая длины корней, проросших семян (см)
1. Бегония тигровая	60	1,5
2. Толстянка древовидная	30	1,2
3. Спатифиллум	70	1,5
4. Замиокулькас замиелистный	70	1,6
5. Сеткреазия пурпурная	30	1,3
6. Контроль	100	9,2



Наименьшее количество проросших семян гороха посевного и наименьшая скорость прорастания семян наблюдалась в контейнерах, где находилась каша из листьев толстянки древовидной и сеткреазии пурпурной.

Вывод

На основании моего исследования можно с уверенностью сказать, что фитонциды растений оказывают на прорастание семян и рост корней гороха тормозящее действие. Наиболее сильную фитонцидную активность проявляют толстянка древовидная и сеткреазия пурпурная. Фитонциды этих растений не только уменьшили процент проросших семян, но и оказали тормозящее действие на прорастание корней. Также можно с уверенностью сказать, что фитонциды растений будут оказывать тормозящее действие и на другие биологические объекты, в частности на биологически компонент воздуха (бактерии и плесневые грибы), т.к являются биологически активными веществами, губительно действующими на живые организмы.

Практические рекомендации

Юные биологи школы № 38 рекомендуют использовать фитонцидно-активные растения (толстянку древовидную и сеткреазию пурпурную) для озеленения школьных помещений и улучшения в них экологической обстановки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гродзинский, А. М. Фитонциды в эргономике / А. М. Гродзинский, Н. М. Макачук, Я. С. Лецинекая; под ред. А. М. Гродзинский. – Киев: Наукова думка, 1986. – 188 с.
2. Капранова, Н. Н. Комнатные растения в интерьере / Н. Н. Капранова, – Москва: Изд-во МГУ, 1989. – 190 с.
3. Токин, Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах / Б. П. Токин, – 3-е изд. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1980. – 280 с.

ZAKHAROVA YE.

Secondary school № 38 of Grodno

Scientific supervisor – Sonets M., teacher of biology

THE INFLUENCE OF GASEOUS SELECTIONS (PHYTONCIDES) OF HOUSEPLANTS ON BIOLOGICAL OBJECTS

Summary. *The article is devoted to the studying of the influence of gaseous selections (phytoncides) of houseplants on biological objects, seeds of peas particularly. The results of the research show that phytoncides of houseplants can really suppress growth and development of biological objects, but they do it differently. This research can be used at biology lessons and during various extracurricular activities, students can use it while making scientific experiences.*

ЗЕМОГЛЯДЧУК А. К.

Государственное учреждение дополнительного образования
«Борисовский центр экологии и туризма»

Научный руководитель – Земоглядчук Г. П.

ФАУНА ПРЯМОКРЫЛЫХ НИЗИННОГО ЛУГА В ОКРЕСТНОСТЯХ Д. КУРГАНОВКА БОРИСОВСКОГО РАЙОНА

Аннотация. Исследования проводились с июня по октябрь 2017–2018 гг. На влажном лугу обитают 13 видов прямокрылых. Из них 3 вида занесены в Красную книгу Республики Беларусь (*Chrysochraon dispar*, *Conocephalus discolor* и *C. dorsalis*). Наиболее часто встречаются *Metrioptera roeseli*, *Chorthippus mollis* и *Ch. apricarius*. *Ch. dispar* и *Ch. mollis* обитают во влажных местах, заросших *Urtica dioica*, *Carex* spp., *Poa* spp., *Ranunculus acris* и *Potentilla anserina*. *Conocephalus* и *Ch. apricarius* предпочитают более сухие места луга.

Введение. Фауна насекомых является одной из самых разнообразных, интересных и малоизученных. Насекомые являются лучшими индикаторами того, в каком состоянии находится экосистема. К сожалению, в последние годы численность насекомых во всем мире очень сильно снижается. Предполагают, что насекомые исчезают из-за интенсивной сельскохозяйственной деятельности человека, активного применения различных пестицидов, общих тенденций изменения климата.

Одним из важных компонентов луговых биоценозов являются прямокрылые (*Orthoptera*). Это одна из самых многочисленных групп беспозвоночных, важные компоненты пищевых цепей. Среди прямокрылых встречаются исключительно растительноядные виды, а значит, потенциальные вредители сельского хозяйства. Всеядные и хищные представители отряда, наоборот, могут приносить значительную пользу человеку. Прямокрылые известны как хорошие индикаторы состояния среды.

Биология и экология многих видов прямокрылых в настоящее время является недостаточно изученными.

Материалы и методы. Исследования фауны прямокрылых высокотравного низинного луга и его окрестностей в д. Кургановка Борисовского района, проводились с июня по октябрь 2017–2018 гг. Кузнечики отлавливались при помощи энтомологического сачка методом кошения, собирались ручным сбором, а затем фотографировались. Определение видов велось по следующей литературе [1]. Сведения о местах находок прямокрылых размещались в базе данных на сайте <http://florafauna.by>.

Результаты и выводы. В результате проведенного исследования было установлено обитание на данном лугу 13 видов кузнечиков, из которых наиболее часто встречаются такие виды, как скачок зелёный (Резеля), конёк луговой и конёк бурый.

Реже встречаются зеленчук короткокрылый, кузнечик серый, кузнечик певчий, мечник обыкновенный, мечник короткокрылый и пластинокрыл обыкновенный. Такие виды, как пилохвост сосновый, конёк бродячий, кобылка болотная встречаются наиболее редко. Пилохвост сосновый встречается на границе луга и леса, на хвойных деревьях. Кобылка голубокрылая обитает на насыпной песчаной дороге, проходящей вдоль луга. Кобылка болотная встречается наиболее редко на наиболее увлажненных участках луга.

На дороге, проходящей вдоль луга, обитают кобылки голубокрылые.

Такие виды кузнечиков, как кузнечик серый, кузнечик певчий и пилохвост сосновый – это крупные виды, которые селятся в кронах деревьев, произрастающих на границе луга и примыкающего к нему леса.

Изученная территория – это местообитание трёх редких на территории Беларуси видов прямокрылых. Это зеленчук непарный (*Chrysochraon dispar* Germar, 1831 (*Acridae*) – III категория охраны, мечник короткокрылый (*Conocephalus dorsalis* Thunberg, 1815 (*Tettigoniidae*) – IV категория охраны и мечник обыкновенный (*Conocephalus discolor* Latreille) – IV категория охраны [2, 3]. Высокая численность популяции *Chrysochraon dispar*, а так же неоднократные находки особей *Conocephalus discolor* и *Conocephalus dorsalis* указывает на то, что в настоящее время популяции этих видов на исследуемом лугу довольно стабильны.

На исследованной нами территории зеленчук непарный достаточно обычен. При этом особи *Chrysochraon dispar* держатся влажных участков с высоким травом-

стоим, в состав которого входят ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), осока (*Carex* sp.) и, в меньшей степени, лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.) и лютик едкий (*Ranunculus acris* L.).

Как *Conocephalus discolor*, так и *Conocephalus dorsalis*, держатся более мезофильных участков луга, где в травяном покрове преобладают главным образом мятлик, тысячелистник (*Achillea millefolium* L.) и, в меньшей степени, клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) и подорожник ланцетовидный (*Plantago lanceolata* L.).

Высокая численность популяции *Chrysochraon dispar*, а также неоднократные находки особей *Conocephalus discolor* и *Conocephalus dorsalis* указывает на то, что в настоящее время популяции этих видов на исследуемом лугу довольно стабильны.

Т. о., можно сделать следующие выводы:

1. На заброшенном пастбищном низинном высокотравном лугу и его окрестностях обитают 13 видов прямокрылых из 2-х надсемейств: кузнечиковые (*Tettigonioidea*) и саранчовые (*Acridoidea*).

2. Наиболее распространёнными являются следующие виды: скачок зелёный, конёк луговой и конёк бурый.

3. Зеленчук непарный и конёк луговой обитают на влажных участках луга, заросших крапивой, ситником, осокой, мятликом, лютиком, лапчаткой. Мечники и конёк бурый предпочитают участки луга со средним увлажнением, заросшие мятликом, клевером, тысячелистником (на окраинах луга). Самцы зеленчука непарного также встречаются на более сухих участках луга, в отличие от самок этого вида.

4. Среди описанных видов, обитающих на исследуемом лугу, есть все 3 представителя отряда прямокрылые, занесённые в Красную книгу РБ, – зеленчук непарный, мечник короткокрылый и мечник обыкновенный [2]. В нашем случае все 3 охраняемых вида обитают в одном биотопе (низинный луг). Т. е., сохраняя заброшенные необрабатываемые участки низинных лугов, где обитают редкие охраняемые виды, мы можем способствовать сохранению биологического разнообразия.

5. Наличие на исследуемом лугу вида-индикатора сохранности энтомокомплексов (мечник короткокрылый) и сразу трёх охраняемых видов свидетельствует о высокой способности экосистем такого типа к постепенному самовосстановлению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бей-Биенко, Г. Я. Отряд Orthoptera (Saltatoria) – Прыгающие прямокрылые / Г. Я. Бей-Биенко. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 1. – Определитель насекомых Европейской части СССР. В 5 тт. – С. 667.

2. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / И. М. Качановский. – 4-е изд. – Минск: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси, 2015. – С. 317.

3. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets / A. Hochkirch, A. Nieto, M. G. Criado et al. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. – P. 86.

ZEMOGLYADCHUK A. K.

State institution of continuing education «Borisov Center for Ecology and Tourism»

Scientific supervisor – Zemoglyadchuk G. P.

FAUNA OF ORTHOPTERA OF WET MEADOW NEAR KURGANOWKA VILLAGE IN BORISOV AREA

Summary. Investigations took place in June–October 2017–2018. There are 13 Orthoptera species that inhabit the meadow. Among them three species are included in the Red Data Book of the Republic of Belarus (*Chrysochraon dispar*, *Conocephalus discolor* and *C. dorsalis*). *Metrioptera roeseli*, *Chorthippus mollis* and *Ch. apricarius* are most common. *Ch. dispar* and *Ch. mollis* inhabit moist areas with *Urtica dioica*, *Carex* spp., *Poa* spp., *Ranunculus acris* and *Potentilla anserina* in grass cover. *Conocephalus* species and *Ch. apricarius* prefer more dry places of meadow.

КАПШУКОВА К. В.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 16 г. Лиды»

Научный руководитель – Гоголушко С. И., учитель трудового обучения

ОВСЯНОЕ ПЕЧЕНЬЕ. ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ОВСЯНОЕ?

Аннотация. Актуальность данной статьи не вызывает сомнения, поскольку от качества пищи и состава напрямую зависит и качество жизни. Есть продукты питания, в пользу которых мы не сомневались. Например, овсяное печенье. Принято считать, что оно диетическое. В данной статье раскрыт ответ на вопрос: действительно ли печенье овсяное и почему та самая овсяная мука перемещается в конец списка ингредиентов, а вперед – сахар и мука пшеничная. В данной статье четко прослеживается отбор приемов, необходимых для достижения поставленной цели. Проведена огромная работа по подтверждению гипотезы.

Введение

Согласитесь, что есть продукты, в пользу которых мы не сомневались. Например, овсяное печенье. Принято считать, что оно диетическое. Конечно овес ценнейший продукт богатый витаминами, клетчаткой, поэтому печенье из него такое полезное. Овсяное печенье – одно из любимых лакомств взрослых и детей. Приготовленное на основе овсяных хлопьев, оно обладает практически всеми полезными свойствами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности человека. Но недавно я обратила внимание на то, что некоторые производители считают слово «овсяное» всего лишь атрибутом названия, никак не относящимся к составу. У меня возник вопрос: действительно ли печенье овсяное и почему та самая овсяная мука перемещается в конец списка ингредиентов, а вперед – сахар и мука пшеничная.

Этот вопрос заинтересовал меня и именно поэтому тема моей исследовательской работы «Овсяное печенье. Действительно ли овсяное?»

Цель: выяснить виды, состав и воздействие овсяного печенья на организм.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по данной теме;
2. Познакомиться с историей появления овсяного печенья;
3. Изучить виды и состав овсяного печенья;
4. Провести экспериментальные исследования различных видов овсяного печенья;
5. Провести анкетирование;
6. Провести эксперимент по приготовлению овсяного печенья в домашних условиях.

Объект исследования: Разные виды овсяного печенья.

Предмет исследования: Влияние овсяного печенья на организм человека.

Методы исследования: теоретические: изучение литературы, сравнительный анализ информации, мониторинг; практические: анкетирование, опыт, эксперимент, наблюдение.

Гипотеза исследования: предполагаю, что овсяное печенье в большей степени полезно для человека, чем вредно.

Основная часть

Сначала я исследовала историю его появления. Она берет свое начало в конце XVII века, это кулинарное изобретение приписано шотландским пекарям. В те времена пшеница не пользовалась такой популярностью как в наше время, самой важной зерновой культурой являлся овес. Чтобы приготовить овсяное печенье шотландцы брали зерна овса предварительно перемолов в крупчатку (крупный помол муки) и смешивали с водой, иногда добавляя небольшое количество сметаны. Из получившегося теста формировали лепешки небольшого размера, которые выпекали на предварительно раскаленных камнях. Таким образом, появилось первое овсяное печенье.

Овсяным печеньем называется сдобная выпечка, изготовленная с использованием овсяной муки. Она представляет собой круглые или овальные изделия правильной формы, от светлого до темно-коричневого цвета. В состав классического печенья входят овсяная мука, сливочное масло и сахар. Современные производители рецепт удешевили, разбавив овсяную муку пшеничной, а сливочное масло заменили на маргарин и жир.

Состав овсяного печенья. Ассортимент этой продуктовой линейки сегодня разнообразен: орехи, сухофрукты, шоколад, корица. Овсяное печенье выпускают как небольшие хлебобулочные комбинаты, так и крупные кондитерские предприятия. Печенье от производителей малого бизнеса продается в основном на развес. Овсяное печенье, выпускаемое кондитерскими предприятиями на производственных линиях, продается в упаковке и может храниться более долгий срок. Это достигается путем добавления стабилизаторов и консервантов.

Далее я исследовала его полезные свойства. Один из главных аргументов в пользу овсяного печенья – количество клетчатки, которую мы получаем, когда его едим. Овес содержит растворимые волокна, которые снижают уровень «плохого» холестерина и риск развития сердечных заболеваний. И хотя овсяное печенье нельзя назвать абсолютно здоровой пищей, этот вид гораздо лучше других типов печенья в плане содержания витаминов. Оно содержит фолиевую кислоту, необходимой для кроветворения и способной поддерживать общее настроение человека на достаточно высоком уровне. Фолиевая кислота также влияет на развитие и восстановление всех тканей организма и поддерживает функционирование печени в нормальном режиме. Кроме нее, овсяное печенье поставляет в наш организм витамины А и К.

Но есть и минусы любимого лакомства. Полезным то, что на треть состоит из сахара, быть, конечно, не может, это 400 килокалорий. Это много. По калорийности овсяное печенье не уступает, например, шоколадному тарту «Прага», а если сравнивать с мороженым, так вообще получается катастрофа – овсяное печенье в 2 раза калорийнее пломбира.

Изучение ассортимента овсяного печенья. Ассортимент овсяного печенья сегодня составляет более 30 наименований. Так как компании поставляют в продажу большое количество овсяного печенья и простому покупателю трудно разобраться в приобретении качественного и полезного продукта, я решила найти самый полезный продукт на прилавках наших магазинов. Мною были исследованы магазины: «Евроопт», «Виталюр», «Дом Торговли», «Мартин». Основную массу на прилавках составляет овсяное печенье нашей белорусской фабрики «Слодыч» и печенье Минскхлебпродукта, которое выпускается с шоколадной крошкой, с изюмом, с бананом, с курагой. А также овсяное печенье российского производителя «Любятово», «Юбилейное» и «Полет».

Далее я провела анкетирование среди учащихся 5-х, 7-х и 9-х классов. Было опрошено 74 человека. По результатам анкетирования мы выяснили, что почти все опрошенные (92%) любят овсяное печенье. Большая часть опрошенных считает овсяное печенье полезным для здоровья продуктом – 99%. Почти половина учащихся школы предпочитают покупать классическое овсяное печенье (45%), но есть и такие, которым нравится овсяное печенье с добавками (с изюмом, шоколадом) (35%). Не все опрошенные смогли ответить на вопрос о составе овсяного печенья. Отсюда я сделала вывод, что при покупке овсяного печенья многие не читают состав продуктов, указанных на этикетках.

Не будем забывать, что многие покупают овсяное печенье для детей, считая его полезным, а уж в детском питании гидрогенизированные жиры использовать вообще запрещено с 2005 года. Стоит учитывать, что овсяное печенье – достаточно калорийный продукт, содержащий значительное количество жиров и углеводов. Поэтому если вы строго следите за весом, то лучше, если оно в вашем меню будет появляться нечасто. Есть «демократический» вариант для тех, кто придерживается специальной диеты или страдает диабетом – овсяное печенье с сухофруктами, без сахара или на фруктозе. Для детского питания овсяное печенье можно рекомендовать. Оптимальный возраст, когда данный продукт можно вводить в рацион ребенка, является 1 год – и лучше, если сначала печенье будет домашним.

Я изучила информацию по исследованию печенья. Анализ аминокислотного состава белка печенья показал, что только у двух образцов – «Юбилейное» и «Полет», он соответствует белку, характерному для смеси 14% и более овсяной муки (хлопьев) с 86% и менее пшеничной муки. Критически мало овса, судя по данному исследованию, в печенье «Любятово». Учитывая, что производитель не указал ГОСТ в маркировке изделия, товар заносится не в черный список, а в список товаров с замечаниями за обман потребителей. Стоит отметить, что далеко не любое овсяное печенье, которое лежит на прилавках магазинов, может похвастаться содержанием овса в со-

ставе. В рамках спецпроекта «Этикетка без обмана» эксперты внимательно изучали маркировку данного продукта многих брендов, и выявила много образцов, где овса было менее 2%!

Врач-гастроэнтеролог Клинико-диагностического центра, Животовская О. А.: «Для людей, ведущих активный образ жизни, настоящее овсяное печенье – незаменимый продукт. Тут и улучшение работы желудочно-кишечного тракта, особенно если есть склонность к запорам, и заряд энергии, и улучшение кровообращения и чувство сытости в течение длительного времени. Объединив эти факторы, овсяное печенье можно рекомендовать для здорового питания. 1–2 штуки этого кондитерского изделия на завтрак будет вполне достаточно.

Однако не стоит забывать, что овсяное печенье – достаточно калорийный продукт, содержащий значительное количество жиров и углеводов. Поэтому если вы строго следите за весом, то лучше, если оно в вашем меню будет появляться нечасто. Есть «демократичный» вариант для тех, кто придерживается специальной диеты или страдает диабетом, – овсяное печенье с сухофруктами, без сахара или на фруктозе. А вот людям с непереносимостью глютена или пищевой аллергией на какие-либо компоненты печенья, от его употребления необходимо отказаться. Для детского питания овсяное печенье можно рекомендовать. Оптимальный возраст, когда данный продукт можно вводить в рацион ребенка, является 1 год – и лучше, если сначала печенье будет домашним».

Для приготовления овсяного печенья подходят самые обычные овсяные хлопья, причем не быстрорастворимые, а более «грубый» вариант. Рецепты овсяного печенья отличаются друг от друга соотношением основных продуктов: муки, сливочного масла, сахара, яиц, собственно овсяных хлопьев. Иногда в тесто для овсяного печенья добавляют молоко или сливки. Некоторое разнообразие в рецепты овсяного печенья вносит использование дополнительных ингредиентов – орехов (это может быть фундук, миндаль, грецкие орехи), изюма, бананов, цукатов и шоколада.

Следующим этапом моего исследования стало приготовление овсяного печенья в домашних условиях. Как оказалось это очень легко. Пересмотрев много разных рецептов, я нашла простой рецепт приготовления домашнего овсяного печенья. Конечно, приготовленное дома печенье гораздо полезнее, чем купленное уже готовым, потому что снижается риск получить слишком много некачественных жиров и сахара. Именно поэтому я предпочитаю готовить его сама. В классическом рецепте должна быть одна овсянка, а из чего сделано магазинное? Тесто: сахар, маргарин, изюм, корица, ванилин. В хорошо взбитую массу добавляют соль, овсяную муку. Ее высыпают из одной из самых маленьких емкостей, зато пшеничной муки и сахара заготовлено в два раза больше. Овсяной муки лишь шестая часть. Это соотношение – классическое для отечественного овсяного печенья.

Далее я провела дегустацию овсяного среди учащихся нашей школы, в том числе и печенья домашнего приготовления. Было предложено оценить консистенцию и вкусовые качества. В результате дегустации печенье домашнего приготовления получило максимальное количество положительных отзывов.

Несколько полезных советов по выбору овсяного печенья. Качественное овсяное печенье имеет матовую шероховатую поверхность. Насыщенность цвета зависит от режима выпекания. Блестящим и гладким овсяное печенье быть не должно. Качественный продукт должен быть с матовой, шероховатой поверхностью. Если продукт расплывчатый, неправильной формы, значит в нём сахара больше нормы. Если внешний вид овсяного печенья вас устроил, обратите внимание на срок его годности. Он кстати зависит от состава. Я рассмотрела печенье на прилавках наших магазинов. И заметила, что одно овсяное печенье имеет срок годности 9 месяцев, а другое 2 месяца. Если посмотреть на состав, то увидим, что в состав входит окислитель, кислоты, которые продлевают срок годности и способствуют окислению жиров. Допустимая норма поломанного печенья в пачке весом 250 г – одна штука. Слишком ломкое и крошащееся печенье свидетельствует о несоблюдении каких-либо норм производства или излишней пересушенности. Печенье, произведенное по всем правилам, не слишком жесткое, хрустящее или, наоборот, мягкое. Еще один немаловажный фактор – длительность пригодности к употреблению. Оптимальный срок хранения – один месяц. Исходя из всего сказанного, при покупке этого замечательного продукта старайтесь учитывать все вышеприведенные рекомендации.

Заключение

В результате проделанной работы я пришла к выводу, что овсяное печенье полезный продукт. И если следовать рекомендациям, то для нашего организма оно не принесёт вреда, а только пользу и положительные эмоции. Я достигла цели своей работы и подтвердила свою гипотезу. Теперь наши учащиеся и родители убедились в том, что овсяное печенье всё-таки полезный продукт и даже нужно им лакомиться, пусть и не часто. Тем более, что теперь мы можем сделать его самостоятельно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Веденеева М. М. Полезное печенье // Кондитерское производство. 2007. – № 5. – с. 16–17.
2. Дункан Мэнли. Мучные кондитерские изделия // Издательство профессия, С.-Петербург, 2003. – 558 с.
3. Пащенко Л. П., Пащенко В. Л., Коваль Л. А., Ущаповский И. В. Новое печенье из овсяной муки // Кондитерское производство. 2007. – № 3. – С. 24.
4. Пат. 2328121 Россия МПК7 A21D13/08 Способ приготовления печенья из овсяной муки / Пащенко Л. П., Козлов В. П., Ущаповский И. В., Коваль Л. А., Пащенко В. Л., Коломникова Я. П. № 2006120714/13; заявл. 13.06.2006; опубл. 10.07.2008, Бюлл. № 19.

KAPSHUKOVA K. V.

The state institution of education «Secondary school No. 16 of Lida»

Scientific supervisor – Gogolushko S. I., teacher of labour training

OATMEAL COOKIES. IS IT REALLY OATMEAL?

Summary. *The relevance of this article is not in doubt since the quality of life directly depends on the quality of food and composition. There are food products in the use of which we did not doubt. For example, oatmeal cookies. It is believed that it is dietary. This article reveals the answer to the question: are oatmeal cookies really and why is the same oatmeal flour moving to the end of the list of ingredients, sugar and wheat flour go ahead. This article clearly traces the selection of techniques necessary to achieve this goal. A great deal of work has been done to confirm the hypothesis.*

КОНДИК Е. Ф.

Государственное учреждение образования
«Лельчицкая районная гимназия»

Научный руководитель – Невмержицкая А. В.,
учитель биологии, магистр биологических наук

СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ *LACERTA AGILIS* (L., 1758), КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ

Аннотация. Актуальность. В целом для фolidоза, распределения щитков характерна определенная стабильность и упорядоченность, поэтому появление небольших отклонений от средней нормы условно названных дискретными вариациями, подвержено определенным закономерностям. Оценка встречаемости дискретных вариаций у прыткой ящерицы может являться признаком антропогенной трансформации территории и в целом степени нагрузки биоценозов в районе исследования. Полученные результаты и их новизна. Были изучены популяционная структура прыткой ящерицы Лельчицкого района. Определена пространственная структура ящериц. Выяснена динамика плотности поселений прыткой ящерицы в период июль – сентябрь 2018–2019 гг. Определено соотношение самцов и самок в изученных поселениях прыткой ящерицы. Были описаны морфологические признаки, такие как фены окраски спины и щиткование головы прыткой ящерицы, которые могут быть применены для оценки состояния наземных экосистем. Область применения. Экология, герпетология, образование.

ВВЕДЕНИЕ

Антропогенная трансформация среды в последнее время носит глобальный характер. Для оценки этого воздействия существует множество разнообразных критериев оценки. В этих условиях все больший теоретический и практический интерес и значимость начинает приобретать организация фоновой мониторинга как приоритетного направления исследований [1].

В настоящее время пресмыкающиеся недооценены как объекты биоиндикационных исследований. Между тем целый ряд их особенностей: относительно длинная индивидуальная жизнь; оседлый образ жизни; тесная связь с местом обитания; высокое обилие; стабильность основных популяционных характеристик; способность практически целиком сбрасывать покровы с подкожными выделениями при линьке и способность к аутомии, а также облегчающее получение прижизненных проб; простота отлова и наблюдения в природе, простота содержания и разведения в природе и др., делают их перспективными для использования в биомониторинге. Эти особенности прыткой ящерицы в своих работах подробно рассмотрели Пикулик, Бахарев, Косов, и др.

Прыткая ящерица широко распространена на территории Евразии, соответственно и на территории Беларуси, в частности на юго-восточной части Полесья.

С целью оценки влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на организм рептилий принято использовать ряд морфологических признаков: строение (чешуйчатый покров, размеры тела) и окраски (рисунок спины) тела [2].

В целом для фolidоза, распределения щитков характерна определенная стабильность и упорядоченность, поэтому появление небольших отклонений от средней нормы условно названных дискретными вариациями, подвержено определенным закономерностям (Терентьев, Чернов, 1949.). Оценка встречаемости дискретных вариаций у прыткой ящерицы может являться признаком антропогенной трансформации территории и в целом степени нагрузки биоценозов в районе исследования.

Целью работы явилось выявить показатели стабильности развития покровов прыткой ящерицы для оценки состояния среды в условиях загрязнения различного типа.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Изучение пространственной структуры и плотности поселений;
- 2) Выявление половой структуры популяций;
- 3) Проведение анализа собранного материала с целью выработки критериев оценки стабильности развития прыткой ящерицы.

Объект исследования – прыткая ящерица.

Предмет исследования: стабильность развития прыткой ящерицы.

Материал был собран в период с июля по сентябрь 2018–2019 гг. Сбор материала осуществлялся в Лельчицком районе, который расположен у южных границ республики Беларусь и входит в состав южной агроклиматической зоны. Территория района преимущественно равнинная. Протекает 24 реки общей протяжённостью 494 километра, много болот и заболоченных участков, озёр и водохранилищ, особенно в пойме реки Уборть.

Отлов особей прыткой ящерицы проводился в течение всего периода исследования с середины июля до середины сентября 2018–2019 гг. на трех стационарах.

В стационаре 1 (контроль – опушка леса вблизи д. Усов) растительность представлена злаковым разнотравьем (*Gramineae*), одиночными березами (*Betula* sp.), соснами (*Pinus sylvestris* L.) и кустарниковыми зарослями. Почвы песчаные и супесчаные. Уровень грунтовых вод находится на глубине не менее 2 метров. Данный ландшафт имеет естественное происхождение.

В стационаре 2 (городская свалка г.п. Лельчицы) древесный ярус представлен березой. Высота деревьев от 10 до 20 метров. Также отмечены рябина (*Sorbus aucuparia*), осина (*Populus tremula*). Травянистый покров довольно густой: злаковое разнотравье, чабрец (*Thymus serpyllum* L.). Почвы песчаные и супесчаные.

Стационар 3 (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива») представлена биocenozом с высокой степенью трансформации и является агроландшафтом. Растительный покров существенно преобразован, а видовое богатство снижено. Участок располагался на экотоне между крупными полевыми массивами: злаковыми культурами и картофельным полем.

Для стационаров 2 и 3 характерна высокая антропогенная нагрузка.

Были использованы стандартные методы сбора и анализа материалов. Основные материалы для работы получены в результате использования маршрутного метода визуального поиска прытких ящериц с последующим отловом.

Отлов особей производился стандартными методами с помощью водных сачков, который имел более прочный металлический обод с диаметром проволоки 4–5 мм и крепкую сетку для мешка. В качестве полотна использовали мелкоячеистую сеть с размером ячейки 10–15 мм.

Сбор и камеральная обработка материалов проведены общепринятыми зоологическими методами. Методика для исследования прыткой ящерицы была заимствована из монографии М. М. Пикулика (1988). Статистическая обработка материала осуществлена общепринятыми методами, а так же с использованием электронных таблиц Excel 7.0., пакет статистического анализа для «MS Excel».

В процессе исследования нами были описаны следующие морфологические признаки для оценки стабильности развития прыткой ящерицы (с левой и правой стороны):

- 1) число задненосовых щитков;
- 2) число переднескуловых щитков;
- 3) число верхнегубных щитков до подглазничного;
- 4) число верхнегубных щитков от подглазничного до угла рта;
- 5) число нижнегубных щитков;
- 6) число нижнечелюстных щитков;
- 7) число надглазничных щитков;
- 8) число глазнично-височных щитков;
- 9) число верхневисочных щитков;
- 10) число бедренных пор;
- 11) число пятен с левой/правой стороны по центральной темной полосе шеи и туловища;
- 12) число светлых пятен по бокам туловища;
- 13) число темных пятен по бокам туловища;
- 14) число щитков вокруг анального отверстия.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Характеристика пространственной структуры и плотности поселений. Пространственная структура популяции обуславливается мозаичностью распределения родительских колоний.

Границы между поселений являются подвижными: после выхода молодняка, территория, занимаемая поселениями *Lacerta agilis*, резко увеличивается за счет распространения молодых особей по соседству с индивидуальной территорией самки.

Места находок ящериц для исследования обозначены на рисунке 1.

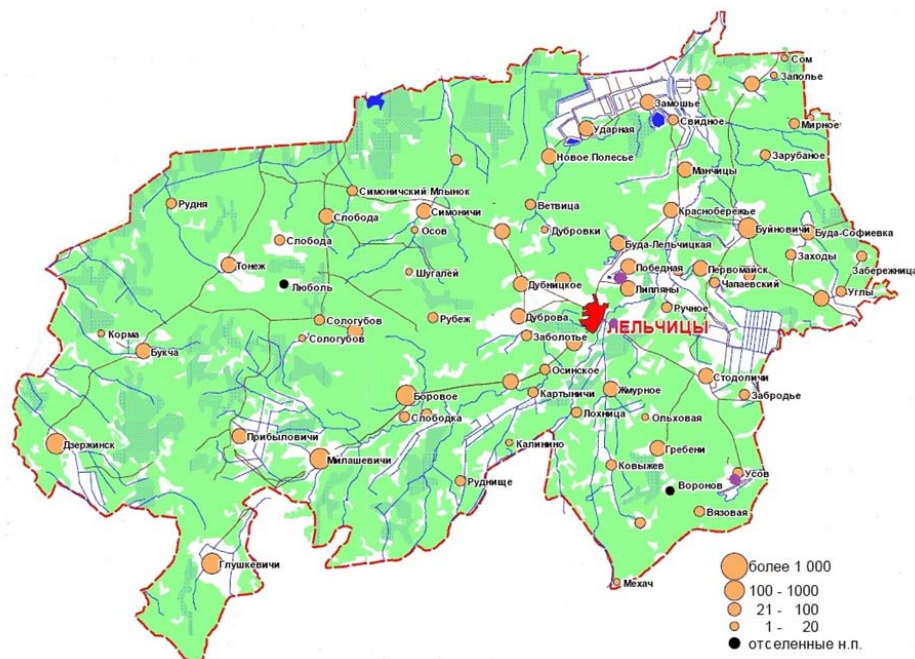


Рисунок 1 – Места сбора особей прыткой ящерицы на карте Лельчицкого района обозначены фиолетовыми точками

Пространственная структура ящериц представлена в виде поселений от 8 до 46 особей в зависимости от благоприятности биотопа. Индивидуальные участки чаще перекрываются у самок. Их поведение в исследуемый период толерантно. Плотность поселений, по результатам данного исследования, колебалась от 3–4 до 12 особей/га.

В результате исследования также было выявлено, что в летний период (июнь – август) ящерицы начинают появляться из убежищ к 9 ч при температуре воздуха. На основании анализа полученных материалов, можно сделать вывод, о том, что активность прыткой ящерицы находится в прямой зависимости от температуры окружающей среды. В хорошую погоду (заменить на благоприятные условия) к часам 10 или 11 практически все особи поселения покидали норки. Однако в пасмурные дни ящерицы почти не встречались, находясь в убежищах (временных или постоянных).

Половая структура популяций. Среди отловленных и морфометрически обработанных животных в Лельчицком районе 25,30% самцов и 74,70% самок. Соотношение самцов и самок в исследуемых поселениях за период исследования: взрослые самцы/самки – 1:3. Полученные данные, однако, не отражают истинное соотношение особей разного пола, а скорее, активность животных в исследуемый период с июля по сентябрь, во время спада половой активности самцов.

Характеристика щиткования головы и фонов окраски спины. Мы проанализировали щиткование, число бедренных пор и число пятен с левой/правой стороны у 75 экземпляров прытких ящериц по 25 особей в каждой точке сбора.

Таким образом, проанализировав данные мы выяснили, что в первом стационаре (контроль) средний процент расположенных симметрично щитков составил 63,1%, а асимметрично расположенных – 36,9%.

Во втором стационаре (городская свалка г.п. Лельчиц) в среднем щитки расположены симметрично в 52,9%, а асимметрично – в 47,1%.

В третьем стационаре (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива») среднее значение симметрично расположенных щитков составляет – 65,1%, а асимметрично – 34,9%.

Характеристика стабильности развития. Оценка стабильности развития прыткой ящерицы по каждому признаку сводилась к оценке асимметрии. Величина асимметрии определялась у каждой особи по различию структур слева и права. Популяционная оценка выражается средней арифметической этой величины.

Вначале для каждого подсчитанного признака (слева/справа) мы вычисляли относительную величину асимметрии. Для этого разность промеров слева (L) и справа (R) делили на сумму этих же промеров: $(L-R)/(L+R)$.

Далее вычисляли показатель асимметрии для каждой особи в каждой точке сбора. Для этого суммировали значения относительных величин асимметрии по каждому признаку и делили на число признаков, в данном случае на 14.

Доверительный интервал (p) на трех стационарах не превышает 0,05. В стационаре 1 значение p составляет 0,007, в стационаре 2 – 0,009 и стационаре 3 – 0,008.

Уровень стабильности развития оценивался по частоте асимметричного проявления на признак. Результаты, полученные в 2016 году подтвердили результаты 2015 года. Для стационара 1 частота асимметричного проявления на признак равна $0,040 \pm 0,020$, для стационара 2 – $0,044 \pm 0,023$ и стационара 3 – $0,058 \pm 0,020$.

Неизменность величин показателя стабильности в серии выборок, взятых из одной точки в течение ряда лет, свидетельствует о стабильности в популяции морфологических признаков. Наличие различий между выборками говорит о каких-либо изменениях. Характеристика уровня, на котором стабилизировалось состояние исследуемых популяций, возможно путем использования системы бальной оценки стабильности развития. В дальнейшем возможна разработка бальной шкалы для фоновоего мониторинга, так и для оценки последствий разных видов антропогенного воздействия.

В результате, для оценки степени нарушения стабильности развития популяций прыткой ящерицы, мы разработали пятибалльную шкалу. Первый балл шкалы – условная норма и соответствует интегральному показателю стабильности развития прыткой ящерицы. В данном случае первому баллу соответствует контроль – это опушка леса вблизи д. Усов Лельчицкого района. Здесь наблюдаются благоприятные условия существования в выборках прыткой ящерицы. Пятый балл – критическое значение, такие показатели асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях.

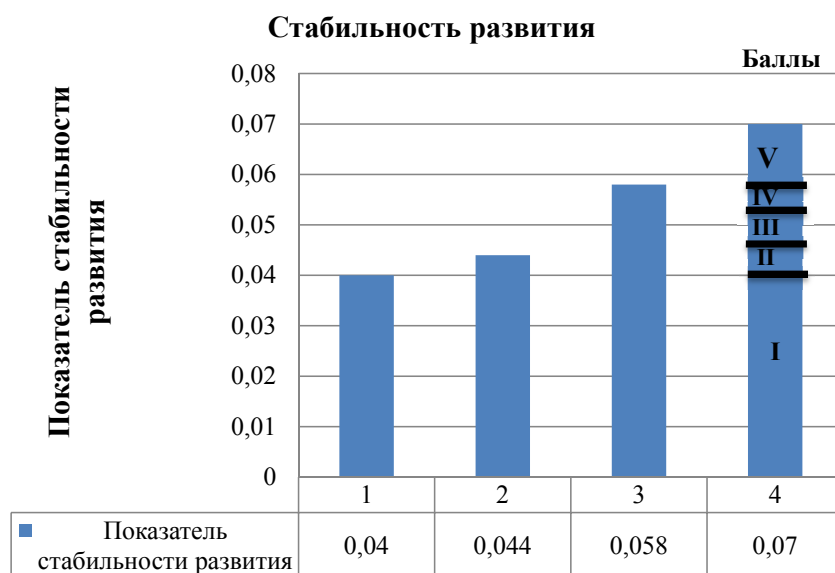
Шкала для оценки степени отклонения от нормы стабильности развития прыткой ящерицы

Балл	Величина показателя стабильности развития
I	<0,040
II	0,040–0,046
III	0,046–0,052
IV	0,052–0,058
V	>0,058

В приведенной таблице показатель асимметрии точке сбора 1 (контроль – опушка леса вблизи д. Усов) равен 0,040. В точке сбора 2 (городская свалка г.п. Лельчиц) показатель асимметрии равен 0,058 – критическое значение. В место сбора 3 (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива») составляет 0,044, что соответствует второму баллу шкалы. Это означает, что прыткие ящерицы испытывают слабое влияние неблагоприятных факторов,

По пятибалльной шкале оценки отклонений стабильности развития от нормы ситуации в точке сбора сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива» соответствует начальным отклонениям от условной нормы (второй балл).

Оценка состояния особей прыткой ящерицы, обитающих в районе городской свалки, выявила серьезные отклонения от нормы. Эти изменения существенны и достигают в районе городской свалки пятого балла. Таким образом, нами зафиксировано сильное негативное антропогенное влияние на данную экосистему. Величины интегральных показателей стабильности развития в выборках прыткой ящерицы из разных стационаров приведены на рисунке 2.



Примечание: стационары: 1 – контроль (д. Усов), 2 – сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива», 3 – городская свалка г.п. Лельчиц

Рисунок 2 – Величина интегрального показателя стабильности развития в выборках прыткой ящерицы из разных стационаров

Результаты морфологического анализа свидетельствуют о существенном снижении стабильности развития прыткой ящерицы в районе городской свалки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа материалов по пространственному распределению, этологии и морфологии прыткой ящерицы на стационарах, расположенных в Лельчицком районе можно сделать следующие выводы:

1. Пространственное распределение прыткой ящерицы имеет локальный характер, и представлено в виде поселений количеством от 8 до 46 особей (в среднем составляя 25 особей). Плотность поселений по результатам исследования колебалась от 3–4 до 12 особей/га. Эта особенность обусловлена степенью благоприятности биотопа. Индивидуальные участки чаще всего перекрываются у самок, составляя от 6 до 14 квадратных метров. В поведении соседних особей, обитающих на прилегающих территориях не отмечено агрессивности. Пространственная структура вида является типичной для представителей отряда.

2. Соотношение самцов и самок в изученных поселениях составило 1:3. В стационаре 1 (опушка леса д. Усов) 24% особей составляют мужские, 76% особей составляют женские; в стационаре 2, расположенного в районе городской свалки г.п. Лельчиц 28% – мужские особи и 72% – женские; в стационаре 3 мужские особи составляют 24% и 76% – женские. Такая половая структура популяции характерна для интенсивно развивающихся группировок.

3. На основании данных по асимметрии в щитковании прыткой ящерицы разработана шкала для оценки степени отклонения от нормы стабильности этого признака. Данный показатель в последствии может быть применен в качестве критерия оценки антропогенной трансформации биотопа. Таким образом, нами были изучены подвидовая структура популяции, характеристика щиткования головы и фенов окраски спины, проведена оценка стабильности развития прыткой ящерицы по каждому признаку асимметрии.

Первому баллу соответствует контроль – опушка леса вблизи д. Усов Лельчицкого района. Здесь наблюдаются благоприятные условия существования в выборках прыткой ящерицы. Второй балл – сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива», что соответствует начальным отклонениям от условной нормы стабильности развития особей прыткой ящерицы. В районе городской свалки г.п. Лельчиц оценка состояния особей прыткой ящерицы, выявила серьезные отклонения от нормы, которые достигают пятого балла.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 320 с.
2. Пикулик, М. М. Пресмыкающиеся Беларуси / М. М. Пикулик, В. А. Бахарев, С. В. Косов. – Минск: Наука и техника. – 1988. – 166 с.

KONDIK E. F.

State educational institution «Lelchitsy regional gymnasium»

Scientific supervisor – Nevmerzhitskaya A. V.,
biology teacher, Master of Biological Science

THE STABILITY OF SAND LIZARD (*LACERTA AGILIS* L., 1758) EVOLUTION AS THE CRITERIA OF ENVIRONMENTAL CONDITION

Summary. *The keywords are sand lizard, sustainable development of species, sex structure, spatial structure. The objectives of the research are to identify parameters of the sustainable development of sand lizard's skin in order to assess the environment, taking into consideration different types of pollution. The relevance of the research. Pholidosis of sand lizard is stable, that is why any deviations, so-called discrete variations, have patterns. The frequency of discrete variations can be induced by anthropogenic pressure on the habitat of sand lizard. The subject of the research is sand lizard (*Lacerta agilis* L., 1758). The object of the research is a sustainable development of sand lizard. The research methods are theoretical analysis of the scientific literature and the scientific experiments, morphological and statistical methods. The Findings. The population structure of sand lizard in Lelchitsy district was studied. The spatial structure of sand lizard was defined. The dynamics of settling density from July to September 2018 and 2019 was defined. The female to male ratio in the studied settling of sand lizard was defined. The morphological characters of sand lizard were described, such as colouration of back and head, which can be used for the assessment of the terrestrial ecosystem. The areas of application are ecology, herpetology and education.*

ЛЕВАЯ А. С.

Государственное учреждение дополнительного образования
«Борисовский центр экологии и туризма»

Научный руководитель – Левый С. В., педагог дополнительного образования

РАЗНООБРАЗИЕ СТРЕКОЗ ОЗЕРА КАТАШИ В КОБРИНСКОМ РАЙОНЕ

Аннотация. Оценено разнообразие стрекоз озера Каташи в Кобринском районе. Определялись численность, видовой состав статус (очень редкий залетный, редкий размножающийся, обычный размножающийся, редкий залетный) стрекоз на выбранной территории. Всего найдено 15 видов стрекоз (*Erythromma viridulum*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Anax imperator*, *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii* и др.) Найден новый вид для Республики Беларусь – стрекоза средиземноморская.

Введение. На территории нашей страны известно 67 видов стрекоз [1]. В связи с изменением климата и постепенным потеплением на территории Беларуси регулярно появляются южные теплолюбивые виды. Развитие стрекоз тесно связано с водоёмами и зависит от качества воды.

Материалы и методы. Учеты стрекоз проводились в 2015–2019 гг. Озеро Каташи находится в Кобринском р., Брестской обл. Образовалось на месте песчаного карьера в 1980-х годах. Отличается чистотой воды, открытыми участками с песчаным дном и зарослями надводных макрофитов.

Видовой состав стрекоз определялся по взрослым особям. Все виды фотографировались. Для определения видов использовался английский определитель [2]. Для определения статуса каждого вида, записывалось поведение, определялся пол и возраст. Статус пребывания определялся по результатам наблюдения за поведением стрекоз.

Результаты и выводы. На оз. Каташи в ходе проведения полевых работ выявлено 15 видов стрекоз: красотка блестящая (*Calopteryx splendens*), стрелка голубая (*Enallagma cyathigerum*), стрелка изящная (*Coenagrion pulchellum*), стрелка малая (*Ischnura pumilio*), эритромма малая (*Erythromma viridulum*), эритрома красноглазая (*Erythromma najas*), дедка обыкновенный (*Gomphus vulgatissimus*), дедка рогатый (*Ophiogomphus cecilia*), дозорщик-император (*Anax imperator*), дозорщик темнолобый (*Anax parthenope*), стрекоза средиземноморская (*Crocothemis erythraea*), стрекоза решетчатая (*Orthetrum cancellatum*), стрекоза обыкновенная (*Sympetrum vulgatum*), стрекоза кроваво-красная (*Sympetrum sanguineum*), сжатобрюх Фонсколомба (*Sympetrum fonscolombii*).

Озеро Каташи используется для размножения большинством отмеченных видов стрекоз. Часть видов использует водоем только как место для кормления и имеет статус залётных видов. У таких стрекоз как красотка блестящая, дедка обыкновенный, стрелка изящная личинки развиваются в водоёмах с течением воды. Поэтому на оз. Каташи они редкие.

Обзор наиболее интересных видов. Эритромма малая – доминантный вид стрекоз на изучаемом водоёме. Впервые эритромма в Беларуси найдена в 2004 г. и постепенно распространяется в северо-восточном направлении.

Дозорщик-император – одна из самых крупных стрекоз Беларуси. Занесен в Красную книгу Республики Беларусь [3]. Дозорщик для размножения предпочитает только водоёмы с чистой водой. Оз. Каташи – новое место обитания данного вида, которое не отмечено в Красной книге.

Дозорщик темнолобый – редкий вид. Впервые отмечен в Беларуси только в 2009 г. в Минской обл. Найдено новое место размножения этого вида. Вид выбирает для размножения только чистые водоёмы.

Дедка рогатый – занесен в Красную книгу Республики Беларусь [3]. Одна самка отмечена в августе 2019 г. Наблюдение является первым для Кобринского р-на.

Сжатобрюх Фонсколомба – редкий в Беларуси вид стрекоз. Отмечен один самец в июне 2019 г.

Стрекоза средиземноморская – до наших исследований на территории Беларуси вид не отмечался. Два самца данного вида неоднократно наблюдались в августе 2015 г., в 2019 г. вид отмечен повторно. Самки не отмечены. Поэтому вид отме-

сен к залётным. Сведения об обнаружении вида вместе с фотографиями переданы в НАН Республики Беларусь, а также в СМИ Беларуси.

Выводы. 1. Исследованный водоём является местом размножения и питания 15 видов стрекоз.

2. Озеро Каташи обладает уникальными условиями, пригодными для обитания стрекоз, личинкам которых необходима очень чистая вода для развития (например, дозорщики).

3. Присутствие на водоёме южных теплолюбивых видов (стрекозы средиземноморской, эритроммы малой, дозорщика темноголового, сжатобрюха Фонсколомба) свидетельствует о произошедших изменениях условий обитания, вероятно, о повышении температуры воды, более подходящей для развития личинок стрекоз.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <http://odonata.weebly.com/>
2. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe / Klaas-Douwe B Dijkstra. – UK: British Wildlife Publishing, 2010. – 320 p.
3. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол. : И. М. Качановский (предс.). – 4-е изд. – Минск : Бел. Энцыкл. П.Броўкі. – 2015.

LEVAYA A. S.

«Borisov Center for Ecology and Tourism»

Scientific supervisor – Levy S. V.

DIVERSITY OF KATASHI LAKES DRAGONFLIES

Summary. We appreciate the diversity of dragonflies Lake Katashi in Kobrin district. The abundance, species composition, status (very rare migratory, rare breeding, ordinary breeding, rare vagrant) of dragonflies in the selected territory were determined. Total found 15 species of dragonflies (*Erythromma viridulum*, *Ophiogomphus cecilia*, *Anax imperator*, *Anax parthenope*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum fonscolombii* and others) A new species was found for the Republic of Belarus – *Crocothemis erythraea*.

ЛОБОВНЁВ Д. А., МИХНЕВИЧ Д. В.

Государственное учреждение образования «Гимназия № 19 г. Минска»

Научные руководители – Гвоздовская Е. В., учитель биологии;

Максимова И. А., педагог дополнительного образования

ГУО «Минский государственный дворец детей и молодежи»,

руководитель проекта «Первый шаг в науку» в области биологии и экологии

ВЛИЯНИЕ СОЛЕВЫХ СМЕСЕЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В ФИТОЦЕНОЗАХ ГОРОДА МИНСКА

Аннотация. Исследовано влияние противогололедных агентов на рост и развитие деревьев липы мелколистной. Фотометрически определено содержание фотосинтетических пигментов в листьях, проведен анализ анатомического строения одно- и двухлетних побегов. Полученные данные сопоставлены с результатами по оценке состояния растительности в контрольной выборке. По результатам исследования сделаны выводы, показана практическая значимость работы.

ВВЕДЕНИЕ

Липа мелколистная *Tilia cordata* занимает одно из ведущих мест в озеленении городов на территории Беларуси. В последнее время наблюдается угнетение развития, снижение эстетического вида, уменьшение продолжительности жизни, преждевременное отмирание отдельных деревьев липы, что можно объяснить воздействием на растения комплекса неблагоприятных факторов (недостаточное соответствие условий роста нуждам растений на разных этапах их индивидуального развития, повреждение фито- и энтомопатогенными организмами).

В последние годы отмечается рост техногенного загрязнения вследствие увеличения выбросов от стационарных источников, интенсивности движения автотранспорта и больших объемов применения противогололедных реагентов (ПГР).

Загрязнение растительности в городских условиях происходит преимущественно аэральным путем. В спектре поступающих загрязнителей оксиды углерода и азота, углеводороды, сажа, пыль, соли тяжелых металлов и другие компоненты. Многие из поступающих элементов являются протоплазматическими ядами, токсичность которых возрастает с увеличением относительной атомной массы. Тяжелые металлы – одни из наиболее опасных загрязнителей, поскольку являются веществами, обладающими выраженными канцерогенными свойствами. Кроны деревьев служат своеобразным фильтром аэрозольных частиц [1].

Использование в зимний период в качестве противогололедного реагента (ПГР) хлорида натрия ведет к повреждению насаждений, произрастающих вдоль улиц и дорог. Хлориды в больших концентрациях токсичны для деревьев и кустарников. Под их влиянием уменьшается количество хлорофилла и возникает некроз тканей. Осевшая на листьях и побегах соль вызывает их обезвоживание, а при проникновении в ткани – повреждение. Осевшие на вегетативных частях мелкодисперсные солевые частицы вызывают солевой ожог, изменение анатомической и морфологической структуры, изменение физиолого-биохимических показателей, признаками которых являются некрозные пятна на листьях, отставание в росте и развитии, преждевременное опадение листьев [2].

Чрезмерное использование соляных смесей на основе хлорида натрия для борьбы с наледями в зимний период времени приводит к повреждению вегетативных органов растений и накоплению остаточных количеств ПГР в почве, что негативно сказывается на состоянии зеленых насаждений вдоль автомагистралей в период их вегетации.

В связи с этим нами было проведено изучение влияния противогололедных агентов на рост и развитие насаждений липы мелколистной вдоль проспекта Пушкина в г. Минске с целью установления причин их деградации.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа велась совместно с сектором экологического мониторинга ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси».

Исследования и отбор образцов проводились в июле 2018 и 2019 гг. на одновозрастных (50-летних) посадках липы, расположенных непосредственно возле проезжей части проспекта Пушкина (1 ряд) и на расстоянии 10–12 м (ширина газона) от проезжей части – 2 ряд. Контрольные деревья отбирались на территории Центрального ботанического сада, где при всех равных фоновых условиях, полностью отсутствовало воздействие противогололедных реагентов.

В Республике Беларусь в качестве антигололедных агентов преимущественно применяют песчано-солевую смесь (соотношение соль:песок 1:3). С начала зимы, по данным «Горремавтодор», для обработки улиц Минска использовали 31 тыс. тонн соли и 26,5 тыс. тон песчано-гравийной смеси (данные на конец февраля 2019 г.). В перерасчёте на одного жителя Беларуси приходится около 5 кг технической соли в 18 кг смеси за период. Например, по данным «Минскзеленстрой», содержания ионов Na^+ и Cl^- на центральных проспектах Минска за зимний период под посадками превышено в 32–47 раз по натрию и 8–18 раз по хлору.

Были проведены исследования содержания фотосинтетических пигментов в листьях с использованием метода экстракции 100% ацетоном с последующим определением на спектрофотометре и расчетами по формулам Веттштейна (Wettstein, 1957) и анализ анатомического строения одно- и двухлетних побегов деревьев липы из 1-го и 2-го рядов. В результате предварительного анализа результатов отмечается тенденция к сокращению вегетационного периода и периода интенсивного роста побегов с ухудшением состояния дерева. Резервы пластических веществ и элементов минерального питания, по-видимому, были достаточны, но эффективное использование их в процессах роста было затруднено. Ростовые процессы (за счет замедления растяжения клеток), процессы запасаания и формирования побегов замедляются, как следствие – обмерзание побегов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Высокие концентрации солей влияют на структуру органелл. Хлорид натрия, накапливаясь в хлоропластах в виде ионов натрия и хлора, приводит к разрушению гран, тем самым уменьшая фотосинтетическую поверхность и концентрацию хлорофилла. Увеличение проницаемости и изменение структуры мембран позволяет кислотам, образовавшимся в клеточном соке, проникать в хлоропласты, превращая хлорофилл в феофитин (раннее пожелтение листьев). Кроме того, соли обычно сильнее угнетают рост корней, постоянно находящихся в засоленной почве. При этом повреждаются зоны роста корневых волосков и зоны растяжения и, как следствие, увеличивается водный дефицит в тканях, затрудняется поступление макро- и микроэлементов. Нарушается синтез белка и липидов, дестабилизируется хлорофилл-белково-липидный комплекс, ингибируется работа антиоксидантных ферментов [3].

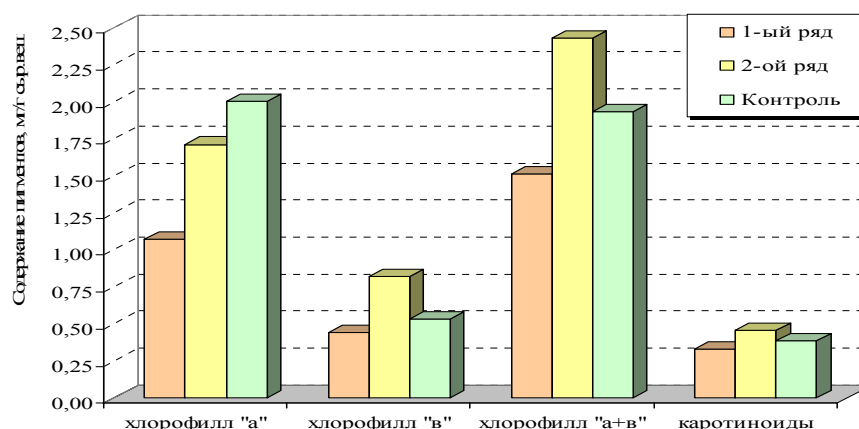


Рисунок 1. Содержание пигментов в листьях деревьев липы, произрастающих в придорожных полосах на различном расстоянии от полотна дороги и на контроле

В результате предварительного анализа результатов отмечается тенденция к сокращению вегетационного периода и периода интенсивного роста побегов с ухудшением состояния дерева. Резервы пластических веществ и элементов минерального

питания, по-видимому, были достаточны, но эффективное использование их в процессах роста было затруднено. Ростовые процессы (за счет замедления растяжения клеток), процессы запасаения и формирования побегов замедляются, как следствие – обмерзание побегов.

Как сказано выше, хроническое загрязнение атмосферы газообразными фитотоксикантами влияет на содержание и соотношение пигментов в ассимиляционных органах древесных растений (рисунок 1). Анализ содержания пигментов в листьях липы, произрастающей в придорожных полосах на различном расстоянии от полотна дороги выявил резкое понижение содержания хлорофилла «а» у деревьев 1 ряда по сравнению с деревьями 2-го ряда – на 14,9%, а с контролем – на 46,5%, во 2 ряду – на 14,7% (таблица 1). Содержание хлорофилла «в» у деревьев 1 ряда было близким к контрольному (меньше на 17,6%), а у деревьев 2 ряда значительно выше, чем у деревьев 1 ряда и контроля – 153,7%.

Таблица 1. Параметры рядов распределения содержания пигментов в листьях липы

Параметр	Содержание хлорофилла, мг/г сырого вещества			Содержание каротиноидов, мг/г сырого в-ва	Отношение	
	a	b	(a+b)	car	a/b	(a+b)/car
2010 год						
Выборка, шт	10	10	10	10	10	10
1-ый ряд						
Среднее	1,07 ±0,146	0,44 ±0,064	1,51 ±0,209	0,33 ±0,039	2,46 ±0,077	4,48 ±0,169
Медиана	1,09	0,39	1,48	0,36	2,47	4,41
Эксцесс	-0,63	-0,84	-0,71	-0,05	0,14	-1,05
Асимметрия	-0,21	0,22	-0,10	-0,84	-0,18	0,22
Минимум	0,34	0,15	0,49	0,12	2,01	3,68
Максимум	1,80	0,77	2,57	0,49	2,85	5,28
Коеф.вариации	43,14	46,01	43,67	36,80	9,86	11,95
2-ой ряд						
Среднее	1,71 ±0,095	0,82 ±0,092	2,43 ±0,137	0,46 ±0,031	2,29 ±0,221	5,39 ±0,195
Медиана	1,68	0,78	2,37	0,41	2,33	5,31
Эксцесс	0,77	3,67	0,88	1,97	2,75	-0,92
Асимметрия	0,82	1,60	0,80	1,44	-0,14	0,53
Минимум	1,33	0,47	1,85	0,37	0,88	4,58
Максимум	2,34	1,52	3,33	0,68	3,67	6,40
Коеф.вариации	17,51	35,47	17,89	21,56	30,49	11,41
Контроль						
Среднее	2,01 ±0,057	0,53 ±0,000	1,93 ±0,001	0,39 ±0,000	3,78 ±0,111	5,00 ±0,002
Минимум	1,91	0,53	1,93	0,39	3,58	5,00
Максимум	2,11	0,53	1,93	0,39	3,97	5,00
Коеф.вариации	4,95	0,13	0,13	0,19	5,08	0,06
Отношение среднеарифметических показателей у поврежденных деревьев к контролю, %						
1-ый ряд	53,45	82,42	78,21	85,95	65,27	89,55
2-ой ряд	85,34	153,72	125,78	117,88	60,65	107,83

Сезонная засоленность почв (особенно при хлоридном засолении) характеризуется специфическими морфологическими и анатомическими признаками у растений. Морфологические изменения проявляются в укороченности побегов, уменьшении размера и увеличении толщины листовой пластинки.

Анатомические изменения (рисунки 2 и 3) выражаются:

- в уменьшении количества устьиц;
- в увеличении клеток эпидермиса;
- разрастании клеток губчатой и полисадной паренхимы;
- в разрушении первичных лубяных волокон, обладающих тонкостенными клетками;
- в уменьшении годичного прироста;
- во вторичном лубе уменьшается количество лубяных лучей, соединяющих сердцевину с первичной корой;
- в поражении проводящей системы центрального цилиндра;
- в нарушении камбиальной деятельности.

В однолетних побегах деревьев липы из 2 ряда существенных видимых изменений на уровне анатомических структур не отмечается. В двухлетних, хорошо сформированных побегах липы 2 ряда заметны признаки гипертрофии нижней части центрального цилиндра. В контрольных образцах однолетних (рисунок 2) и двухлетних (рисунок 3) побегов липы, произрастающих в Национальном ботаническом саду, отмечается отсутствие поражения и полноценная сформированность органов и тканей.

1-ый ряд придорожных насаждений



2-ой ряд придорожных насаждений



Контроль



Рисунок 2. Однолетние побеги липы, отобранные в придорожных насаждениях на различном удалении от дороги и на контроле

1-ый ряд придорожных насаждений



2-ой ряд придорожных насаждений



Контроль



Рисунок 3. Двухлетние побеги липы, отобранные в придорожных насаждениях на различном удалении от дороги и на контроле

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произрастающие вдоль проспекта Пушкина деревья липы мелколистной в зимний период подвергаются техногенному загрязнению вследствие задымления выхлопными газами, а также за счет применения противогололедных реагентов, которые, попадая при повышенной влажности воздуха в форме водно-солевых взвесей на поверхность крон деревьев, повреждают их.

Таким образом, проведенные исследования показали, что липа не относится к стресс-толерантным растениям в отношении засоленности субстрата противогололедными реагентами. Кроме того, произрастающие в таких условиях поврежденные растения становятся более восприимчивы к заболеваниям, в частности к грибковым.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Судник, А. В. Состояние каштановых насаждений в городах Беларуси / А. В. Судник, В. П. Шуканов, Н. В. Полякова, О. Е. Ефимова // Аналитическая записка. – М., 2011. – 9 с.
2. Кочарян К. С., Михеенко О. Н., Федичкина Т. Н. Факторы, дестабилизирующие рост древесных растений в условиях мегаполиса. // Докл. ТСХА. – 2001. – № 273, ч 2. – С. 146–152.
3. Ясаор Ф., Эмальтиглу С., Ильдис К. Действие засоления на антиокислительные защитные системы, перекисное окисление липидов и содержание хлорофилла в листьях фасоли / Москва, Наука / Физиология растений, Т. 55, № 6, 2008, с. 869–873.

LOBOVNEV D. A., MIKHNEVICH D. V.
State Institution of Education «Gymnasium № 19 in Minsk»

Scientific supervisors – Gvozdevskaya E. V.,
the teacher of biology of «Gymnasium № 19 in Minsk»;
Maksimova I. A., teacher of additional education, State Educational Institution
«Minsk State Palace of Children and Youth», project manager
«First Step into Science» in the field of biology and ecology

THE INFLUENCE OF SALT MIXTURES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SMALL-LEAVED LINDEN IN PHYTOCENOSES OF THE CITY OF MINSK

Summary. *The influence of deicing agents on the growth and development of small-leaved linden trees was studied. The height and diameter of tree trunks were measured, the content of photosynthetic pigments in the leaves was photometrically determined, and the anatomical structure of one- and two year old shoots was analyzed. The data obtained are compared with the results of assessing the state of vegetation in the control sample. Based on the results of the study, conclusions are drawn, the practical significance of the work is shown.*

ЛОЗОВОЙ О. Д., КУЛАКОВ Д. А.
Государственное учреждение образования
«Гимназия № 19 г. Минска»

Научный руководитель – Хандогий А. В., доцент кафедры морфологии
и физиологии человека и животных БГПУ, к.б.н.

ВОДОПЛАВАЮЩИЕ И ОКОЛОВОДНЫЕ ПТИЦЫ РЕКИ СВИСЛОЧЬ – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ОЧАГ ЦЕРКАРИОЗА

Аннотация. В статье приводятся данные по массовым видам водно-болотных птиц и их концентрации по различным участкам р. Свислочь в пределах городской черты г. Минска, как потенциальных очагов церкариоза. Выделены зоны отдыха горожан – наиболее опасные по церкариозу. Предложены правила безопасности заражения церкариозом.

Введение. Изучение птиц водно-болотного комплекса на территории городов является одним из приоритетных направлений исследований орнитологов. Города являются привлекательными для водно-болотных птиц благодаря наличию на их территории благоприятных условий обитания.

В число основных вопросов в изучении птиц водно-болотной группы входят видовой состав, гнездовая орнитофауна, адаптация к урболандшафту, зимующие виды и биология отдельных видов. В то же время исследованиям по церкариозу в Минске не уделяется должного внимания. Подобного рода исследования особую важность приобретают вследствие обострения проблемы церкариоза в урболандшафтах и зонах рекреации. Проблема церкариоза имеет мировой масштаб [1].

Церкариоз, или зуд купальщиков, представляет собой поражение кожи церкариями – личинками плоских червей трематод. Хотя церкариоз не является очень серьезным заболеванием, оно может полностью испортить отдых и еще долго напоминать о себе. Особенно остро стоит данная проблема в курортной зоне Нарочанского региона, особенностью которой является концентрация на побережье большого количества людей. Здесь у птиц выработался особый тип поведения, нехарактерный для естественных природных условий. Они не боятся людей и в значительных количествах концентрируются в пляжных зонах, где их подкармливают отдыхающие.

Актуальна данная проблема и для г. Минска, имеющего на реке Свислочь ряд водохранилищ, привлекающих горожан для купания в летнее время года. Каскад водохранилищ в нашей столице входит в число важнейших водно-болотных угодий национального значения. В городе Минске протекает 6 рек, испытывающих разное антропогенное воздействие. Данные особенности позволяют рассмотреть влияние урбанизации на орнитофауну водоёмов. Существует ли данная проблема для пляжных зон нашей столицы? Как много водно-болотных птиц обитает в Минске? Какую опасность они могут представлять для отдыхающих? Вот предмет нашего исследования. Такие сведения весьма важны не только для организации охраны птиц, но и для отдыхающих. Поэтому изучение данного вопроса весьма актуально.

Основная часть. Для исследования влияния факторов среды на формирование структуры сообществ водно-болотных птиц г. Минска в летний период 2018–2019 гг. проводилось определение периметра, площади водоема, площади водного зеркала, площади островов надводной растительности с помощью спутниковых снимков в программе OziExplorer v. 3.95.5 n, а также на основании имеющейся информации из личных наблюдений [2].

Статистическая обработка полученных результатов проводилась общепринятыми методами в пакетах программ GraphPad Prism version 5.00 [3].

Как показал анализ полученных полевых исследований, современный орнитокомплекс водно-болотных птиц г. Минска характеризуется высоким видовым богатством и включает 73 вида, 29 из которых – гнездящихся (рис. 1).

В формировании церкариозоопасных зон на территории г. Минска основную роль играет кряква. Она характеризуется высокой численностью на протяжении всех сезонов, образует зимующие популяции (673,78 ос./на 10 км). Красноголовая чернеть, хохлатая чернеть, лебедь-шипун, свиязь, лысуха, чомга, озерная чайка, си-зая чайка, речная крачка (1,33, 3,67, 2,44, 0,33, 19,11, 12, 22, 80,31, 85,33, 39,33 ос./

на 10 км соответственно) могут служить в качестве дополнительного источника шистосоматид на водоемах города в весенне-осенний период. Эти виды отмечаются в качестве окончательных хозяев шистосоматид на территории Европы. Второстепенная роль указанных видов связана с их меньшей представленностью на водных объектах из-за относительно низкого обилия (чернети, лебедь-шипун, свиязь, чомга, лысуха, речная крачка).



Рисунок 1 – Таксономическая структура гнездящихся водно-болотных птиц г. Минска (% доля видов в г. Минске от их общего числа для отряда по Беларуси)

В результате проведенного анализа влияния факторов среды на различие сообществ водно-болотных птиц г. Минска, показано, что благоприятными водоемами для обитания кряквы выступают вдхр. ТЭЦ-2 и вдхр. Цнянское, для чернетей – Чижовское вдхр. и пруд в заказнике «Лебяжий», для лебедя-шипуна – пруд в заказнике «Лебяжий», для лысухи – Чижовское вдхр. и Цнянское вдхр., для чаек комплекса серебристая/хохотунья – Чижовское вдхр. и Цнянское вдхр. для сизой чайки – Цнянское вдхр., Чижовское вдхр. и вдхр. Дрозды, для озерной чайки – Чижовское вдхр., для чомги – вдхр. Цнянское, вдхр. ТЭЦ-2 и Чижовское вдхр.

Заключение. Таким образом, наиболее перспективным направлением предотвращения случаев церкариоза является профилактика заболевания с использованием индивидуальных средств защиты – кремов, мазей, гелей, мыла. Очаги церкариозной опасности могут возникать в следствие нарушения экологического равновесия под действием антропогенной деятельности. В целях профилактики церкариоза среди городского населения г. Минска целесообразно разместить информационные стенды на водохранилищах Дрозды, Комсомольское озеро и Цнянское. Сами информационные стенды должны отражать механизм заражения, а также содержать перечень необходимых мер предосторожностей, способствующих минимизации заражения. Кроме того, в местах массового скопления крякв возможно размещение предупреждающих вывесок о запрете подкормки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гомель, К. В. Кряква (*Anas platyrhynchos* L.) и легочные моллюски (Gastropoda: Pulmonata) как потенциальные источники шистосоматидного дерматита в г. Минске / К. В. Гомель / Весці БДПУ. Сер. 3. 2011. № 3. С. 30–35.
2. Хандогий, А. В. Структура сообщества водно-болотных птиц заказника «Лебяжий» / А. В. Хандогий [и др.] // 16-ая междунар. научн. конф. «Сахаровские чтения 2016 года» (г. Минск, 19–20 мая 2016 г.). Минск: МГЭУ, 2016. С. 115–116.
3. Хандогий, А. В. Структура сообщества водно-болотных реки Свислочь / А. В. Хандогий, К. В. Гомель, А. А. Сахнюк // 16-ая междунар. научн. конф. «Сахаровские чтения 2016 года» (г. Минск, 19–20 мая 2016 г.). Минск : МГЭУ, 2016. С. 116–117.

LAZAVY O. D., KULAKOV D. A.

State educational institution «Gymnasium No. 19 of Minsk»

Scientific supervisor – Khandohiy A. V., associate professor
of the department of Morphology and Physiology of man and animals BSPU, d.b.s.

WATERFLOWING AND SEASFOOD BIRDS OF THE RIVER SWISSLOCH – IS A POTENTIAL FOCUS OF CERCARIOSIS.

Summary. *The article analyzes the species composition, population structure and status of water-swam birds in Minsk. The estimation of the number and population density of WS birds in different parts of Svisloch is given. The change in the quantitative and qualitative composition of birds from the degree of anthropogenic load is determined. The near-river recreation areas for Minsk citizens, which are the most dangerous because of cercariosis are distinguished.*

ЛОСЕВА А. А.

Государственное учреждение образование «Средняя школа № 12 г. Витебска»

Научные руководители – Семенюк В. П., магистр пед. наук (в области химии), учитель химии; Третьякова С. А., директор школы, магистр пед. наук, учитель биологии и химии; Дорофеев С. А., зав. каф. зоологии ВГУ имени П. М. Машерова, канд. биол. наук, доцент

ЧИСЛЕННОСТЬ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧЕРНОГО ДРОЗДА (*TURDUS MERULA* L.) В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ БЕЛАРУСИ

Аннотация. Работа посвящена исследованию экологических параметров гнездовой популяции черного дрозда в северо-восточной Беларуси. Исследования проводили на территории Витебского района с применением общепринятых методов полевых исследований и камеральной обработки данных. Материал для данной работы собирался в течение гнездового периода 2018–2019 гг. в окрестностях д. Большие Летцы, д. Малые Летцы, д. Придвинье Витебского района.

Введение. Лесохозяйственное значение черного дрозда проявляется в способности регулировать численность насекомых-вредителей леса, особенно в очагах массового размножения. Это обуславливает интерес к насекомоядным видам семейства дроздовые как биологическому средству защиты лесных насаждений. Особенно остро этот вопрос встает в последнее время, так как вторично созданные человеком монокультурные лесные насаждения все чаще оказываются беззащитными перед насекомыми-вредителями [1].

Объект исследования: черный дрозд (*Turdus merula* L.).

Предмет исследования: экологические параметры гнездовой популяции.

Цель: выявить основные экологические параметры гнездовой популяции черного дрозда в северо-восточной Беларуси.

Для изучения условий существования животных, их связи с другими представителями, влияния на них абиотических и биотических факторов использовали метод визуальных наблюдений в природе [2].

Материал для данной работы собирался в течение гнездового сезона 2018–2019 гг. в окрестностях д. Большие Летцы, д. Малые Летцы, д. Придвинье Витебского района.

Для установления биотопического распределения черного дрозда в гнездовой период использованы специальные карточки, разработанные Дорофеевым А. М. Проведен сравнительный анализ полученных данных (12 гнезд) с имеющимися карточками (63) при помощи компьютерной программы Microsoft Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. В Белорусском Поозерье численность черного дрозда стабильна. В гнездовой период в наиболее оптимальных лесных станциях плотность достигает 1 пары / 1 га [3].

По данным Дорофеева С. А., плотность популяций черного дрозда в типологически различных лесных насаждениях Белорусского Поозерья составляет: 0,30 (ос/га) в осинниках, 0,20 – в березняках, 0,16 – в ельниках и черноольшаниках, 0,14 – в сосняках и сероольшаниках [3].

В результате обработки 75 карточек описания гнезд были выявлены основные гнездовые биотопы черного дрозда: 50 (66,67%) гнезд обнаружено в смешанном лесу, 14 (18,67%) – в лиственном и 11 (14,67%) – в хвойном.

Сравнивая данные карточек с литературными источниками [4], можно сказать, что доминирующими по численности черного дрозда в гнездовой период являются лиственные (57,80%) – по данным литературы и (18,67%) – по данным карточек и смешанные леса (42,22%) – по данным литературы и (66,67%) – по данным карточек.

По данным карточек в северо-восточной Беларуси черный дрозд для постройки гнезда в большинстве случаев выбирает серую ольху (26,66%), по литературным – 69,24% [5]. Реже всего гнезда встречались на рябине и черемухе (по 1,33%) (наши данные), по данным других авторов – на осине, липе и сирени (по 1,92%).

Результаты анализа карточек описания гнезд по типам их расположения (таблица 1).

Таблица 1 – Архитектоника гнезд черного дрозда в Витебской области (n=75)

Типы расположения гнезд	Смешанные леса		Лиственные леса		Хвойные леса	
	Всего	%	Всего	%	Всего	%
1	15	30,00	4	28,57	–	–
2	7	14,00	3	21,43	1	9,09
3	5	10,00	4	28,57	6	54,55
4	1	2,00	1	7,14	1	9,09
5	5	10,00	1	7,14	–	–
6	1	2,00	–	–	1	9,09
7	16	32,00	1	7,14	2	18,18
Всего	50	100	14	100	11	100

Первый тип: суммарно по данному типу найдено 19 гнезд (25,33%), абсолютное большинство из которых располагалось у главного ствола и основания боковой ветви, остальные – между стволами близко растущих деревьев. Второй тип: выявлено 11 случаев (14,66%), из которых на боковых ветвях и в развилке было найдено 9 гнезд. Третий тип: обнаружено 15 гнезд (20,00%); для устройства гнезда в развилке нескольких стволов деревьев в 9 случаях была выбрана ольха, в остальных – сосна и ель. Четвертый тип: для данного типа отмечено 3 случая (4,00%), гнезда найдены в дупле и нише. Пятый тип: найдено 6 гнезд (8,00%); для их устройства были выбраны крупные кусты лещины, часто захлапленные упавшими ветвями либо переплетенные с другими кустарниками. Шестой тип: отмечено 2 случая (2,67%); по одному гнезду было найдено на рябине и черемухе. Седьмой тип: выявлено 19 случаев гнездования черного дрозда (25,33%); абсолютное большинство гнезд располагалось на вершине старых и трухлявых пней.

Анализ экспозиции гнезд черного дрозда (n=75) показал, что наибольшее их количество приурочено к южной и западной – по 12 (18,46%) части дерева, реже – к восточной 11 (16,92%), наименьшее – к северной и северо-западной стороне – по 5 (7,69%).

Заключение. Параметры окружающей среды, необходимые для гнездования черного дрозда, обусловлены топическими условиями смешанных лесов (многоярусность, большое число сухостойных и фаутных деревьев, разнородный по составу древостой, подлесок и подрост); в данных биотопах его численность максимальна. Хвойные леса по своей структуре менее мозаичны, что ограничивает данный вид птиц в выборе мест для устройства гнезда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Иноземцев, А. А. Роль насекомоядных птиц в лесных биогеоценозах / А. А. Иноземцев. – Л.: ЛГУ, 1978. – 125 с.
2. Изучение численности птиц различными методами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecosystema.ru/04materials/manuals/30.htm>. – Дата доступа: 10.07.2019.
3. Дорофеев, С. А. Закономерности пространственного распределения и формирования орнитокомплексов сосновых лесов Белорусского Поозерья / С. А. Дорофеев // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Беларусь, Минск, 1–3 ноября 2017 г. / редкол.: О. И. Бородин [и др.]. – Т. 1. – Минск : Издатель А. Н. Вараксин, 2017. – С. 119–128.
4. Федюшин, А. В. Птицы Белоруссии / А. В. Федюшин, М. С. Долбик. – Минск: Наука и техника, 1967. – 519 с.
5. Дорофеев, А. М. Архитектоника гнезд дроздов Белорусского Поозерья // 3-я зоол. конф. БССР: Тезисы докл. – Мн., 1968. – С. 61–63.

LOSEVA A. A.

State education institution «Secondary school № 12 of the city of Vitebsk»

Scientific supervisors – Semenyuk V. P., master of science (in the field of chemistry), chemistry teacher; Tretyakova S. A., school Director, master of science, sciences, teacher of biology and chemistry; Dorofeev S. A., Dr. of science

THE NUMBER AND SPATIAL DISTRIBUTION OF BLACKBIRD WITHIN NORTH-EASTERN PART OF BELARUS

Summary. *The work is devoted to the study of ecological parameters of the Blackbird population within north-eastern part of Belarus. The research was carried out on the territory of Vitebsk region using generally accepted methods of field study and cameral treatment. The material for this work was collected during the breeding period 2018–2019 in the vicinity of Bolshye lettsy, Malye lettsy, Pridvinye, Vitebsk region.*

МАКРИЦКАЯ В. Д.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 8 г. Жодино»

Научный руководитель – Москалевич Г. И., учитель биологии высшей категории

ТЫ – ТО, ЧТО ТЫ ЕШЬ

Аннотация. Тема, которую выбрала учащаяся 7 класса Макрицкая Владислава, посвящена исследованию биохимического состава основных продуктов рациона учащихся 7 классов. Экспериментальные исследования проведены на базе отдела биохимии и биотехнологий РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси» г.Жодино.

Введение

Рацион и особенности питания школьника напрямую зависят от ритма жизни его родителей и принятой культуры питания в его семье. Но может ли сам учащийся корректировать своё пищевое поведение? Следить за энергетической ценностью и контролировать питательную (биологическую) ценность употребляемых продуктов? Безусловно, может, если будет ознакомлен с основными принципами составления дневного рациона.

Мне захотелось детально разобраться в этом вопросе, поэтому я выбрала данную тему.

Объект исследований – продукты питания, наиболее часто употребляемые учащимися 6-ых классов.

Предмет исследования – содержание жира, белка, клетчатки, углеводов.

Цель: исследовать биохимический состав основных продуктов рациона учащихся и определить его энергетическую и биологическую ценность.

Задачи исследования:

- 1) изучить информацию о сбалансированном питании, химическом составе продуктов питания, их биологической и энергетической ценности ;
- 2) провести анкетирование среди учащихся 7-х классов, определить, какие продукты питания и их сочетания преобладают в их рационе;
- 3) провести лабораторным методом анализ по определению химического состава выбранных продуктов, их энергетическую и биологическую ценность.

Гипотеза исследования: Я предположила, что производители быстрого питания и кондитерских изделий намеренно представляют информацию об энергетической ценности и составе своей продукции в выгодной для себя форме.

Методы исследования:

1. Анкетирование;
2. Оценка продуктов лабораторным методом:
 - а) определение содержания жира;
 - б) определение содержания клетчатки;
 - в) определение содержания белка.

Основная часть

Диетологи советуют при формировании здорового образа жизни человека учитывать четыре принципа рационального питания:

- 1) калорийность суточного рациона питания должна соответствовать энергетическим затратам человека;
- 2) химический состав пищи должен удовлетворять потребности организма в белках, жирах, углеводах, минеральных веществах, витаминах, биологически активных веществах и «балластных» компонентах пищи;
- 3) разнообразие пищевых продуктов должно обеспечивать поступление в организм всех ингредиентов, которые не синтезируются в организме;
- 4) прием пищи в течение суток должен подчиняться оптимальному режиму (как по энергетической ценности, так и по объему).

Нарушение этих принципов имеет отрицательные последствия для здоровья человека.

Однако из-за неправильного питания баланс организма может нарушиться и как следствие избыточного питания – ожирение, являющееся фактором риска возникновения различных заболеваний: сердечно-сосудистой системы, печени и желчного пузыря, поджелудочной железы (сахарный диабет, панкреатит). При ожирении рез-

ко снижается работоспособность, творческий потенциал. Увеличение массы тела по отношению к должной ее величине на 6–14% считается показателем избыточного питания.

При составлении того или иного пищевого рациона необходимо учитывать его калорийность, но если равняться только на нее, то ничего, кроме вреда, это не принесет.

Пищевой рацион должен обеспечивать здоровое, сбалансированное питание человека. Сбалансированным является питание, которое включает все необходимые компоненты пищи в оптимальных количествах и соотношениях.

Белки – основной строительный материал для клеток организма человека, они содержатся в мясе животных и птицы, рыбе, яйцах, молоке и молочных продуктах, семенах растений: орехах, фасоли, горохе, зерне и его производных – крупах и муке.

Сбалансированный рацион должен состоять из белковых продуктов на 15–20%. Подростку в день необходимо 70–100 г белка.

Для организма не только необходимо обеспечение достаточным количеством белков, но и важно, чтобы белки были в правильных соотношениях с другими питательными веществами, в первую очередь с углеводами, жирами, витаминами.

Углеводы обычно составляют основную часть нормального повседневного рациона. Они участвуют в пластических процессах, входя в состав различных тканей организма. Вместе с белками они образуют некоторые ферменты и гормоны, секреты слюнных и других выделяющих слизь желёз.

Существует три основных типа углеводов: сахара, крахмал и клетчатка. Эти вещества поступают в организм человека в основном с продуктами растительного происхождения – хлебом, крупами, картофелем, овощами, фруктами, ягодами. При нормальном, сбалансированном питании организм получает достаточно естественных сахаров, чтобы исключить рафинированный.

Помимо углеводов, являющихся источником энергии, в пищевом рационе должны содержаться сложные полисахариды – пищевые волокна; они обладают способностью связывать воду и набухать, стимулировать перистальтику кишечника и ускорять транзит кишечного содержимого, адсорбировать токсичные вещества и выводить их из организма, связывать желчные кислоты и стерины, снижать содержание холестерина, и поддерживать микрофлору кишечника. Пищевые волокна содержатся в ржаных и пшеничных отрубях, овощах и фруктах. Они не являются балластом, а активно участвуют в процессах пищеварения.

Норма углеводов в питании колеблется в широких пределах. Так подростку, при суточных затратах энергии в 3000 кал, количество потребляемых углеводов в среднем составляет 450 г.

Жиры, их приток в организм более-менее постоянен. Тем не менее, часть жиров после пищеварения откладываются в «кладовых» нашего организма – под кожей и вокруг таких жизненно важных органов, как сердце, печень и почки. Жиры должны составлять минимум 15% и в среднем 20–30% рациона. За счет уменьшения доли животных жиров необходимо увеличить потребление рыбных и растительных, они более полезны, так как содержат ненасыщенные жирные кислоты. Полиненасыщенных жирных кислот в суточном рационе должно быть около 3–5 г; богатым источником их содержания являются такие продукты, как подсолнечное и кукурузное масла (53–55%).

Витамины – ключевые компоненты здорового рациона, но они отличаются от других питательных веществ, в том числе и по своему назначению. Кроме того, они легко разрушаются в процессе обработки пищи. Поэтому так важно ежедневно есть сырые овощи и фрукты.

Минеральные вещества относятся к необходимым компонентам питания человека, так как обеспечивают развитие и нормальное функционирование организма. Они являются обязательной составной частью всех жидкостей и тканей человеческого тела и принимают активное участие в пластических процессах.

Вода не является питательным веществом, её энергетическая ценность равна нулю, и всё же это ещё один ключевой фактор рационального питания. Кроме поддержания состава тканей тела и обмена питательных веществ, вода выводит из организма токсичные отходы химических реакций прежде, чем они успеют принести вред. Поэтому человеку требуется около трёх литров воды в день.

Разнообразие – ещё одно требование к рациону. Чтобы пища содержала все вещества и была полноценной, она должна быть разнообразной и состоять из крупы и мучных продуктов, мяса и рыбы, молока и молочных продуктов, картофеля и других овощей, свежей зелени и фруктов.

Режим питания – важнейшее условие рационального питания. Речь идёт о времени и количестве приёмов пищи, перерывах между ними, распределении рациона (по энергетической ценности, набору продуктов, объёму между завтраком, обедом и ужином).

Пищу следует принимать в одни и те же часы. Это является одним из важнейших условий нормальной деятельности желудочно-кишечного тракта. Диетологи советуют: перерывы между приемами пищи должны составлять около 4–5 часов, ночной перерыв – не превышать 10 часов. При трехкратном питании пищу следует распределить следующим образом: завтрак 30%; обед 45–50%; ужин 20–25% суточной нормы калорий.

В анкетировании «Что я ем в течение дня?» приняли участие 76 учащихся 6 классов, возраст 11–12 лет.

Опросник состоял из двух частей. В первой части ребятам предлагалось выбрать наиболее привлекательные блюда меню по своему усмотрению из предложенных. Во второй – ученики описывали свой обычный рацион на завтрак, обед и ужин.

В результате анкетирования:

- **47,3%** учащихся придерживаются в своём рационе принципов правильного питания,

- **26,7%** учащихся питаются несбалансированно (по биологической ценности),

- **36%** школьников рацион не сбалансирован по энергетической ценности.

- **100%** учащихся 6-х классов, опрошенных мною, назвали принципы рационального питания правильно.

- **100%** опрошенных мною шестиклассников ответили, что любят хот-доги, чипсы, сухарики и с удовольствием их едят. А есть ли польза от такой пищи?

Из 76 анкетированных ребят.

- **9%** – желали бы на завтрак употребить сладости;

- **15%** – на обед предпочитают блюда, относящиеся к категории быстрого и неполезного питания (гамбургеры);

- **8%** не против чипсов и газировки на полдник;

- **16%** выбирают на ужин лапшу быстрого приготовления.

Лабораторные исследования продуктов питания, мы проводили в отделе биохимии и биотехнологии Научно-практического Центра НАН Беларуси по земледелию.

По результаты проведённого анкетирования были выбраны продуктов для лабораторного анализа.

В качестве объектов исследований выступили продукты:

1. Чипсы картофельные;
2. Сухарики пшеничные;
3. Суп быстрого приготовления;
4. Лапша быстрого приготовления;
5. Куриные нагетсы;
6. Гамбургер;
7. Картофель фри;
8. Луковые кольца;
9. Сырные палочки;
10. Лаваш с мясом (шаурма);
11. Шоколадное пирожное
12. Шоколадные конфеты
13. Жирная колбаса
14. Сосиски
15. Продукт мясной филейный

Определение показателя «сырой жир» проводили с помощью полуавтоматического прибора VELP Ser 6. [1].

Определение показателя «сырая клетчатка», проводится с использованием полуавтоматического экстрактора Fiwe 6.

Белок определяли стандартным методом по Къельдалю.



Рис. 1. Полуавтоматический прибор VELP Ser 6

Измельчение и набор навесок, как и проведение химических анализов я проводила на базе лаборатории РУП «Научно-практический Центр НАН Беларуси по земледелию» под руководством кандидата с/х наук зав. отделом биохимии и биотехнологии Долговой Елены Леонидовны.

Результаты наших исследований неутешительные. В продуктах быстрого приготовления оказалось большое количество жира:

- В сырных палочках на 100грамм – 30%;
- В шаурме – 20%.

Маленькая порция шаурмы весит 450 гр., значит организм получает сразу 90 гр. жира – это половина суточной нормы. Луковые кольца – содержат 36 гр. углеводов. Употребляя такой продукт, почувствуешь быстрое насыщение, но еще быстрее проголодаешься. Белков – всего 5 гр., а жира 12,6 гр.

1. Если порция продукта не превышает 100 г, то указывают не количество жира, углеводов и калорий в граммах, а % от суточной потребности. Тем самым психологически «занижая» показатели;

2. Если порция продукта превышает 100 г, то питательную ценность указывают уже не в одной порции продукта, а в 100 граммах. Информация получается достоверная, но искаженная.

Группа сладости: конфеты шоколадные и пирожные

№ п/п	Наименование продукта	Результаты химического анализа содержания основных питательных веществ				
		Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Клетчатка (пищевые волокна), %	Энергетическая ценность, кКал
1	Темный шоколад	8,5	41,0	42,0	0	560
2	Пирожное	8,7	16,2	63,2	2,1	433

Рис. 2. Результаты исследования

В ходе исследования мы обнаружили в чипсах 53,9 г углеводов. В отварном картофеле могло содержаться максимум 20 г углеводов. Путём нехитрых вычислений понимаем, что около 30 г сахара на 100 г сырья добавляет производитель. Аналогично выглядит ситуация и с сухариками и с лапшой быстрого приготовления. Мы думаем, что едим солёное, а на самом деле, получаем удовольствие от «сладкого», опять быстрые углеводы.

Из результатов анализа стало понятно, что все три исследованных образца не являются мясными. Они лишь «мясосодержащие». По сравнению с натуральным мясом, а мы брали говядину отварную, содержат много жира (добавленный жир-сырец) и почти на 10% меньше белка, чем натуральное мясо.

Таким образом, питательная ценность таких продуктов несравненно выше 498 килокалорий у колбасы и 110 у говядины, а вот пищевая ценность значительно меньше: искусственные продукты содержат не больше 12% белка, тогда как натуральное мясо – почти 20%.

Ожидаемо конфеты и пирожные содержат много углеводов и жиров. Но в разумных пределах, можно быстро поднять свою работоспособность и настроение кусочком шоколада. Лучше отдавать предпочтение шоколаду, чем готовой выпечке. Потому что натуральный шоколад содержит масло какао-бобов – до 40%, а вот углеводов больше в пирожном – до 63%. [2].

Заключение

1. Определены продукты для исследования.
 2. Проведены исследования химического состава и биологической ценности продуктов.
 3. Подтверждены предположения о низкой биологической ценности данной группы продуктов.
 4. Выяснено:
 - 47,3% учащихся придерживаются в своём рационе принципов правильного питания;
 - 26,7% учащихся питаются несбалансированно по биологической ценности;
 - 36% школьников рацион не сбалансирован по энергетической ценности.
 5. Составлена памятка о Принципах правильного питания;
 6. Сформирован контент для You Tube канала «Ютуб-канал VLADA O PITANII»
- В пищевом рационе шестиклассников преобладают:
- рафинированные продукты,
 - животные продукты с высоким содержанием насыщенных жиров: сливочное масло, жареные блюда, пища, богатая углеводами.
- В их рационе не хватает овощей, фруктов, бобовых, рыбы и молочных продуктов, которые богаты белками, витаминами.
- 100% учащихся 6 классов любят хот-доги, чипсы, сухарики, выпечку, конфеты, шоколад.
- Режим питания шестиклассников таков:
- 48% питаются 4–5 раз в день; – 60% завтракают ежедневно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Биологическая роль жиров [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: <https://znaytovar.ru/new586.html> – Дата доступа: 27.02.2018.
2. Мельситова, И. В. Качество и безопасность продуктов питания: пособие. В 2 ч. Ч. 1. Качество продуктов питания / И. В. Мельситова. – Минск : БГУ, 2014. – 183 с.
3. Методы определения белков в пищевых продуктах [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/317/56702.php> – Дата доступа: 06.03.2019.
4. Методы определения углеводов в пищевых продуктах [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/79/062/81018.php> – Дата доступа: 06.03.2019.
5. Михайлов В. С.: «Культура питания и здоровье семьи» – М.: Медицина, 2006. – 132 с.
6. Определение жира (жиров) [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <http://www.spec-kniga.ru/tehnohimicheski-kontrol/tehnohimicheskij-kontrol-ovoshchesushilnogo-i-pishchekoncentratnogo-proizvodstva/himicheskie-metody-analiza-opredelenie-zhira.html> – Дата доступа: 06.03.2019.
7. Правильное и здоровое питание школьника [Электронный ресурс]. – 2019 – Режим доступа: <https://ginekolog.ru/dieta/pravilnoe-pitanie-shkolnika/> – Дата доступа: 06.03.2019.

MAKRITSKAYA V.

Educational establishment «Secondary school No. 8 of Zhodino»

Scientific supervisor – Moskalevich G., biology teacher of the highest degree

YOU ARE, WHAT YOU EAT

Summary. *The theme which student Vladislava Makritskaya has chosen is devoted to researching of the biochemical composition of the 7th grade meal. The experimental researches were held by department of biochemistry and biotechnology of PYN 'Science centre of the national academy of Republic of Belarus' Zhodino.*

МАНОХИНА В. А., КИЧЕВА Д. Н.

Государственное учреждение образования
«Бабиничская средняя школа Витебского района»

Научный руководитель – Лубова Ю. С., учитель биологии и географии

АНТИБИОТИКИ И ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Аннотация. Данная исследовательская работа посвящается проблеме влияния естественных и полусинтетических антибиотиков на живые организмы, раскрывает вопросы степени воздействия антибиотиков на живые организмы как положительного действия, так и отрицательного. Может быть полезна на уроках биологии, а также в качестве дополнительного материала на факультативных занятиях по экологии.

Введение.

Проблема данной темы обусловлена тем, что антибиотики относятся к наиболее часто используемым препаратам для лечения инфекционных заболеваний человека, животных и растений и в большинстве развитых стран занимают ведущее место по объему производства и потребления среди всех других групп лекарственных веществ. Антибиотики позволяют решать многие проблемы, но, решая одни проблемы, мы, не задумываясь, приобретаем другие. Возникает вопрос: как могут применяться антибиотики еще?

Актуальность данной темы заключается в том, что, кроме полусинтетических антибиотиков, существуют и природные, все они могут быть эффективными по степени воздействия на процессы жизнедеятельности живых организмов как положительного действия, так и отрицательного.

Цель работы: выделить природные антибиотики с помощью качественной реакции и определить степень действия полусинтетических и естественных антибиотиков на процессы жизнедеятельности живых организмов.

В работе решаются задачи:

1. Изучить литературные источники по теме исследования и дать характеристику выбранных для проведения исследования антибиотиков.
2. Доказать, что чеснок является природным антибиотиком.
3. Выявить степень действия синтетических и естественных антибиотиков на процессы жизнедеятельности живых организмов.

Объектом исследования послужили: синтетические и природные антибиотики.

Предметом исследования стала: степень действия полусинтетических и естественных антибиотиков на процессы жизнедеятельности живых организмов.

Методы:

1. Теоретический.
2. Эмпирический

1 Что такое антибиотики?

Антиби́отики (от др.-греч. ἀντί «против» + βίος «жизнь») – вещества, подавляющие рост живых клеток, чаще всего прокариотических или простейших, дополнительно включает требование подавлять жизненные процессы микроорганизмов в малых концентрациях [1]

Термин «антибиотик» (в переводе с греческого – «против жизни», т.к. «анти» – против, «биос» – жизнь) предложил в 1942 году американский микробиолог почвы Зельман Ваксман. Он писал, что антибиотики – это химические вещества, образуемые микроорганизмами, обладающие способностью подавлять рост или даже разрушать бактерии и другие микроорганизмы. Согласно наиболее распространенному в научном сообществе определению антибиотиками называют химические вещества природного происхождения или их модификации, обладающие высокой физиологической активностью по отношению к определенным группам микроорганизмов или к злокачественным опухолям, избирательно задерживающие их рост, либо полностью подавляющие развитие.

Специфичность антибиотиков характеризуется тремя основными признаками.

Во-первых, антибиотики обладают высокой биологической активностью в отношении чувствительных к ним организмов. Это означает, что антибиотические вещества

даже в очень низких концентрациях проявляют высокий физиологический эффект. Например, пенициллин в концентрации 0,000001 г/мл оказывает четко выраженное бактерицидное действие по отношению к чувствительным к нему бактериям.

Во-вторых, характерная особенность антибиотиков – избирательность их действия. Это означает, что каждый антибиотик проявляет свое биологическое действие лишь по отношению к отдельным, вполне определенным организмам или группам организмов, не оказывая при этом заметного эффекта на другие формы живых существ.

В-третьих, некоторые антибиотики наряду с антибактериальными свойствами могут проявлять иммуномодуляторное действие или выступать в качестве ингибиторов ферментов [2].

История открытия антибиотиков. Учение об антибиотиках – молодая синтетическая ветвь современного естествознания. Многие учёные мечтали о создании таких препаратов, которые можно было бы использовать при лечении различных заболеваний человека, о препаратах, способных убивать патогенных бактерий, не оказывая вредного действия на организм больного. Явление антибиоза подавления и уничтожения одних микроорганизмов другими изучал и микробиолог Луи Пастер. В 1887 г. он описал антибиоз между почвенными бактериями и бактериями возбудителями сибирской язвы.

Разработки Пастера получили продолжение в трудах итальянского исследователя Бартоломео Гозио: он в 1896 г. из жидкости, содержащей культуру пенициллинового грибка, выделил кристаллическое соединение – микофеноловую кислоту. Она считается одним из первых лекарств с антибактериальными свойствами.

1.2 Классификация антибиотиков

Огромное разнообразие антибиотиков и видов их воздействия на организм человека явилось причиной классифицирования и разделения антибиотиков на группы.

В зависимости от природы антибиотика, его концентрации, времени действия, микроструктуры клетки организма и внешних условий – температуры pH и других, антибиотические вещества могут проявлять цитостатическое (задерживать рост микробов), цитотоксическое (убивать клетки) или цитолитическое (растворять клеточную оболочку и в результате этого приводить к гибели клетки) действие.

По спектру действия антибиотики делят на:

- антибактериальные
- противогрибковые
- антипротозойные

На вирусы антибиотики не действуют!

По спектру действия антибактериальные антибиотики делятся на узкого (действующие на грамположительные или грамотрицательные бактерии) и широкого (действующие на грамположительные и грамотрицательные бактерии) спектра действия.

Классификация антибиотиков по механизму биологического действия:

1. Антибиотики, ингибирующие синтез клеточной стенки (пенициллины, бацитрацин и др.).
2. Антибиотики, нарушающие функции мембран (альбомицин, грамицидин и др.).
3. Антибиотики, избирательно подавляющие синтез РНК и ДНК (новобеоцин, актиномицин, актидион и др.).
4. Антибиотики, подавляющие синтез белка (тетрациклины, эритромицин, хлорамфеникол и др.).
5. Антибиотики – ингибиторы дыхания (антимисины и др.).
6. Антибиотики – ингибиторы окислительного фосфорилирования (валиномицин, грамицидины и др.).
7. Антибиотики, обладающие антиметаболитными свойствами [3]

2 Исследование по выделению природного антибиотика с помощью качественной реакции и определение степени действия полусинтетических и естественных антибиотиков на процессы жизнедеятельности живых организмов.

2.1 Антибиотики и спектр их действия.

Нами были выбраны для исследования антибиотики, определены их группы и спектр действия.

Таблица – 2.1.1

Антибиотик	Группа	Спектр действия	Действие
Азитромицин	макролиды	широкий спектр противомикробного действия	Действует бактериостатически. В высоких концентрациях оказывает бактерицидное действие.
Амоксицилин	полусинтетические пенициллины	широкий спектр действия, бактерицидное действие	Активен в отношении аэробных грамположительных бактерий и грамотрицательных
Цефтриаксон	цефалоспоринов	антибиотик III поколения широкого спектра действия	Активен в отношении аэробных, анаэробных, грамположительных и грамотрицательных бактерий.
Чеснок	природный	антибактериальным, антипаразитарным, противовирусным и противогрибковым действием	

Из данной таблицы (табл. 2.1.1) мы видим, что все представленные антибиотики, как полусинтетические, так и природный, обладают широким спектром бактерицидного действия, активны по отношению к аэробным, анаэробным, грамположительным и грамотрицательным бактериям.

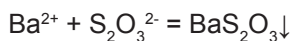
2.2 Доказательство, что сок чеснока является природным антибиотиком.

Для исследования мы решили использовать сок чеснока, который содержит множество сильно пахнущих серосодержащих соединений, которые и являются антибиотиками, токсичными для микробов, но не токсичными для млекопитающих. Антибиотики чеснока выделяются в форме сложного «коктейля», состоящего из нескольких десятков разных веществ. Некоторые еще мало изучены. Главный антибиотик чеснока – дипропинилтиосульфат, известный также как аллицин, действует антисептически по отношению к стрептококкам даже при разведении 1:125000. Это соединение содержит тиосульфат-ион. Потому мы решили провести качественные реакции на тиосульфат-ион, используя в качестве объекта исследования сок чеснока. [4]

Цель опыта: обнаружить с помощью качественных реакций в соке чеснока природный антибиотик аллицин (дипропинилтиосульфат).

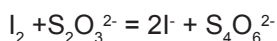
Оборудование и реактивы: пробирки, штатив для пробирок, воронка, бумажный фильтр, химические стаканы, стеклянная палочка, растворы хлорида бария, йода, сок чеснока.

Реакция с хлоридом бария. Тиосульфат-ион при взаимодействии с катионами бария образует белый мелкокристаллический осадок тиосульфата бария. В пробирку добавили 1 мл фильтрата сока чеснока, прибавили 1 мл раствора хлорида бария. Наблюдали образование белого осадка тиосульфата бария. Осадок образуется медленно. Для ускорения выделения осадка потерли внутреннюю стенку пробирки стеклянной палочкой.



Опыт. Реакция с йодом.

Тиосульфат-ион обесцвечивает нейтральные или слабощелочные растворы йода, восстанавливая йод до йодид-ионов. В пробирку внесли 1 мл фильтрата сока чеснока, добавили по каплям разбавленный раствор йода, имеющего желтую окраску. Через 2–3 мин раствор йода обесцветился.



При взаимодействии с йодом тиосульфат

Таким образом, обнаружив с помощью качественных реакций тиосульфат-ион в фильтрате сока чеснока, мы сделали вывод, что в соке чеснока содержится дипропинилтиосульфат или аллицин, природный антибиотик.

2.3 Проращение семян фасоли. Для опыта взяли семена фасоли, по 5 семян положили на влажную вату, смоченную раствором антибиотиков, в другую емкость положили 5 семян на вату, смоченную водой. Ввели наблюдение в течение 7 дней. Результаты наблюдений представлены в таблице 2.3.1

Таблица 2.3.1

№ пробы	16.09	17.09	18.09	19.09	20.09	21.09	22.09
№ 1 – раствор чеснока (природный антибиотик)	–	Семена набухли	Появление проростков	Проросло 2 семени	4 проростка	5 проростков	Проростки крупные, с хорошо развитой корневой системой
№ 2 – водопроводная вода	–	Семена набухли	–	Появление проростков	Проросло 2 семени	4 проростка	4 проростка среднего размера.
№ 3 – раствор цетриаксона		Семена набухли		Появление проростков	3 проростка	5 проростков	Проростки крупные, с хорошо развитой корневой системой
№ 4 – раствор амоксицилина		Семена набухли	Появление проростков	Проросло 2 семени	4 проростка	5 проростков	Проростки крупные, с хорошо развитой корневой системой
№ 5 – раствор азитромицина		Семена набухли	Появление проростков	Проросло 2 семени	4 проростка	5 проростков	Проростки крупные, с хорошо развитой корневой системой

Все антибиотики повышают и ускоряют проращение семян, проростки крупные, с хорошо развитой корневой системой. Это связано с тем, что они создают бактерицидную среду и не позволяют интенсивно размножаться прокариотическим организмам.

2.4 Укоренение черенков фиалки узунбарской

Таблица 2.4.1

№ пробы	16.09	17.09	18.09	19.09	20.09	21.09	22.09
№ 1 – раствор чеснока (природный антибиотик)	–	–	–	–	–	Набухание на срезе	Набухание на срезе
№ 2 – водопроводная вода	–	–	–	–	–	–	–
№ 3 – раствор цетриаксона	–	–	–	–	–	Набухание на срезе	Набухание на срезе
№ 4 – раствор амоксицилина	–	–	–	Набухание на срезе	Набухание на срезе	Набухание на срезе	Появился корневой волосок
№ 5 – раствор азитромицина	–	–	Появился корневой волосок	Рост и развитие	Рост и развитие	Рост и развитие	Рост и развитие

Из данных таблицы (табл. 2.4.1) мы видим, что в определённой концентрации антибиотики способны ускорять развитие растения и стимулировать корнеобразование, что может быть немаловажным при черенковании растений.

2.5 Влияние на жизнедеятельность простейших.

Нами был взят соскоб со стенок аквариума, где с помощью микроскопа мы обнаружили живые простейшие и прокариотические организмы (цианобактерии). Приготовив препарат и рассмотрев его под микроскопом, на предметное стекло мы добавили раствор антибиотика азитромицина. Наблюдая, мы заметили, что цвет изменился с зеленого на коричневый, но некоторые нитчатые структуры остались ярко-зелеными. Таким образом, мы пришли к выводу, что полусинтетический антибиотик действовал губительно не на все живые организмы, а только на те, которые относятся к прокариотам, так как антибиотик этой группы действует бактериостатически. В высоких концентрациях оказывает губительное действие.

Нами в соскобе был обнаружен организм, который по описанию подходит к эктопаразитам из класса Моногеней. Моногенетические сосальщики – эктопаразиты водных позвоночных животных, главным образом рыб.

Организм активно двигался в разные стороны, но удерживался одним концом, на котором была присоска.

Мы добавили на предметное стекло полусинтетический антибиотик Цефтриаксон. Наблюдая, мы заметили, что активность организма стала снижаться, а потом вообще пропала: организм стал неподвижным – погиб. Таким образом, мы сделали вывод, что полусинтетический антибиотик является губительным для данного эктопаразита.

2.6 Плесень по отношению к антибиотикам.

Известно, что пенициллин получают из плесневого гриба пеницилла. Нам захотелось узнать, как влияют антибиотики на развитие плесневых грибов. Мы взяли пять кусков белого хлеба. Первый увлажнили простой водой, а на остальные сбрызнули раствором, содержащим антибиотики. Накрыли целлофановым пакетом и поставили в теплое место. Через 3 дня на хлебе появилась плесень. Спустя несколько дней на хлебе образовалась другая плесень желтого и черного цвета. Это оказалась *Bipolaris* (желтая плесень) и (*Aspergillus* и *Fusarium*) черная плесень. Эти два вида плесени наиболее опасны для человека, более агрессивны. Это значит, антибиотик сдерживает развитие плесени мукора, но бессилен перед более опасными видами плесени.

Заключение

В результате изучения степени действия полусинтетических и естественных антибиотиков на процессы жизнедеятельности живых организмов можно сделать следующие выводы:

1. Изучив литературные источники, мы познакомились с понятием антибиотика, историей их возникновения и классификацией, их спектром действия.

2. Мы определили, что с помощью качественных реакций в соке чеснока можно обнаружить содержание природного антибиотика аллицина (дипропинилтиосульфат).

3. Проведя ряд опытов, мы выявили степень действия полусинтетических и естественных антибиотиков на процессы жизнедеятельности живых организмов. Полусинтетические и природные антибиотики губительно влияют на прокариотические организмы, но в то же время оказывают стимулирующее действие на прорастание семян, укоренение растений и сдерживают процессы роста плесени на продуктах.

Практическая значимость работы заключается в том, что она может использоваться как дополнительный материал на уроках биологии, во внеклассной работе, на факультативных занятиях и объединении по интересам «Цветоводство».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Интернет ресурс – Режим доступа: <http://www.antibiotic.ru> – Дата доступа 11.09.2019.
2. Интернет ресурс – Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru> – Дата доступа 08.09.2019.
3. Интернет ресурс ГлобалЛаб – Режим доступа: globalab.org – Дата доступа: 17.09.2019.
4. Камышева К. С. Микробиология, основы и методы микробиологических исследований / К. С. Камышева. – Ростов н/Д., 2010. – 347 с.

MANOKHINA V. A., KICHEVA D. N.

State educational institution «Babinichy secondary school of Vitebsk region»

Scientific supervisor – Lubova Ju. S., teacher of biology and geography

ANTIBIOTICS AND LIVING ORGANISMS

Summary. *This research work is devoted to the problem of the influence of natural and semi-synthetic antibiotics on living organisms, reveals the degree of impact of antibiotics on living organisms, both positive and negative. It can be useful in biology lessons, as well as as additional material for optional classes in ecology. When writing this research work, the literature sources of information were studied, which revealed the concepts of «antibiotics», groups of antibiotics by the spectrum of action and classification by the mechanism of biological action was given. As a result of studying the degree of action of semi-synthetic and natural antibiotics on the processes of life of living organisms, we can say that in the juice of garlic, you can find the content of the natural antibiotic allicin. Semi-synthetic and natural antibiotics have a detrimental effect on prokaryotic organisms, but at the same time have a stimulating effect on seed germination, plant rooting and inhibit the growth of mold on products.*

МИСУНО Э. А., ЗАЯКИН Д. А.

Государственное учреждение образования «Нарочская средняя школа № 2»

Научный руководитель – Романькова Е. М., учитель биологии

ГРИБЫ И БАКТЕРИИ ВМЕСТО ПЕСТИЦИДОВ

Аннотация. Проведена оценка эффективности использования микробиопрепаратов на ранних стадиях онтогенеза таких сельскохозяйственных культур, как редис, томат и кабачок. Показано, что триходермин – БЛ и бактоген оказывают стимулирующее влияние на прорастание семян и развитие исследуемых культур.

Введение

В настоящее время в большинстве стран Европы, в том числе и Республике Беларусь, сельское хозяйство базируется на использовании интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Особенностью этих технологий является применение в большом объеме средств химизации, которые имеют свои отрицательные стороны. Возникают сомнения в безопасности продуктов питания, появляются устойчивые расы вредителей и возбудителей заболеваний. Кроме того, в последние годы в республике резко возросла стоимость энергетических и сырьевых ресурсов для производства минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Одним из важных путей решения продовольственной проблемы является экологизация сельского хозяйства. Поэтому особую актуальность приобретает использование не только традиционных химических удобрений и пестицидов, но и биологических средств защиты растений от вредителей, сорняков, болезней, а также применение биопрепаратов для увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур [1].

В целях получения экологически чистой продукции наши ученые разработали безопасные и экологичные биопрепараты, которые стимулируют рост растений и повышают их урожайность, эффективно борются с заболеваниями, улучшают качество почвы. При этом совершенно не содержат химии. Основу таких препаратов составляют штаммы микроорганизмов с заданными контролируемыми свойствами (высокой биологической активностью и безопасностью для человека, животных, полезных насекомых, почвы, растений).

Микробиологические препараты для защиты растений от болезней бывают бактериальные (на основе бактерий-антагонистов, чаще всего из родов *Pseudomonas* и *Bacillus*), и грибные (на основе грибов-антагонистов, например, гриба *Trichoderma*).

Биологические средства защиты растений, в отличие от химических, не токсичны для человека, животных и растений; не загрязняют окружающую среду; не вызывают мутации и онкозаболевания; урожай можно убирать непосредственно после обработки растений биопрепаратом.

Но фунгициды и инсектициды на биологической основе действуют гораздо медленнее, чем химические препараты, поэтому не могут продемонстрировать молниеносный эффект сразу после их применения [2].

Сегодня каждый человек имеет возможность оздоровить свой огород и получить чистые продукты. Так почему мы продолжаем травить себя и природу? Наверное, это слабая информационная подготовленность и сельхозпроизводителей, и населения.

Основная часть

В проведенном нами исследовании и была оценена эффективность использования биопрепаратов на ранних этапах онтогенеза сельскохозяйственных растений.

В ходе исследования была выдвинута гипотеза: грибные и бактериальные препараты оказывают стимулирующее влияние на посевные качества и физиолого-биохимические процессы проростков редиса, томата, кабачка.

Цель работы: оценить эффективность использования триходермина – БЛ и бактогена на этапе предпосевной обработки семян.

Задачи работы:

1. Выявить наиболее часто используемые препараты для предпосевной обработки семян и растений населением на примере жителей к.п. Нарочь.

2. Разработать и осуществить опыт для выявления влияния триходермина – БЛ и бактогена на посевные качества и физиолого-биохимические процессы проростков редиса, томата, кабачка.

3. Установить характер влияния триходермина – БЛ и бактогена на посевные качества и физиолого-биохимические процессы проростков редиса, томата, кабачка.

Материалом для исследования послужили семена и проростки редиса, томата и кабачка и биопрепараты триходермин – БЛ и бактоген.

Бактоге представляет собой сгущенную культуру жизнеспособных клеток бактерий «*Bacillus subtilis*». Препарат стимулирует прорастание семян, повышает их всхожесть, снижает заражаемость семян возбудителями болезней, ускоряет физиологические и биохимические процессы, обладает защитным и ростостимулирующим эффектом.

Триходермин – БЛ – биологический препарат на основе гриба-антагониста *Trichoderma lignorum* (viride). Выпускается в виде мицелиальной массы на сыпучем зерновом субстрате. Триходермин – БЛ эффективен против более чем 60 грибковых и бактериальных заболеваний растений (в т.ч. таких опасных, как бактериальный рак плодовых, белые и серые гнили, кила капусты, мучнистая роса, парша плодовых).

Для исследования использовали следующие методы: 1. Метод анкетирования. 2. Метод предпосевной обработки семян. 3. Метод наблюдений. 4. Метод определения энергии прорастания и всхожести семян [3]. 5. Метод снятия морфометрических показателей. 6. Статистический метод.

Исследования проводились на семенах редиса сорта Жара, томата сорта Персей и кабачка Грибовский-37.

В ходе выполнения исследования проведены следующие работы:

1. Проведен социальный опрос (анкетирование) населения среди учителей и родителей учащихся 9–11-х классов. Всего было опрошено 65 респондентов.

2. Разработан и поставлен опыт. Согласно инструкции приготовили рабочие растворы триходермина – БЛ и бактогена и замочили в них семена редиса, томата и кабачка. Затем разложили семена в чашки Петри (3 повторности) и поставили контроль.

3. Определена энергия прорастания семян на 3-и сутки с начала опыта и всхожесть на 7-е сутки.

4. Физиолого-биохимические процессы проростков редиса, томата, кабачка определены по морфометрическим показателям, таким как длина корешка и высота проростков, которые измерялись в сантиметрах, масса проростков в граммах (хорошо развитые проростки из каждой повторности опыта были взвешены на электронных весах).

5. Для сравнения роста и развития исследуемых культур и контроля по десять хорошо развитых проростков редиса и кабачка были высажены в горшки с землей в лаборантской кабинета биологии.

6. Проведен статистический анализ полученных данных.

Заключение

1. В ходе исследования мы выяснили, что отечественные биопрепараты на приусадебных участках не используются, наиболее часто используемыми препаратами для предпосевной обработки семян населением к.п. Нарочь являются следующие: экосил, настой золы, раствор марганцовки. Предпосевную обработку семян проводят только 20% опрошенных респондентов.

2. В ходе проведенного опыта был установлен характер влияния микробиопрепаратов триходермина – БЛ и бактогена на посевные качества и физиолого-биохимические процессы проростков редиса, томата, кабачка.

3. Влияние препаратов выражается в следующем:

- Триходермин – БЛ оказывает стимулирующее влияние на энергию прорастания и всхожесть семян редиса и кабачка. Эти показатели выше, чем в растворе бактогена и в контроле.

- Бактоген оказывает стимулирующее влияние на энергию прорастания и всхожесть семян томата, они выше по сравнению с триходермином – БЛ и контролем.

- Анализ измерения длины корешка проростков показал, что под влиянием триходермина – БЛ лучше развиваются корешки у кабачка, а у редиса и томата – под влиянием бактогена. Длина корешков у семян кабачка, обработанных триходермином – БЛ, больше, чем у семян из контроля, корешки имеют большее количество корневых волосков.

- Высота проростков редиса, появившихся из обработанных семян, оказалась одинаковой по отношению к обоим препаратам и ниже, чем у контрольных проростков.

- Стимулирующее влияние триходермина – БЛ на массу проростков проявляется несколько сильнее, чем бактогена.

- После высадки в почву легче прижились и быстрее развивались растения из семян, обработанных препаратами триходермина – БЛ и бактогена, по сравнению с контролем. Половина контрольных проростков погибла. Сравнение влияния триходермина – БЛ и бактогена на рост растений показал, что лучше развивались растения, выросшие из семян, обработанных бактогеном.

Вывод: таким образом, триходермин – БЛ и бактоген оказывают стимулирующее влияние на прорастание семян и развитие исследуемых культур. Триходермин – БЛ в большей степени оказывает стимулирующее влияние на прорастание семян на стадии замачивания, а бактоген – на развитие проростков в почве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. izr.by 'pages/mikrobiology (дата доступа 10.03.2019)
2. stopvreditel.com'ogorod/triiodermin.html (дата доступа 10.03.2019)
3. Мазец, Ж. Э. Учебно-полевая практика по физиологии растений: практикум / Ж. Э. Мазец, И. И. Жукова, Д. М. Суленко, Е. Р. Грицкевич. – Минск: БГПУ, 2012. – 108 с.

MISUNO E. A., ZAYAKIN D. A.

State education institution Establishment «Naroch Secondary School No 2»

Scientific supervisor – Romankova E. M., biology teacher

MUSHROOMS AND BACTERIA INSTEAD OF PESTICIDES

Summary. *The effectiveness of the use of microbiological preparations at the early stages of ontogenesis of agricultural crops such as radishes, tomato and zucchini was assessed. It is shown that trichodermin-BL and bactogen have a stimulating effect seed germination and the development of the studied crops.*

МИХАЙЛОВ А.

Учреждение образования «Минский государственный областной лицей»

Научные руководители – Шпак А. В., старший научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», лаборатория молекулярной зоологии;
Конюх-Синица С. А., учитель биологии, первой категории,
УО «Минский государственный областной лицей»

ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА РУКОКРЫЛЫХ (CHIROPTERA) ПАРКОВЫХ ЗОН Г. МИНСКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕТЕКЦИИ

Аннотация. В работе представлены данные о видовом составе летнего населения рукокрылых некоторых парковых зон г. Минска. Проанализирована видовая структура и биотопические предпочтения рукокрылых. Работа выполнена с использованием ультразвуковой детекции.

Введение. Рукокрылые (Chiroptera) представляют собой одну из древнейших и интереснейших групп позвоночных животных. Исключительность их, в основном, определяется тем, что летучие мыши – единственные из млекопитающих, способные к длительному активному полёту. Благодаря этому, рукокрылые смогли занять весьма специфичную экологическую нишу, что и определило их взаимоотношения с другими таксонами животных в биоценозах.

В связи с этим, рукокрылые, во-первых, играют крайне важную роль в трофических цепях, занимая одну экологическую нишу с насекомоядными птицами. Во-вторых, истребляя огромное количество насекомых-вредителей, они приносят неоценимую пользу народному хозяйству [1, 2].

Следует отметить, что летучие мыши, представляя около 20% фауны млекопитающих Беларуси, долгое время были незаслуженно обделены вниманием исследователей. В результате, в настоящее время мы имеем лишь общие представления о биологии и распространении рукокрылых нашей страны. Слабо изучена их этология, остаётся неясным происхождение, эволюция и систематика. Необходимость изучения и последующих мер по охране особенно важна в свете вставшего перед мировым сообществом вопроса о сохранении биоразнообразия Земли.

В этом свете следует отметить, что 8 видов рукокрылых занесены в Красную книгу Беларуси (2015) [3] и имеют разные национальные природоохранные категории. Кроме того, в связи с сокращением численности на всей территории Европы, все европейские виды летучих мышей находятся в Красной книге Международного союза охраны природы (МСОП), а также внесены в приложения международных конвенций (Бернская конвенция об охране дикой фауны и флоры и природных сред обитания, Боннская конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных). Подписав эти конвенции, Беларусь тем самым обязалась подвергать все виды рукокрылых своей фауны особой охране.

Целью нашей работы явилось определение видового состава рукокрылых парковых зон г. Минска, а также определение биотопических предпочтений этих животных. Для достижения данной цели мы наметили следующие задачи:

1. Проанализировать литературные источники для установления предварительного видового состава рукокрылых г. Минска;
2. Освоить методы ультразвукового учета рукокрылых с использованием детекторов различных типов;
3. Освоить специальное программное обеспечение для анализа полученных сонограмм;
4. Проанализировать структуру парковых территорий г. Минска и разработать схему учетных маршрутов;
5. Провести акустические учеты рукокрылых на выбранных маршрутах;
6. Определить видовой состав и распределение рукокрылых на ключевых парковых территориях г. Минска.

Обзор литературы

Предварительный видовой состав рукокрылых г. Минска

Существует всего несколько работ, в которых можно встретить сведения о летнем и зимнем населении рукокрылых г. Минска [1, 4], однако, эти работы носят общий ха-

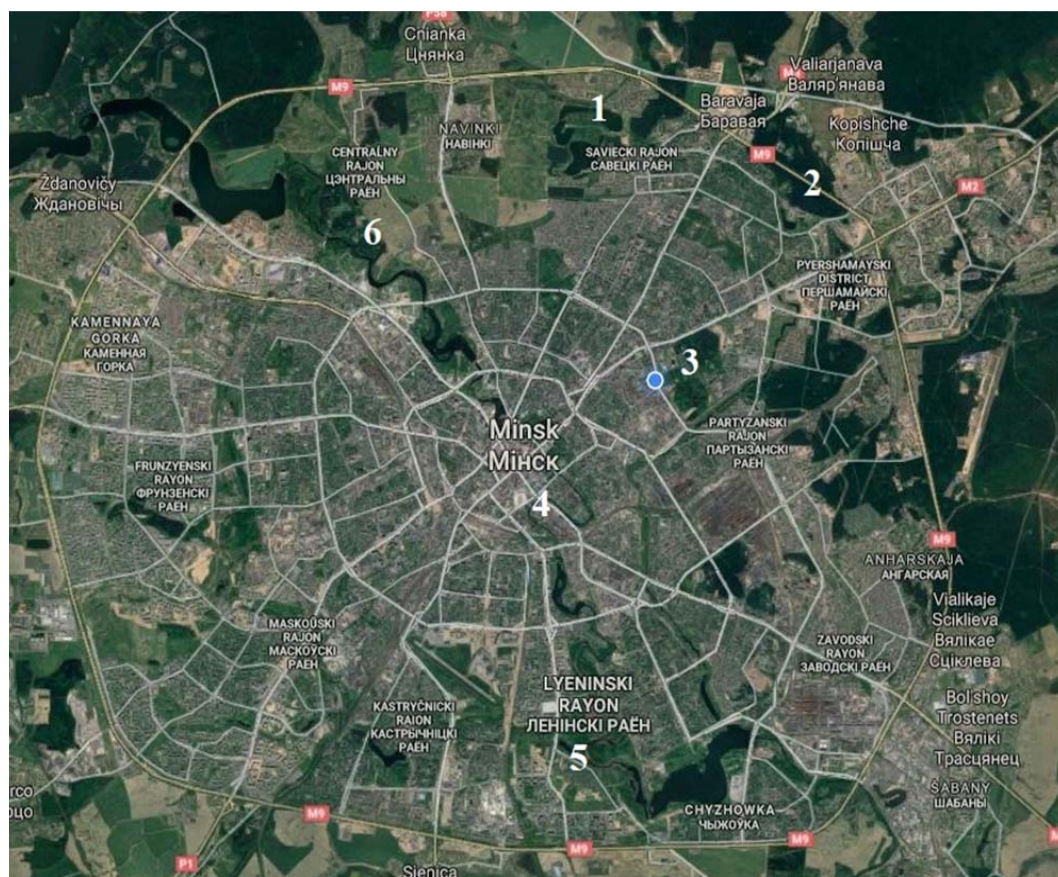
рактер и в них отсутствует анализ территориального распределения летучих мышей на территории Минска. Поэтому, в нашем обзоре мы провели ареалогический анализ рукокрылых Беларуси с целью установления предварительного видового состава летучих мышей нашего города.

Всего для территории Минска по литературным данным можно предположить наличие 11 видов рукокрылых.

Акустическая идентификация рукокрылых

В ходе эволюции рукокрылые заняли преимущественно ночную нишу различных мест обитания. Система эхолокации эволюционировала адаптируясь к конкретным местам обитания и способам охоты. Эхолокационные сигналы рукокрылых хорошо документированы и проанализированы. Благодаря большому количеству работ по изучению эхолокационных сигналов разных видов, на сегодняшний день, есть возможность определить вид используя ультразвуковые детекторы. Существует ряд различных систем и детекторов для преобразования ультразвуковых сигналов летучих мышей. Детальное объяснение технического функционирования и свойств различных ультразвуковых детекторных систем рассматривается у Алена, Фентона, Петтерсона [6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15].

Материалы и методы. Акустические учеты рукокрылых проводились в вечерне-ночное время суток маршрутным методом на территории нескольких парков г. Минска в течение лета-ранней осени 2018 г. (Рисунок 1).



*Рисунок 1 – Места акустических учетов рукокрылых
(1 – Цнянское водохранилище, 2 – участок Слепянско-Цнянской водной системы,
3 – парк им. Челюскинцев, 4 – парк им. Горького, 5 – Лошицкий парк,
6 – Комсомольское оз.)*

Для предварительной оценки полетной активности рукокрылых и определения эффективных мест учета использовался ультразвуковой гетеродинный детектор Pettersson D-200; для непосредственной записи сонограмм – ультразвуковой детектор временного растяжения Laar TR-30 (Рисунок 2).

Полученные сонограммы записывались на диктофон и затем анализировались при помощи специального программного обеспечения BatSound (Рисунок 3).



Рисунок 2 – ультразвуковой гетеродинный детектор Pettersson D-200 (слева), ультразвуковой детектор временного растяжения Laar TR-30 (справа)

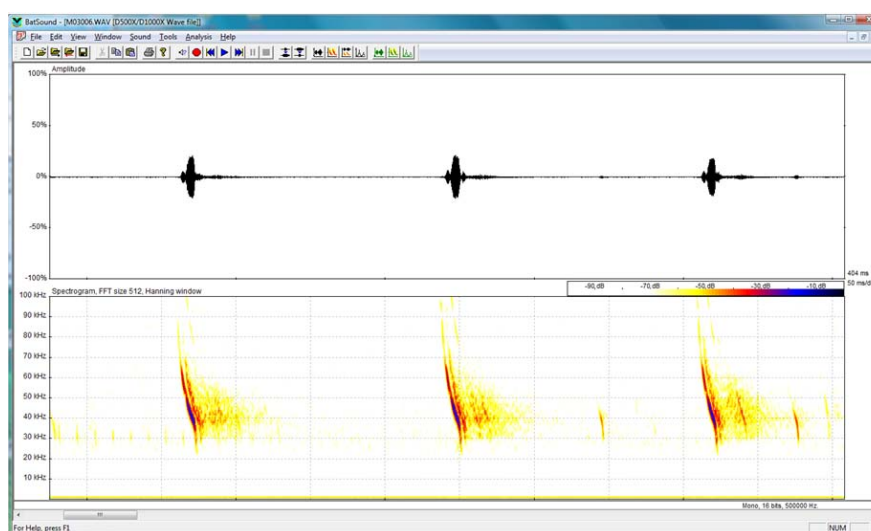


Рисунок 3 – Анализ сонограммы в BatSound

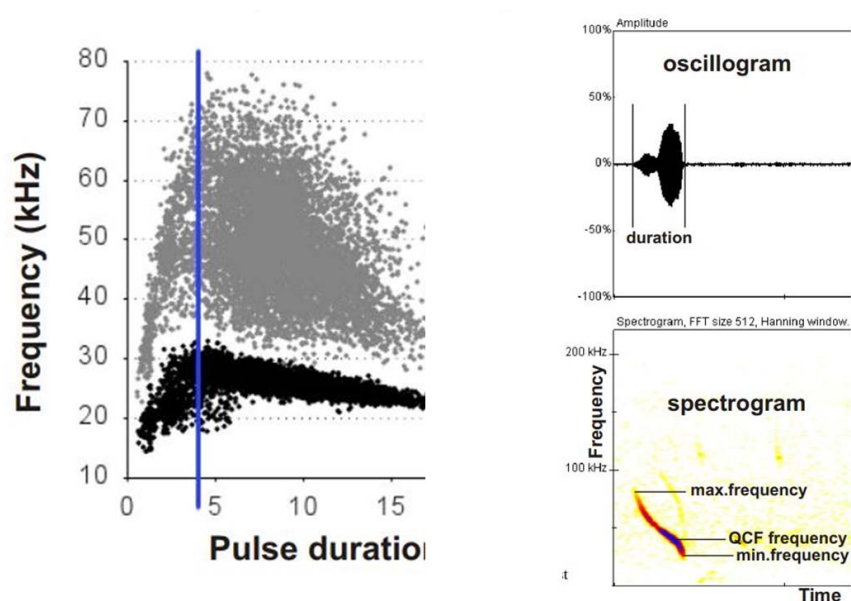


Рисунок 4 – Анализируемые сонограммные характеристики

Полученные таким образом сонограммы анализировались согласно литературе [15] для определения видовой принадлежности рукокрылых по следующим критериям: продолжительность сигнала (Pulse duration), нижняя граница сигнала (Low frequency), верхняя граница сигнала (High frequency) и пиковая частота (Peak frequency).

Результаты. Всего, на территории исследованных парков нами было получено и записано 148 сонограмм 7-ми видов летучих мышей (Таблица 1).

Таблица 1 – Сонограммы рукокрылых, записанных в различных парках г. Минска

Парк	Вид	Кол-во записей	ПС	НГС	ВГС	ПЧ
Цнянское водохранилище	Бурый ушан	2	2,4–2,9	22,3–23,1	53–56,1	36,1–38,3
	Рыжая вечерница	9	12,5–15,1	16,1–18,2	26,8–35,2	20,6–23,4
	Водяная ночница	4	3,4–4,2	26,1–28,0	78,6–84,2	40,5–43,1
	Прудовая ночница	1	3,8	29,5	37,2	33,6
Участок Слепянско-Цнянской водной системы	Водяная ночница	2	3,2–4,1	25,9–27,8	77,3–85,1	40,9–42,8
	Поздний кожан	12	9,7–11,1	21,8–22,7	43,6–49,2	25,3–27,3
	Двуцветный кожан	16	14,6–16,2	19,8–21,2	26,5–39,3	23,9–24,9
	Северный кожанок	5	9,4–11,2	24,1–25,3	40,4–52,7	28,7–30,0
Парк им. Челюскинцев	Поздний кожан	7	9,4–10,9	21,3–22,5	44,7–49,7	25,8–27,4
	Рыжая вечерница	3	11,9–15,2	16,4–18,7	27,3–34,9	20,1–22,8
Парк им. Горького	Водяная ночница	6	3,3–3,9	26–28,1	76,8–85,7	40,5–42,4
	Поздний кожан	11	9,1–10,5	21,8–21,9	45,1–49,5	25,4–27,2
	Двуцветный кожан	14	12,7–18	19,3–23,4	29,3–37,4	23,4–24,7
Лошицкий парк	Бурый ушан	6	2,3–3	22,1–23,4	53,5–58,9	36–37,9
	Рыжая вечерница	19	12,1–15,9	15,8–18,9	27,3–34,5	20,2–23,7
	Водяная ночница	3	3,6–4,8	26,3–28,8	74,1–83,6	41,2–42,4
	Прудовая ночница	1	3,5	29,8	36,9	33,9
	Поздний кожан	6	8,7–10,6	20,1–23,4	46,2–50,4	24,9–27,5
Комсомольское оз.	Северный кожанок	5	9,1–11,1	23,8–26,2	42,6–50,1	29,2–31,6
	Водяная ночница	3	3,2–4,5	25,8–28,3	78,3–81,2	41,6–43,2
	Рыжая вечерница	7	10,9–14,2	16,8–19,2	27,1–35,2	20,6–23
	Поздний кожан	6	8,8–10,9	21,2–23,2	43,4–50,2	24,9–26,1
ИТОГО:		148				

Примечание: ПС – продолжительность сигнала, НГС – нижняя граница сигнала, ВГС – верхняя граница сигнала, ПЧ – пиковая частота

Для Цнянского водохранилища было отмечено 4 вида рукокрылых, для участка Слепянско-Цнянской водной системы – 4, парка им. Челюскинцев – 2, парка им. Горького – 3, Лошицкого парка – 5, Комсомольского озера – 4. Таким образом, для всех изученных парков характерно примерно одинаковое количество видов летучих мышей (3–5). Наименьшее количество видов в парке им. Челюскинцев можно объяснить отсутствием там водоема, необходимого для животных.

Для каждого вида животных приведено количество записей, а также их звуковые характеристики, использовавшиеся в видовой идентификации (Таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика сонограмм рукокрылых, записанных в г. Минске

Вид	Кол-во записей	ПС	НГС	ВГС	ПЧ
Бурый ушан	8	2,3–3	22,1–23,4	53–58,9	36–38,3
Северный кожанок	10	9,1–11,2	23,8–26,2	40,4–52,7	28,7–31,6
Поздний кожан	42	8,7–11,1	20,1–23,4	43,4–50,2	24,9–27,4

Вид	Кол-во записей	ПС	НГС	ВГС	ПЧ
Двуцветный кожан	30	12,7–18	19,3–23,4	26,5–39,3	23,4–24,9
Рыжая вечерница	38	10,9–15,9	15,8–19,2	26,8–35,2	20,1–23,7
Прудовая ночница	2	3,5–3,8	29,5–29,8	36,9–37,2	33,6–33,9
Водяная ночница	18	3,2–4,8	25,8–28,8	78,6–85,7	40,5–43,2

Примечание: ПС – продолжительность сигнала, НГС – нижняя граница сигнала, ВГС – верхняя граница сигнала, ПЧ – пиковая частота

Из таблицы видно, что каждый вид рукокрылых характеризуется целым рядом акустических характеристик, таких как пиковая частота, нижняя граница сигнала, верхняя граница сигнала и продолжительность сигнала. Использование всех этих параметров в комплексе позволяет определять вид животного с высокой степенью достоверности. Анализ звуковых характеристик рукокрылых показывает также наличие связи между размерами животного и его пиковой частотой – чем больше размеры представителей одного вида, тем ниже ультразвуковые частоты его сигналов.

В целом, мы получили больше всего сонограмм таких видов, как поздний кожан, двуцветный кожан и рыжая вечерница (Таблица 2). Таким образом, эти виды можно назвать доминирующими в структуре населения рукокрылых г. Минска. (Рисунок 5.)



Рисунок 5 – Видовая структура рукокрылых г. Минска

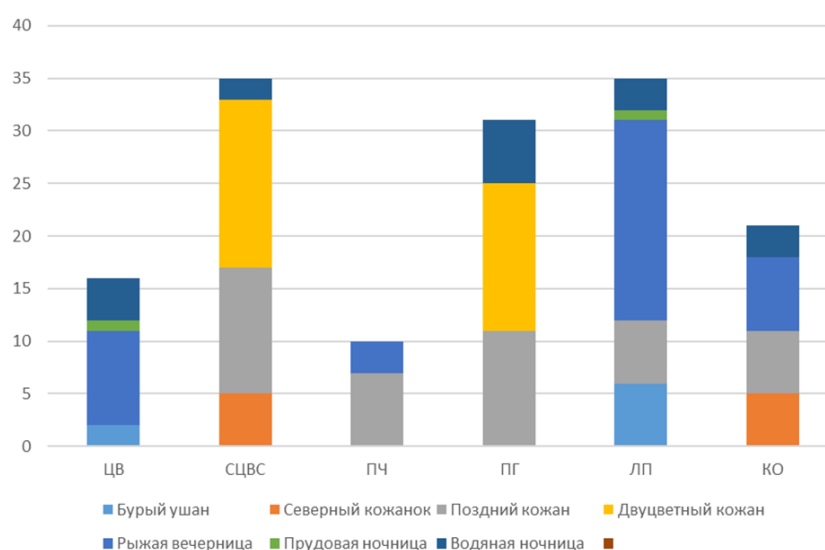


Рисунок 6 – Распределение рукокрылых по различным парковым территориям г. Минска

Примечание: ЦВ – Цнянское вдхр., СЦВС – участок Слепянско-Цнянской водной системы, ПЧ – парк им. Челюскинцев, ПГ – парк им. Горького, ЛП – Лошицкий парк, КО – Комсомольское оз.

Такие виды, как бурый ушан, северный кожанок и водяная ночница являются субдоминантами, а прудовая ночница – редким видом. Следует отметить, что северный кожанок и прудовая ночница в нашей стране являются редкими видами и занесены в Красную книгу Беларуси. При этом прудовая ночница имеет II категорию национальной природоохранной значимости, а северный кожанок – IV [3].

Анализ распределения рукокрылых по различным парковым территориям показал, что по видовому составу и количеству записей лидируют Слепянско-Цнянская водная система и Лошицкий парк, немного отстает от них парк им. Горького, Комсомольское озеро и Цнянское водохранилище незначительно отличаются друг от друга. Меньше всего видов и животных отмечено нами в парке им. Челюскинцев (Рисунок 6). Такая картина объясняется биотопическим разнообразием, а также наличием большого количества подходящих убежищ и водоемов именно в Лошицком парке и изученном участке Слепянско-Цнянской водной системы. Парк им. Челюскинцев является наименее привлекательным для рукокрылых по причине отсутствия в нем водоема и малого количества возможных убежищ.

Заключение

1. В ходе нашей работы мы выяснили, что на территории парковых зон г. Минска обитает 7 видов летучих мышей: бурый ушан, северный кожанок, поздний кожан, двухцветный кожан, рыжая вечерница, прудовая ночница, водяная ночница;

2. Получено и проанализировано 148 сонограмм (звуковых) сигналов летучих мышей;

3. Определены границы изменчивости ключевых акустических характеристик (продолжительность сигнала, нижняя граница сигнала, верхняя граница сигнала, пиковая частота) рукокрылых г. Минска;

4. В структуре населения рукокрылых г. Минска доминируют поздний кожан, двухцветный кожан и рыжая вечерница; бурый ушан, северный кожанок и водяная ночница являются субдоминантами, а прудовая ночница – редким видом;

5. Северный кожанок и прудовая ночница занесены в Красную книгу Беларуси, соответственно места их регистрации (Слепянско-Цнянская водная система, Лошицкий парк, Цнянское вдхр. и Комсомольское оз.) требуют особого внимания и охраны;

6. В целом, для обитания летучих мышей на территории г. Минска наиболее оптимальными являются Слепянско-Цнянская водная система и Лошицкий парк, немного отстает от них парк им. Горького, Комсомольское озеро и Цнянское водохранилище.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Курсков А. Н. Рукокрылые Беларуси. Минск, 1981.
2. Кузякин А. П. Летучие мыши «Советская Наука» 1950.
3. КРАСНАЯ КНИГА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, 2015.
4. Shpak, 2013.
5. Сайт «РУКОКРЫЛЫЕ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://zmmu.msu.ru/bats/rusbats/rusbats.html>.
6. Ahlen, I., L. Pettersson, and A. Svärdröm, 1984. An instrument for detecting bat and insect sounds. *Myotis* 21/22:82-88.
7. Fenton, M. B. 1988 Detecting, recording, and analyzing vocalization of bats. (T. H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington.
8. Pettersson, L. 1993 Ultrasound detectors: different techniques, purposes and methods. Pp. 11–19 in *Proceedings of the first European bat detector workshop* (K. Kapteyn ed.) the Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam, 1–128.
9. Pettersson, L. 1993 Analysis of bat sounds for identification purposes. Pp. 37–44 in *Proceedings of the first European bat detector workshop* (K. Kapteyn ed.) the Netherlands Bat Research Foundation, Amsterdam, 1–128.
10. Pettersson, L. 1999 Time expansion ultrasound detectors. *Travaux scientifiques du Musée National d'Histoire Naturelle de Luxembourg* 31:21-34.
11. Martin K. OBRIST Ruedi BOESCH Peter F. FLÜCKIGER Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. 2004 Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.
12. Лимпенс, Г. Объективность и оценка «субъективного» наблюдения в использовании УЗ детекторов для идентификации и изучения рукокрылых *Novitates Theriologicae*. – 2000. – № 1 (2).

13. Нідерландський досвід щодо техніки використання ультразвукових детекторів. *Novitates Theriologicae*. – 2000. – № 1 (2).

14. INGEMAR AHLÉN and HANS J. BAAGØE Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe: experiences from field identification, surveys, and monitoring. *Acta Chiropterologica* 1 (2): 137–150, 1999.

15. Guido Pfalzer and Ju'rgen Kusch Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition. 2003 The Zoological Society of London.

MIKHAILAU A.

Educational Institution «Minsk State Regional Lyceum»

Scientific supervisors – Shpak A. V., State Scientific and Production Amalgamation «Scientific and Practical Center for Bioresources» of the National Academy of Sciences of Belarus

ANALYSIS OF SPECIES COMPOSITION OF CHIROPTERA IN SOME PARK ZONES IN THE CITY OF MINSK USING ULTRASONIC DETECTION

Summary. *This work presents the data on species composition of summer population of Chiroptera in some park zones in the city of Minsk. Species structure and biotopic preferences of Chiroptera are analyzed. This work is done using ultrasonic detection.*

НИЧАЙ П. В., ВАСЮКЕВИЧ К. Ю.

Государственное учреждение дополнительного образования
«Борисовский центр экологии и туризма»,
научное общество учащихся «Эколог»

Научный руководитель – Журавель А. В.,
директор ГУДО «Борисовский центр экологии и туризма»

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОМАТОВ СОРТОВ «ЧЕРРИ» НА ТЕРРИТОРИИ БОРИСОВСКОГО РАЙОНА

Аннотация. В работе изучены морфологические особенности 7 сортов томатов «Черри» (Балконное чудо, Ильди, Медовая капля, Пляжный черри, Вишня красная, Лукошко на окошке, Грушевидный черри): продолжительность от посадки до плодоношения, длительность плодоношения, средняя масса плода, высота растений, устойчивость к фитофторе, приспособленность сортов к открытому и закрытому грунту, формирование пасынков. Даны рекомендации по выращиванию сортов в разных условиях и для разных целей.

Введение. Томаты «Черри» выделяются мелкими размерами плодов, вишневидной формой, и как правило, большим сроком хранения [1].

Цель работы – изучить морфологические особенности сортов томатов «Черри».

Задачи:

1. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием семи сортов томатов «Черри».

2. Провести сравнение морфологических особенностей семи сортов томатов «Черри».

3. Дать рекомендации по выращиванию изученных сортов томатов «Черри».

Материалы и методы. Для проведения опыта использовали семена томатов сортов «Черри»: «Балконное чудо», «Ильди», «Пляжный черри», «Медовая капля», «Вишня красная», «Лукошко на окошке», «Грушевидный черри». Исследование проводилось на личном участке в Борисовском районе и на территории ГУДО «Борисовский центр экологии и туризма».

Посадка томатов семенами происходила в емкости высотой 10 см, затем рассаду пикировали. В период роста рассады производили полив, в марте – досветку, в конце апреля-мае – закаливание. Период проведения – 2018 год.

При высадке в грунт томаты были обработаны фитоспорином. В последующем обработку проводили 2 раза в месяц в сухую погоду. Томаты формировались в три ствола, остальные пасынки удалялись. Периодически удалялись больные листья и листья, расположенные ниже завязавшихся плодов.

Результаты. Заявленные в описании свойства сортов иногда отличались от фактически наблюдавшихся. Выявлено, что самый короткий период роста имеет сорт «Балконное чудо» – при посадке семян первого апреля первые плоды созрели десятого июля, но плодоношение закончилось рано – в начале сентября.

Сорт «Лукошко на окошке» подтвердил характеристики детерминантного сорта, плодоношение окончилось в конце августа. Сорта «Ильди», «Медовая капля», «Грушевидный черри» и «Пляжный черри» можно отнести к среднеспелым плодам с длительным периодом плодоношения до конца сентября. Сорт «Красная вишня» оказался позднеспелым, с окончанием плодоношения после наступления активных заморозков в октябре.

Максимальной высоты достигли сорта «Медовая капля» и «Грушевидный черри» – до 2,5 м. Наименьшей – «Лукошко на окошке» – до 0,6 м. Сорта «Ильди», «Медовая капля», «Грушевидный черри» дают много пасынков, требуют формирования и подвязки.

Наибольшую массу плодов имеет сорт «Красная вишня» и «Пляжный черри» – 24–26 г, наименьшую – «Лукошко на окошке» – 5 г. Детерминантные сорта кроме Пляжного черри имеют высокую устойчивость к фитофторе.

Выводы. 1. Что наименьшую продолжительность от посадки до плодоношения имеет сорт Балконное чудо, наибольшую продолжительность плодоношения – «Медовая капля» и «Грушевидный черри».

2. Максимальную среднюю массу плода имеет сорт «Красная вишня» – более 26 г. У сорта «Медовая капля» – интересная бутылковидная форма, что добавит разнообразия на праздничном столе. Максимальное количество плодов на одной ветке до 30 штук имеет сорт «Ильди» и «Красная вишня» – до 23 штук. Самые маленькие круглые красные плоды имеет сорт «Лукошко на окошке» – 1,8 см в диаметре и средней массой 5г. Плоды сорта «Пляжный черри» имеют овальную форму и темно-бордовый цвет с зелеными прожилками и темной мякотью. Также «Пляжный черри» имеет мало пасынков и сила роста их ниже основного ствола.

3. Для выращивания на балконе и в контейнерах подойдут сорта «Лукошко на окошке» и «Балконное чудо», имеющие компактный куст и наименьшую высоту – до 0,5 м. Также данные сорта и «Красная вишня» подойдут для открытого грунта, так как оказались устойчивы к фитофторе. «Ильди», «Грушевидный черри», «Медовая капля», «Пляжный черри» из-за среднего и сильного поражения фитофторой лучше себя будут чувствовать в теплице. Данные сорта имеют длительное и обильное плодоношение, но требуют постоянной обрезки пасынков и формирования куста.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. <https://ogorodniki.com/catalog/tomat-cherri>

NICHAY P. V., VASIUKOVICH K. Y.
Borisov Center for Ecology and Tourism

Scientific supervisor – Zhuravel A. V.,
director of the Borisov Center for Ecology and Tourism

THE STUDY OF MORPHOLOGICAL FEATURES OF «CHERRY» TOMATOES ON THE AREA OF BORISOV DISTRICT

Summary. *The morphological features of 7 varieties of Cherry tomatoes (Balcony Miracle, Ildi, Honey Drop, Beach Cherry, Red Cherry, Basket on the window, Pear-shaped cherry) were studied: duration from planting to fruiting, fruiting duration, average fruit weight, plant height, resistance to late blight, the adaptability of varieties to open and closed ground, the formation of stepsons. Recommendations are given on growing varieties in different conditions and for different purposes.*

НОВИЦКАЯ М. Р., ПРОХОРОВ В. Н.
УО Минский государственный областной лицей

Научный руководитель – Ковалевская Л. М., учитель биологии высшей категории
Научный консультант – доктор биологических наук Прохоров В. Н.
(Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО, КАК ВИДА С ВЫСОКОЙ ИНВАЗИВНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Аннотация. Было проведено исследование инвазивных свойств золотарника канадского, который является одним из наиболее опасных чужеродных инвазивных видов растений в Беларуси. Одной из основных задач было изучение эффекта кошения этого вида, как метода, направленного на регулирование его численности.

Актуальность работы заключается в том, что за последние 10 лет чужеродные виды растений интенсивно внедрялись в растительные сообщества Беларуси, нанося ущерб сельскому и лесному хозяйству, вытесняя местные виды растений и животных.

Мы отобрали популяцию растений канадского золотарника в городе Минске. Образцы растений отбирались каждые 8 дней, а затем проводились морфометрические измерения. Эти исследования проводились до и после однократного скашивания растений, после чего их анализировали.

В ходе нашего исследования мы обнаружили, что однократное скашивание канадского золотарника приводит к неполному, примерно 35%-ному угнетению его роста и развития. Через 4 недели после скашивания количество побегов восстанавливается практически до исходного.

Для более эффективного воздействия на этот инвазивный вид мы предлагаем 3–4-кратное кошение с параллельным высевом быстрорастущих, обычно растущих злаков, таких как райграс и овсяница луговых. Скошенную биомассу растений можно использовать для производства биотоплива.

Цель: изучить биологические особенности золотарника канадского и их влияние на его инвазивный потенциал

Задачи:

- изучить динамику линейного роста золотарника канадского в течение онтогенеза растений
- изучить динамику ассимилирующей поверхности растений золотарника канадского в течении вегетативного периода
- исследовать динамику фотосинтетических пигментов в растениях золотарника канадского в основные периоды роста и развития растения
- изучить влияние кошения на рост и развитие растений золотарника канадского
- провести оценку эффективности кошения растений золотарника канадского, как приёма, направленного на регулирование его численности
- предложить эффективные методы борьбы

Актуальность:

В настоящее время внедрение чужеродных видов в природную среду приобрело угрожающие темпы. Они прочно вошли в состав растительных сообществ и стали создавать серьезные проблемы:

- наносить существенный вред сельскому и лесному хозяйству
- интенсивно вытеснять аборигенные виды не только растений, но и животных

Гипотеза:

Одноразовое скашивание является не эффективным методом борьбы с золотарником канадским. Кошение раз в год не только не снижает густоту побегов, но провоцирует противоположный эффект – увеличение плотности популяции на следующий год. Для более эффективного воздействия на данный инвазивный вид необходимо 3-х разовое скашивание (март, июнь, сентябрь). После кошения необходимо подсеивать быстрорастущие мощные по габитусу злаки (райграс, овсяница луговая, фестулолиум), что позволяет существенно снизить число побегов у растений золотарника.

Объект исследования: золотарник канадский (лат. *Solidago canadensis*)

Место проведения опыта: популяция растений золотарника канадского в г. Минск (Партизанский р-он).

Ход исследования:

- Отбор проб растительного материала проводили в г.Минске (Партизанский р-он). Пробы отбирали в основные фазы роста и развития. Исследования проводили с марта по сентябрь 2019 года. Пробы отбирались раз в 7–9 дней.

- Проводились следующие измерения растений:

1. Количество побегов
2. Высота побегов
3. Количество фотосинтетических пигментов
4. Вес надземной биомассы
5. Содержание сухого вещества в листьях и стеблях
6. Количество листьев на 1 побег

Выводы:

Золотарник канадский в условиях урбанизированной среды имеет высокие темпы линейного роста, накопления надземной биомассы, отличается большим содержанием хлорофилла и формирует жизнеспособное семенное потомство.

Однократное кошение растений золотарника канадского не приводит к подавлению процессов роста и развития растений, при этом не оказывая существенного влияния на количество побегов, которое восстанавливается уже через 2 месяца проведения этих мероприятий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Прохоров, В. Н., Ламан, Н. А. Золотарник канадский (*Solidago canadensis* L.): биологические особенности, хозяйственное использование и меры ограничения распространения // Ботаника (исследования), 2018, вып. 47. – С. 150–168.
2. Пещанская, Е. В. Биологические особенности золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) при интродукции в условиях Ставропольской возвышенности: автореф. дис... канд. биол. наук: 06.01.13 / Пещанская Екатерина Владимировна. – Москва, 2009. – 22 с.
3. Дубовик, Д. В., Лебедько, В. Н., Парфенов, В. И., Савчук, С. С., Скуратович А. Н. Расстения-агрессоры. Инвазионные виды на территории Беларуси / Д. В. Дубовик и др. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі, 2017. – 192 с.
4. Семенихин, В. И. Введение в культуру золотарника канадского (*Soidago canadensis* L.) и лопуха большого (*Aretium lappa* L.) и разработка технологий их возделывания: автореф. дис... канд. сельхоз. наук: 06.01.13 / Семенихин Виктор Иванович. – Москва, 2009. – 20 с.
5. Игнатьева, И. П. Жизненный цикл и причины «вырождения» золотарника канадского / И. П. Игнатьева // Доклады ТСХА, 1968. – вып. 142. – С. 301–307.
6. Гусев, А. П. Вторжение золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в антропогенные ландшафты Беларуси // Российский Журнал Биологических Инвазий, 2017, № 4. – С. 28–35.
7. Прохоров, В. Н. Аллелопатический потенциал адвентивных видов с высокой инвазионной активностью во флоре Беларуси // Весці Акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук, 2018. – Т. 63, № 2. – С. 163–171.

NOVITSKAYA M., PROKHOROV V.

Minsk state regional Lyceum

FEATURES OF THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF CANADIAN GOLDENROD AS A DANGER SPECIES WITH HIGHEST INVASIVE ACTIVITY

Summary. A study was made of the invasive properties of Canadian Goldenrod, which is one of the most dangerous alien invasive plant species in Belarus. One of the main tasks was to study the effect of mowing of this species, as a method aimed at regulating its number.

ПАНЦЕВИЧ С. А.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 35 имени Н. А. Волкова г. Гродно»

Научный руководитель – Андросова Н. П., учитель химии

ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛУКА-ПЕРА В УСЛОВИЯХ КАТОДНОЙ ЗАЩИТЫ

Аннотация. В статье проведён анализ по изучению влияния окислительно-восстановительного действия анодного и катодного токов на прорастание и накопление биомассы лука-севка сорта «Штутгартен».

Окислительно-восстановительные процессы принадлежат к числу наиболее распространенных химических реакций. На их долю по оценкам ряда авторов приходится около 80% всех химических превращений, происходящих как в живой, так и в неживой природе. Эти реакции имеют исключительно большое значение в теории и практике. Например, окислительно-восстановительные процессы в живом организме играют важную роль в процессах дыхания, обмене веществ, брожении, фотосинтезе растений, нервной деятельности человека и животных. Сжигание топлива в топках паровых котлов и двигателях внутреннего сгорания, электролитическом осаждении металлов; процессы, происходящие в гальванических элементах и аккумуляторах, включают реакции ОВР [11].

Примером ОВР также является катодная защита – это электрохимическая защита от коррозии, основанная на наложении отрицательного потенциала на защищаемую деталь [10].

Сдвиг потенциала защищаемого металлического объекта осуществляется с помощью внешнего источника постоянного тока (станции катодной защиты) или же соединением с анодом, изготовленным из металла, более электроотрицательного относительно объекта. При этом поверхность защищаемого образца (детали конструкции) становится эквипотенциальной и на всех её участках протекает только катодный процесс. Обуславливающий коррозию анодный процесс перенесен на вспомогательные электроды [4].

Из выше сказанного возникает вопрос: возможно ли влияние условий катодной защиты на биологические объекты? А именно, как будет влиять электрический ток катода и электрический ток анода на прорастание семян и рост растений.

Целью нашей работы стало: 1. Изучить влияние действия электрического тока на прорастание лука и формирование пера в условиях катодной защиты. 2. Сравнить влияние анодного и катодного токов на прорастание и накопление растениями биомассы.

Задачи исследования: 1. создание конструкции для проведения постоянного тока к посевному материалу – «электрического стимулятора роста»; 2. проведение анализа по изучению влияния анодного и катодного токов на прорастание и накопление биомассы растениями.

Методы исследования, которые использовали – наблюдение визуальное, сравнение, эксперимент.

Вопросам влияния электрического тока на растения посвящены многочисленные исследования учёных. Природа воздействия электричества на растения во многом хорошо изучена. Установлена принципиальная возможность использования обработки растительных объектов электрическим током с целью стимулирования корнеобразования и приживаемости прививок плодовых культур, увеличения урожайности зерновых и овощных культур. Доказано, что при стимуляции ускоряется прорастание семян, черенков и клубней, активируются процессы жизнедеятельности, повышается урожайность, сокращаются сроки созревания и т. д. Такая обработка отличается незначительными энергетическими затратами, возможностью широкого варьирования режимами и точностью дозирования интенсивности воздействия [7].

Экспериментальная часть работы осуществлялась на базе средней школы № 35 имени Н. А. Волкова г. Гродно.

Для достоверности, полученных результатов эксперимент проводили 3 раза – в январе, феврале и марте 2019 года.

Для опытов использовали лук-севок сорта «Штутгартер», купленный в магазине. Наблюдали за прорастанием. Каждый эксперимент с луком-севком длился 21 день.

Скорость прорастания луковиц отметили в графиках 1, 2 и 3.

Все образцы лука-севка, на который воздействовали постоянным катодным и анодным током, а также контрольные образцы проросли на 3–9-й дни. При чём существенных различий в прорастании образцов, на которые воздействовали постоянным катодным и анодным током и контрольных образцов – нет.

График 1. Результаты анализа прорастания лука-севка при действии постоянного электрического тока и контрольных образцов (январь)

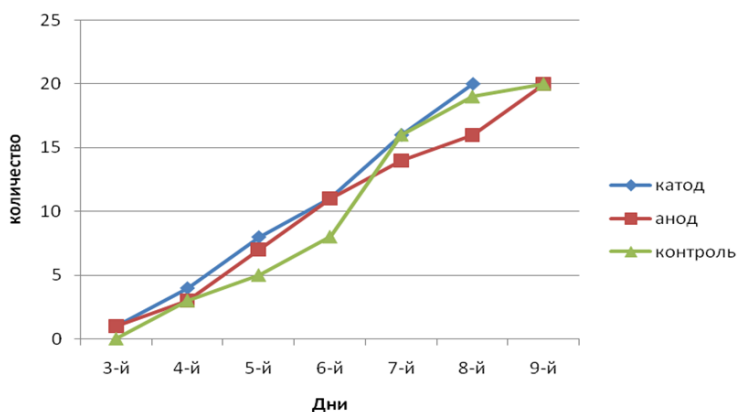


График 2. Результаты анализа всхожести лука-севка при действии постоянного электрического тока и контрольных образцов (февраль)

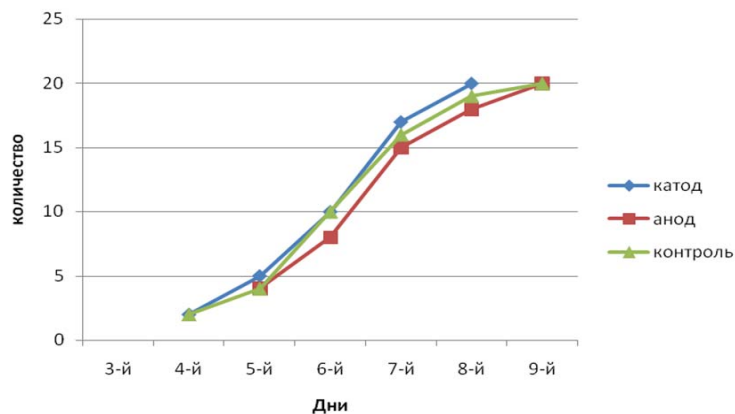
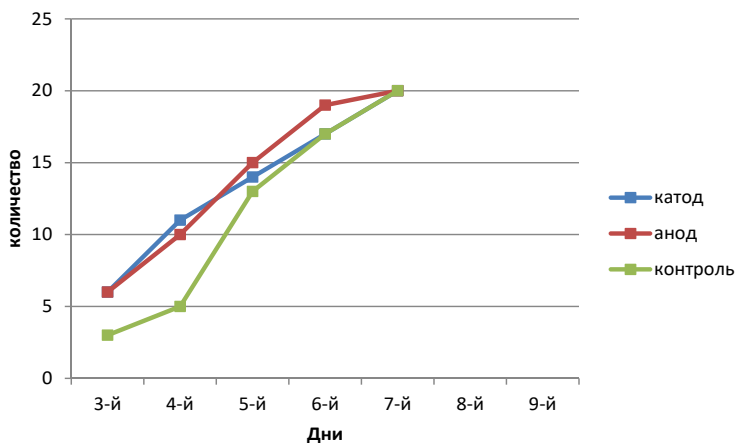


График 3. Результаты анализа всхожести лука-севка при действии постоянного электрического тока и контрольных образцов (март)



Через 21 день эксперимента был отключён постоянный электрический ток, луковицы извлечены из почвы, отделено зелёное перо. Затем перо взвешено с помощью учебных весов. Масса пера оказалась следующей: (см. таблицу 1).

Таблица 1. Прирост лука-пера в массе (г) в январе, феврале и марте 2019 г.

Тип тока	Месяц		
	Январь (масса лука-пера, г)	Февраль (масса лука-пера, г)	Март (масса лука-пера, г)
Катод	58	47	60
Анод	50	40	52
Контроль	43	44	48

Во всех 3-ёх опытах масса лука-пера у растений, которые обрабатывали постоянным катодным током была больше массы лука-пера, растения которых обрабатывали анодным током и больше массы лука-пера контрольных образцов.

Средняя масса лука-пера, полученного от растений, обрабатываемых катодным током в январе месяце превышала массу контрольных образцов на 34,88%, в феврале – на 6,8% по сравнению с контрольными образцами, а в марте – на 25% по сравнению с контрольными образцами. Масса лука-пера, полученного от растений, обрабатываемых анодным током в январе превышала массу контрольных образцов на 16,3%, в феврале масса образцов составила 90% от массы контрольных образцов, а в марте – превышала массу контрольных образцов на 8%.

Окислительно-восстановительное действие электрического тока может быть во много раз сильнее действия химических окислителей и восстановителей. Меняя напряжение на электродах, можно создать окислители и восстановители почти любой силы. На катоде происходит восстановление катионов, а на аноде – окисление анионов.

При действии катодного тока на химические реакции, которые протекают в клетках (например: дыхание, фотосинтез), поступает больше электронов, чем этого требует окислительно-восстановительный баланс и процессы обмена веществ. Дыхание и фотосинтез протекают более активно, что благоприятно сказывается на прорастании семян и накоплении растениями биомассы в сравнении с контрольными образцами.

При действии анодного тока – преимущественно протекают процессы окисления и в этом случае можно предположить, что химические реакции, которые протекают в клетках «недополучают» электроны. И окислительно-восстановительные реакции, которые лежат в основе многих жизненно важных процессов, протекают не в полной мере. Поэтому растения, которые стимулировали анодным током, несколько отставали в прорастании и росте от растений, которые стимулировали катодным током.

При воздействии постоянного электрического тока катода и электрического тока анода на прорастание луковиц и рост растений (в условиях проведения эксперимента и при данном количестве посевного материала) отмечено:

1. Прорастание образцов лука в условиях катодного, анодного и контрольных образцов во всех трёх экспериментах – январь, февраль и март – протекала без существенных различий.

2. Средняя урожайность лука-пера при обработке катодным током оказалась больше урожайности контрольных образцов и образцов, на которые воздействовали анодным током. Следовательно, реакции восстановления в клетках растений, которые обрабатывали катодным током протекали возможно максимально, что благоприятно сказалось на урожайности.

Также и средняя масса лука-пера при обработке луковиц анодным током оказалась больше средней массы контрольных образцов в январе и марте, а вот в феврале масса данных образцов оказалась даже меньше массы контрольных образцов. Можно предположить, что реакции восстановления для образцов, обрабатываемых анодным током, затухают в клетках растений, а реакции окисления активизируются под действием анодного тока, что угнетающе влияет на формирование лука-пера.

Из изученного нами материала научных статей, которые были посвящены воздействию электрического тока на прорастание и рост растений мы не нашли описанных механизмов воздействия электрического тока на растения. Также в научной литературе нет однозначных выводов, что воздействия тока определённой силы на растительную клетку всегда благоприятно. Понимание общих закономерностей

окислительно-восстановительных реакций необходима для последующего изучения химических и биологических процессов, протекающих в живом организме, что даёт возможность изучать и управлять жизнедеятельностью растительных организмов.

Мы считаем, что полученные нами данные можно использовать при регулировании урожайности овощных культур, выращивании декоративных культур, например в теплицах.

Электрический ток также и в экологическом отношении будет иметь преимущества перед удобрениями (загрязнённые почвы, грунтовые воды, содержание в составе овощных культур нитратов, пестицидов и т.д).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Болдырев, В. С. Об особенностях составления окислительно-восстановительных уравнений / В. С. Болдырев, А. А. Писаревский // Актуальные проблемы химического и экологического образования : сб. науч. тр. 60 Всеросс. науч.-практ. конф. химиков с Междунар. участием (г. Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2013 г.). СПб., 2013. С. 321–324.
2. Воробьёв, В. А. Влияние электрического тока на развитие растений / В. А. Воробьёв, Ю. Г. Иванов // Вестник федерального государственного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет имени В. П. Горячкина» – 2017 – № 4 – с. 23.
3. Гордеев, А. М. Электричество в жизни растений / А. М. Гордеев, В. Б. Шешнёв – М.: Наука, 1991. – с. 160.
4. Григорьев, В. П. Защита металлов от коррозии / В. П. Григорьев // Ростовский государственный университет, Ростов-на-Дону. – 1999. [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.ximuk.ru/encyklopedia/2/5333.html. Дата доступа 21.03.2018.
5. Мартинович, Г. Г. Окислительно-восстановительные процессы в клетках / Г. Г. Мартинович, С. Н. Черенкевич // Монография. Минск: БГУ, 2008. – с. 159.
6. Медведев, С. С. Физиология растений / С. С. Медведев. – Санкт-Петербург «БХВ – Петербург», 2012. – с. 495.
7. Оприлов, В. А. Электричество в жизни растений и животных / В. А. Оприлов // Соровский образовательный журнал. – 1996 – № 9 – с. 32.
8. Потапова, Т. Е. Энергетика живой клетки / Т. Е. Потапова // Журнал. В мире науки. – 2006. – № 3 – с. 18.
9. Прадедова, Е. В. Редокс – процессы в биологических системах / Е. В. Прадедова, О. Д. Нимаева, Р. К. Салаяев // Журнал. Физиология растений – 2017 – т. 64 – № 6 – с. 433–445.
10. Фомин, Г. С. Коррозия и защита от коррозии / Г. С. Фомин // Энциклопедия международных стандартов. Москва. – 2013. – с. 453.
11. Хисматуллина, З. Н. Сущность, направление и роль окислительно-восстановительных реакций в биологии и медицине / З. Н. Хисматуллина // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – с. 28.
12. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://myzooplanet.ru/populyarnaya-biologiya-nauchno/elektrichestvo-rost-rasteniy-22124.html>. – Дата доступа 03.09.2018.
13. Справочник химика 21. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://chem21.info/> – Дата доступа 18.08.2018.
14. Справочник химика 21. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem21.info/1490374/>. – Дата доступа 28.08.2018.
15. [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.sciam.ru. – Дата доступа 18.08.2018.
16. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/430308/430311?SSL=1. – Дата доступа 20.08.2018.

PANTSEVICH S. A.

State educational establishment

«Secondary school N 35 named after N. A. Volkov, Grodno»

Scientific supervisor – Androsova N. P., a teacher of Chemistry

INFLUENCE OF OXIDATIVE AND RESTORATIVE REACTIONS ON SPROUTING ONION CROP PRODUCTIVITY UNDER CATHODIC PROTECTION

Summary. *The article analyses the influence of oxidative and restorative action of anodic and cathodic currents on the growth and biomass accumulation of «Stuttgarter» onion-sets*

РУДНИЦКАЯ Я. С.

ГУО «Чирковичская средняя школа имени П. М. Стефановского»

Научный руководитель – Ерощенко И. В., учитель биологии

ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ НА ЛАПКАХ ДОМАШНИХ И БЕЗДОМНЫХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация. В работе исследуется вопрос о проблеме бездомных животных, о росте их численности, об опасности нахождения рядом с людьми, о гуманных методах решения данной проблемы. Данная работа актуальна, содержит интересный практический и теоретический материал, продиктована позитивным экологическим воспитанием автора, гуманностью и любовью к окружающему миру.

Введение

Много лет тому назад человек приручил животных. С тех пор кошки и собаки находятся рядом с человеком, обитают в его жилище, пользуясь его заботой и любовью. Но в настоящее время многие домашние животные выступают в роли мимолетного увлечения, которое, пропадает при возникновении финансовых или иных трудностей. Поэтому численность животных с каждым годом не только не уменьшается, но и растет. Бродячие животные – это не домашние чистые, ухоженные коты и собачки. Образ жизни заставляет несчастных животных быть переносчиками инфекций, опасных для людей: бешенство, гельминтозы, некоторые кожные болезни.

В этой серьезной, на мой взгляд, проблеме необходимо разобраться.

Цель: изучение проблемы бездомных животных и опасности их нахождения рядом с людьми

Задачи:

1. Провести опрос педагогов и школьников Чирковичской школы с целью выявления нравственной позиции по отношению к бездомным животным;
2. Изучить инфекции у бродячих животных, опасные для людей;
3. Узнать, как решается проблема с бездомными животными в Беларуси и ближнем зарубежье;
4. Выявить наличие патогенной микрофлоры на лапках домашних и бездомных кошек;

5. Рассмотреть гуманные методы устранения проблемы бездомных животных.

В январе 2019 года мы провели опрос педагогов и школьников Чирковичской школы с целью выявления нравственной позиции по отношению к бездомным животным.

В опросе участвовало 105 человек в возрасте от 11 до 67 лет.

1) На вопрос «По вашему мнению, существует ли проблема бездомных животных в нашей стране?» положительный ответ дали 96%, а отрицательный 4% опрошенных.

2) На вопрос «Как вы относитесь к беспризорным животным?» 46% дали ответ «с жалостью» (в большинстве случаев такой ответ давали женщины и люди пожилого возраста), и 4%, что им «все равно» (1/3 подростков).

3) На вопрос «Приносят ли вам неудобства бездомные животные?» 94% опрошенных ответило отрицательно и 6% ответило, что бездомные животные приносят им неудобства.

4) На вопрос «Бойтесь ли вы бездомных животных?» положительно ответило 90% респондентов, а 10% ответило, что страха перед бездомными животными они не испытывают.

5) На вопрос «Считаете ли вы, что бездомные животные могут нанести вред здоровью человека?» ответ «да» мы услышали у 48%, и в 50% респонденты ответили что «нет».

6) На вопрос «Приютили бы вы беспризорное животное?» 3,53% опрошенных ответило, что приютили бы (люди пожилого возраста), и 96,4% ответило, что не приютили бы.

7) На вопрос «Какие гуманные методы борьбы с беспризорными животными вы можете предложить?» 32,2% – создание приютов; 23,7% – стерилизация; 20,16% предложили эвтаназию; 15,8% – создание специальных организаций для отлова, содержания и последующего поиска нового владельца; 8% – изменение закона о содержании животного.

Из всего выше изложенного можно сделать вывод, что респонденты понимают о существовании проблемы бездомных животных, но предпринимать действенные методы для решения проблемы готова небольшая часть опрошенных.

Нами было проведено исследование на наличие инфекционной микрофлоры на лапках домашних и бездомных кошек. Для этого мы обратились с официальным запросом в ГУ «Светлогорский зональный центр гигиены и эпидемиологии». Нам было разрешено пройти в лаборатории санэпидемстанции, где в ходе экскурсии мы увидели и узнали много интересного. Нас познакомили с методикой проведения данного исследования.



В начале, мы взяли мазки с лапок 10 особей кошек, среди которых были домашние и бездомные.



Затем поместили в специальную среду, в пронумерованные пробирки и доставили этот набор в лаборатории санэпидемстанции. Нам объяснили и показали этапы дальнейших испытаний и разрешили самостоятельно сделать посевы микрофлоры на специальные среды.



Посевы осуществлялись на два вида среды:

- *кровяной агар* (универсальная посевная среда);
- *среда – Плоскирева* (селективная среда со специальными химическими веществами, подавляющими рост одних микроорганизмов и способствующими развитию исследуемых);

Посевы выполнялись на обнаружения таких организмов как стафилококк и кишечная палочка.

Далее чашки Петри с посевами помещались в специальные термостаты, где содержались 24 часа при температуре 37 °С. После инкубационного периода следующий этап – просмотр посевов и постановка тестов идентификации. В чашки Петри добавлялись специальные ферменты (плазмокоагулаза – активирует свертывание крови в кровяном агаре и фермент манит, вызывающий изменение окраски среды) и опять в термостат с определенной температурой. Через сутки полученные результаты сравнивались со специальным рядом цветных сред – определителей.



После проведения необходимых лабораторных исследований было выдано официальное заключение:

- в мазках № 2, 4, 5 взятых у домашних кошек выделен *S. Saprophyticus* в умеренном количестве. Стафилококк сапрофитный – самый мирный, редко поражает детей и взрослых. Часто люди со стойким иммунитетом являются лишь носителями и не болеют;
- в мазках № 1, 3, 6, 7, 9, 10, взятых у бездомных кошек, высеян *S.Epidermidis* в умеренном количестве;
- в мазках № 8 выделен *S.Epidermidis* в массивном количестве. Стафилококк эпидермальный более опасный враг человека, способный вызывать гнойные патологии. Среди основных причин поражения эпидермальным стафилококком две: не соблюдение личной гигиены и контакт с инфицированным объектом.

Таким образом, на лапках бездомных животных содержится более опасная микрофлора и в значительно большем количестве.



Из комментария врача-бактериолога колонии кишечной палочки не развились в связи с тем, что во время забора мазков были сильные морозы и этот нестойкий микроорганизм погиб.

Проделав данную работу, мы пришли к следующим выводам:

1. Подавляющее большинство опрошенных респондентов не равнодушно к положению бездомных животных;
2. Результаты лабораторных исследований показали, что патогенная микрофлора на лапках бездомных животных значительно превышает микрофлору домашних животных;
3. Изучив литературу, мы убедились, что бродячие животные являются источником многих опасных заболеваний для детей и взрослых.
4. Существуют гуманные методы борьбы с беспризорными животными: стерилизация, создание приютов, чипирование. Комплексное использование всех методов позволит сократить численность несчастных животных.
5. Развитые страны имеют наиболее успешный опыт в решении проблемы с бездомными животными. У них имеется система контроля численности и содержания домашних животных. Беларусь, по сравнению с этими странами, сильно отстала. В нашем законодательстве не прописаны все аспекты содержания животных в домашних условиях и ответственность человека за появление бездомных животных. Создание нового законопроекта – это огромный шаг на пути решения проблемы на законодательном уровне. Однако, ни какой закон не решит проблему, если сами люди осознанно не станут его выполнять.

В заключении приведу слова Антуана Де Сент-Экзюпери из его повести «Маленький принц»: «Мы в ответе за тех, кого приручили». Важно, что бы человечество помнило об этом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
2. Служба защиты животных <http://www.animals39.ru>
3. Гиляров М. С. Биологический энциклопедический словарь. М., Большая Российская энциклопедия, 2003.
4. www.cats.abc64.ru
5. naviny.by

RUDNITSKAYA Y. S.

State educational institution Chirkovichi secondary school named by Stefanovsky

Scientific supervisor – Eroshchenko I. V., biology teacher

RESEARCH AND COMPARISON OF MICROFLORA ON PAWS OF DOMESTIC AND HOMELESS ANIMALS

Summary. *This work examines the problem of homeless animals, the growth of their number, the danger of being near the people, humane methods of solving this problem. This work is relevant, contains theoretical and practical material, dictated by the positive environmental education of the author, humanity and love for the world.*

РУШЛЕВИЧ В. В., ТАНАНУШКО С. Я.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 16 г. Лиды»

Научный руководитель – Лапина Д. М., учитель географии

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация. Выбранная тема является актуальной, и авторы смогли доказать это. Жизнь каждого белоруса, так или иначе, связана с картофелем. Это основной корнеплод, выращиваемый в нашей стране. С малых лет многие участвуют в процессе выращивания, оказывая помощь своим родственникам проживающим в сельской местности или имеющим приусадебный участок. В результате кропотливой работы учащиеся получили знания о биологических особенностях картофеля, его применении и правилах выращивания для получения наибольшего сбора урожая. Знания, полученные в ходе исследовательской работы, имеют практическое применение.

ВВЕДЕНИЕ

Картофель – «второй хлеб». Это высказывание подтолкнуло нас к исследовательской работе. Почему картофель получил такой титул?

Издавна на территории Беларуси выращивают картофель. молодое поколение тоже должно уметь возделывать картофель, знать его сферы применения, а также питательные ценности этого корнеплода. Но как вырастить хороший урожай?

Объектом исследования данной работы является картофель. Предмет исследования – возможности выращивания на приусадебных участках.

Цель работы заключается в изучении биологических особенностей и технологии возделывания картофеля.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- охарактеризовать основные свойства и ценности картофеля как растения;
- научиться выращивать картофель.

В своей поисковой работе мы использовали следующие методы: работа с научной литературой, эксперимент, анализ и синтез, компьютерная обработка.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Родина картофеля – Южная Америка. В Европу (прежде всего в Испанию) картофель был завезен в 1565 г. В России картофель появился в 1698 году, когда Петр I прислал из Роттердама мешок клубней для расплода. Долгое время оставался экзотической культурой. При Екатерине Великой появился сенатский указ «О разводе и употреблении «земляных» яблок». На насильственное внедрение картофеля в России стали появляться «картофельные бунты». Почти 300 лет тому назад картофель появился в Беларуси.

Картофель – многолетнее травянистое, клубненоносное растение.

Существует несколько сотен сортов картофеля. Ежегодно происходит обновление сортов селекционерами. На территории РБ выращивают 76 сортов картофеля, из них 37 селекционированных в РБ.

Доминирующее место в посеве занимают: Скарб – 30%, Дельфин – 9%, Журавинка – 7% от всех посевов картофеля.

По хозяйственному назначению сорта делятся на группы: столовые, заводские (технические), кормовые и универсальные.

Таблица 1 – Сорта картофеля по хозяйственному назначению

№	Назначение	Сорта
1	Столовый	Бриз, Дельфин, Журавинка, Крыница, Скарб
2	Технический	Атлант, Ветразь, Дорота, Здабытак, Крыница
3	Кормовой	Блакит, Зубрёнок, Маг, Пригожий, Талисман
4	Универсальный	Бюбюза, Верба, Кристал, Сотка, Янтарный

По срокам созревания выделяют следующие группы сортов: ранние – длина вегетационного периода 50–60 суток; среднеспелые – 80–100 суток; позднеспелые – 100–120суток.

Таблица 2 – Сорта картофеля по срокам созревания

№	Созревание	Сорта
1	Ранний	Альтаир, Бриз, Дубрава, Живица, Явар
2	Средний	Аksamит, Дельфин, Лилия, Каприз, Уладар
3	Поздний	Атлант, Белорусский, Выток, Здабытак, Темп

Ранние сорта мало поражаются фитофторой, имеют невысокую урожайность. Клубни содержат меньше сухого вещества и более «водянистые».

Среднеспелые сорта являются самыми распространенными. Они менее всего подвержены заболеваниям, вызванным погодными условиями. Имеют лучшие вкусовые качества по сравнению с ранним картофелем.

Поздний картофель сохраняет в себе все ценные питательные качества. Отличается высокой урожайностью и большим содержанием сухого вещества.

Отличаются сорта картофеля своей урожайностью.

Таблица 3 – Сорта картофеля по урожайности

№	Урожайность ц/га	Сорта
1	До 350	Дорота, Поздний, Синтез, Росинка, Универсал
2	350–500	Бриз, Журавинка, Ласунак, Скарб, Явар
3	Свыше 500	Здабытак, Лилия, Сузорье, Рагнеда, Темп

Наибольшая урожайность у сорта Рагнеда – 700ц/га.

Картофель – культура умеренного климата. Клубни начинают интенсивно прорастать при температуре почвы от +7 до +12°C, почки пробуждаются при температуре от +3 до +6 °C. Наиболее благоприятные условия для роста клубней и образования высокого урожая создаются при влажности почвы 70–80%.

Картофель – требовательное к влажности почвы растение. Потребность во влаге изменяется у него по фазам развития. В период всходов и ботвы идет максимальное потребление влаги. Критическим периодом является фаза от начала цветения до прекращения прироста ботвы. Недостаток влаги в этот период приводит к сильному снижению урожая клубней.

Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы 70–80% в период клубнеобразования и 60–65% в период отмирания ботвы и накопления крахмала в клубнях.

Для роста и развития картофелю необходимо повышенное количество питательных веществ. Наибольшую потребность картофель испытывает в азоте, фосфоре, калии, кальции и магнии. Потребность в элементах питания изменяется по мере роста. В первый период, когда усиленно нарастает ботва, важное значение имеет хорошая обеспеченность растений азотом. Усвоение фосфора происходит более равномерно с некоторым увеличением в период бутонизации и цветения. Калийное питание картофеля имеет большое значение в период формирования ботвы, образования и роста клубней.

Фосфорно-калийные удобрения следует вносить осенью под вспашку. В качестве минеральных удобрений можно рекомендовать ДАФ и калимагнезию. Азотные удобрения вносят весной под культивацию. В качестве удобрения используется аммиачная селитра.

В настоящее время все большее значение приобретают приемы биологизации земледелия, включая рациональное применение навоза и других органических удобрений. Возрастает интерес к альтернативным системам, основанным на внесении одних органических удобрений и полном отказе от минеральных. Главный довод при этом – возможность получения чистой продукции и защите от загрязнения окружающей среды.

Для поддержания баланса гумуса полуперепревший навоз следует вносить осенью. При посадке картофеля в гребни нужно совмещать нарезку гребней с внесением минеральных удобрений.

Картофель – культура рыхлых, воздухо- и водопроницаемых, влагоемких, высококультуренных, плодородных почв (песчаных, супесчаных, легко- и среднесуглинистых, а также некислых торфяников). Лучше других растений переносит повышенную кислотность почвы, но наиболее пригодны для него слабокислые почвы.

Картофель требователен к предшественникам в севообороте. На приусадебных участках лучшими предшественниками являются капуста и различные корнеплоды. Нельзя возделывать после помидоров, которые имеют общих вредителей и возбудителей болезней. При выращивании картофеля на плодородных участках при хорошей агротехнике, отсутствии болезней, обязательной смене посадочного материала допустимы повторные посадки на одних и тех же участках в течение 2–3 лет.

Подготовка посадочного материала – самый ответственный и один из самых сложных процессов. Для посадки следует использовать целые, здоровые, хорошо подготовленные клубни районированных сортов. При выращивании картофеля используют на посадку пророщенные и обработанные клубни массой 80–100 г. На стеллажи клубни раскладывают в два-три слоя на 25–45 суток. Прямые солнечные лучи при проращивании клубней нежелательны. При недостатке посадочного материала крупные клубни массой 100 г и более разрезают на части не менее 30 г с тремя-четырьмя глазками. Резать клубни надо только в день посадки.

Эксперимент 1. Влияние температуры на качество семян.

Несколько клубней картофеля положить на свет для проращивания в разных температурных условиях, при предварительном взвешивании.

Таблица 4 – Влияние температуры на качество семян

Количество дней	Температура воздуха	Начальный вес	Конечный вес	Длина ростка
10	12 °С	96 г	84 г	0,3 мм
10	20 °С	96 г	76 г	0,9 мм

Вывод: Более высокая температура приводит к потере влаги в клубне, которая жизненно необходима на начальном этапе роста и развития картофеля.

Перед посадкой проводится обеззараживание семенных клубней следующими протравителями: поликарбацином, хомицином, цинебом.

Наиболее оптимальным сроком посадки картофеля является I декада мая. Наиболее распространенная ширина междурядий при посадке картофеля 70 см. Существует гребневая и гладкая посадка картофеля. Глубина посадки не должна превышать 6–8 см. Лучшие результаты дает гребневая посадка.

Гребни нарезают окучником или мотыгой за 3–5 суток до посадки, путём перемещения почвы из центра. Ширина междурядий 50–60 см. Высота гребня 20–25 см. Укладывают клубни осторожно, чтобы не повредить ростки. Уложенные в ряд клубни прикрывают рыхлой почвой. В конечном итоге остаются гребни высотой 10–15 см.

При гладкой посадке делают лунки глубиной 10–15 см, после укладки выравнивают грунт граблями, образуя при этом ровную поверхность.

Наиболее интенсивный уход за посадками необходим в начале вегетации картофеля, когда механические повреждения ботвы и корневой системы не столь значительны. Наибольший эффект дает окучивание до всходов картофеля в сочетании с боронованием.

Первое боронование агрегатом проводят через 6–8 суток после посадки. Второе боронование до появления всходов также проводят с одновременным окучиванием и рыхлением почвы долотами.

Послевсходовую обработку со сплошным боронованием посадок сетчатыми боронами проводят, когда хорошо обозначатся рядки и растения картофеля достигнут высоты 5–10 см.

В интенсивной технологии возделывания картофеля важное место занимает окучивание. Задача окучивания – не только удаление сорняков, рыхление почвы вокруг растений и создание лучших условий для клубнеобразования. Окучивание хорошо защищает клубни от позеленения. Правильно проведенное окучивание при соответствующей влажности почвы повышает урожайность картофеля на 19–37%. Картофель окучивают 2 раза: при высоте 20 и 30–35 см.

Большой урон картофелю наносит фитофтороз, приводящий к преждевременному усыханию растений и снижению урожая. В течение вегетации при интенсивной технологии возделывания предусматривают четыре опрыскивания. Первое, профилактическое, опрыскивание проводят при высоте растений 15–20 см. Для этой цели можно использовать следующие препараты: дитан, акробат, ридомил голд, сандофан, купроксат, оксихлорид меди, оксихом, пилон. Растения опрыскивают в период вегета-

ции: первое – профилактическое (высота растений 18–20 см), второе – до смыкания рядков в период начала цветения, последующие – с интервалом 7–10 суток.

Против колорадского жука в течение вегетации использовать следующие ядохимикаты: фастак, кинмикс, децис, фьюри, каратэ, актеллик, осбецид, регенг, золон, аррив, цимбуш, шерпа.

Очень важно правильно установить сроки уборки картофеля. Температура почвы при уборке картофеля должна быть не ниже 6–8 °С.

Перед уборкой картофеля удаляют ботву. Ботву удаляют не ранее чем за 2–5 суток до уборки.

На приусадебных участках клубни вываливают при помощи садовых вил, или мотыги.

При уборке в холодную и дождливую погоду картофель перед хранением просушивают в течении 3–5 суток.

В домашних условиях необходимо хранить картофель в сухом, прохладном, тёмном помещении. Зачастую таким помещением оказывается погреб или подвал. Оптимальная температура составляет +2 – +4 С. Также для хранения картофеля можно вырыть яму.

Размещают на хозяйственном дворе или в сарае. Глубина ямы до 1,5 м. Дно выстилают досками. Сверху яму закрывают досками, на доски кладут солому и насыпают слой сухой земли высотой до полуметра. Кроме того в яме необходимо оборудовать воздухопровод сделанный из досок или пластиковых бутылок. Он должен доходить до самого дна. В тёплую погоду яму проветривают через люк. В мороз люк закрывают соломой.

Клубни для хранения, как правило, складывают в ящики, или просто высыпают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для выращивания картофеля. Картофель – культура универсального использования.

Велико значение картофеля как кормового растения. Он – основной компонент в кормовых рационах свиней, применяется для кормления молочного скота и домашней птицы.

Из технических сортов картофеля получают крахмал, спирт. В пищевой промышленности из картофеля производят чипсы. Кулинарам известно более 200 картофельных блюд. Используют картофель в народной медицине.

Картофель на втором месте не только по посевным площадям, но и пищевым ценностям. Ему по праву принадлежит титул «второго хлеба». Картошка бес сомнения самый потребляемый продукт. Выращивание картофеля является одним из перспективных направлений в растениеводстве!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вольпер И. М., Магидов Я. И. Картофель: история, применение, употребление / И. М. Вольпер, Я. И. Магидов // Москва. «Колос», 1988, 285 с.
2. Замотаева А. И. Справочник картофелевода / А. И. Замотаева // Москва. «Агропромиздат», 1987. – 351 с.
3. Писарев Б. А. Производство картофеля: возделывание, уборка, послеуборочная доработка, хранение. Справочник / Б. А. Писарев. – Минск«Беларусь», 1990. – 221 с.

RUCHLEVICH V. V., TANANUSHKO S. YA.

Educational establishment «Secondary school No. 16 Lida»

Scientific supervisor – Lapina D., geography teacher

STUDY OF QUALITIES AND PECULIARITIES OF POTATO CULTIVATION

Summary. This research work is devoted to potatoes. The life of every Belarusian, one way or another, is connected with potatoes. This is the main root crop grown in our country. The research work includes information about the biological characteristics of potatoes, its application and the rules of cultivation in order to get better harvest. The knowledge gained during the research work has practical application.

РЫЖАНЕНКОВ Н., КАЗИМИРЧИК А.
Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 4 г. Волковыска»

Научный руководитель – Кучинская Н. В., учитель биологии

ТАЙНЫ КАПЛИ ВОДЫ

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные проблемы загрязнения воды и истощения водных ресурсов; влияние на здоровье человека употребление водопроводной, колодезной, речной воды.

Введение.

Вода не только самая распространенная, но и самая важная в природе жидкость. Достаточно сказать, что в воде зародилась жизнь. Без нее невозможно существование животных и растений. Жизнь есть только там, где есть вода.

Цель работы: определить, какую воду не опасно употреблять в пищу.

Гипотеза: возможно, водопроводная, колодезная, речная вода не безопасна для здоровья человека.

Объект исследования: экология, вода как источник жизни на планете.

Основная часть.

Пить воду из-под крана – это не лучшее решение для человека, заботящегося о своем здоровье. Энергия организма не должна расходоваться на то, чтобы очищать его от вредных веществ, содержащихся в некачественной воде, она должна быть направлена на более важные жизненные функции. Что же такое качественная питьевая вода? Хорошая вода не должна содержать никаких инородных веществ, химикатов, бактерий и прочих примесей. Вода называется питьевой, если она отвечает всем принятым государственным стандартам питьевой воды, упакована в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами и предназначена для употребления в пищу. Какие загрязнения может содержать некачественная вода? Нитраты, пестициды, гербициды, соли тяжелых металлов. Удобрения и их компоненты, используемые в сельском хозяйстве и на садово-огородных участках, смываемые дождем, попадают в воду рек, ручьев и озер, а оттуда – в водопроводную воду.

Для сравнительного анализа была взята вода четырех видов:

- вода из реки Росс в черте города у железнодорожного моста;
- вода из частного колодца;
- водопроводная вода в школе;
- бутилированная питьевая вода «Святой источник».

Органолептические характеристики воды определялись с помощью органов зрения (мутность и цветность) и органов обоняния (запах).

Результаты исследования:

1. Речная вода имела мутность, желтый цвет, запаха нет, pH 8, всхожесть кресс-салата составила 80%. Это говорит о присутствии каких-то загрязнителей.

2. Колодезная вода прозрачная, но имеет желтый цвет, более интенсивный, чем речная вода, pH 8, металлический привкус, всхожесть кресс-салата 78%.

3. Водопроводная вода и бутилированная отличались только вкусом. У воды «Святой источник» оказался более ощутимый вкус соли. Всхожесть кресс-салата составила 93%, pH воды 7.

В результате проведенной работы сделаны выводы:

1. Водопроводная вода ничем, кроме вкуса, не отличается от бутилированной (по исследуемым показателям).

2. Речная вода и колодезная содержат загрязнители, которые в условиях школы не смогли определить. Возможно, присутствуют соли тяжелых металлов.

3. Не водопроводную воду пить нельзя, она может нанести существенный урон здоровью человека. Такую воду можно использовать лишь в технических целях.

Заключение.

Анализируя результаты данной работы, пришли к выводу, что можно, не неся больших материальных затрат, снабжать свой организм качественной водой. И не надо тратить средства на очистительные фильтры, или покупать бутилированную воду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. С. Е. Павлов «Экология: будет ли страшный суд?», Мн., «Ураджай», 1999 г. – 320 с.
2. С. С. Манглыш, А. Е. Каревский «Научно-исследовательская работа школьников по биологии», Мн., «Сэр-Вит», 2012 г. – 80 с.
3. Поисковая система umsad.ru [Электронный ресурс]. / Проблемы качества питьевой воды. – Режим доступа: <http://www.isvod.ru/3.html>

RYZHANENKOV N., KAZIMIRCHIK A.

State Establishment of Education «Secondary school № 4 Volkovysk»

Scientific supervisor – Kuchinskaya N. V., a teacher of Biology

THE SECRET OF THE DROP OF WATER

Summary. *This article is dedicated to the main problems of water pollution and depletion of water resources, the impact of the use of tapwater, well-water and river water on human health.*

СЕМЕНЯКО В. А., ГАНЕЦКИЙ Д. Н.
Государственное учреждение образования
«Гимназия-колледж искусств г. Молодечно»

Научный руководитель – Ганецкий Д. Н., учитель биологии

ПАЗАРИТОФАУНА ЛІЧІНОК ТРЕМАТОД БРЮХОНОГІХ МОЛЛЮСКОВ ІСКУССТВЕННОГО ВОДОЕМА РЕКИ УША

Анотацыя. Ісследователская работа посвящена изучению фауны личиночных стадий трематод у водных брюхоногих моллюсков, обитающих в искусственном водоеме верхнего течения реки Уша. В ходе выполнения исследования выбран водоем, где проведены отбор проб моллюсков и их видовая идентификация. Изучена плотность популяции брюхоногих моллюсков, выявлены их доминирующие виды. Установлена экстенсивность инвазии брюхоногих моллюсков церкариями трематод, определены вероятные причины различий экстенсивности инвазии. Определена систематическая принадлежность церкарий до рангов семейства и рода.

В фауне Беларуси насчитывается около 75 видов водных моллюсков [1, 2]. Большинство из них являются промежуточными хозяевами для плоских червей, паразитирующих у рыб, амфибий, птиц и млекопитающих [3]. Исследование верхнего течения реки Уша, проведенное учащимся нашего учреждения П. Л. Кадушкевичем в 2017 году, показало, что фауна моллюсков представлена 12 видами. Их плотность на изученном участке реки была наиболее высокой в искусственном водоёме вблизи д. Красное Молодечненского района.

Определение паразитофауны моллюсков проводилось на двух станциях вышеуказанного водоема. Отбор проб производился трехкратно водным сачком с площадью 1м². Собранные моллюски доставлялись в лабораторию, где идентифицировались до ранга вида и изучались на наличие личиночных стадий трематод. Всего исследовано 187 брюхоногих моллюсков.

В исследованном водоёме обнаружено 7 видов брюхоногих моллюсков, относящихся к пяти семействам: Lymnaeidae – 2 вида, Bithyniidae – 1 вид, Viviparidae – 1 вид, Physidae – 1 вид, Planorbidae – 2 вида. Водоём имеет наиболее богатую фауну брюхоногих моллюсков на протяжении верхнего течения реки Уша. Данные о средней плотности видов моллюсков в приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Средняя плотность различных видов моллюсков в искусственном водоёме

Виды моллюсков	Средняя плотность, экз/м ²	
	Станция 1	Станция 2
Viviparus contectus	0,3 ± 0,3	1,0 ± 1,0
Bithynia tentaculata	5,3 ± 1,4	4,0 ± 2,5
Planorbarius corneus	2,5 ± 0,6	3,3 ± 1,2
Planorbis planorbis	8,6 ± 1,8	6,6 ± 1,4
Radix balthica	1,6 ± 1,2	5,3 ± 1,4
Lymnaea stagnalis	0,3 ± 0,4	1,3 ± 0,9
Physa fontinalis	6,6 ± 1,4	17,3 ± 3,5

Значения средней плотности наиболее высоки у ручьевой физы, обыкновенной катушки и щупальцевой битинии. По сравнению с данными 2017 года, уменьшение плотности особей сильно выражено среди моллюсков, имеющих жаберный тип дыхания (вивипариды и битинии). Этот факт указывает на неблагоприятный кислородный режим водоёма в связи с его интенсивным заболачиванием. Инвазированность брюхоногих моллюсков личиночными стадиями трематод приведена в таблице 2.

Наибольшая степень инвазированности обнаружена у Viviparus contectus, Lymnaea stagnalis, Planorbis planorbis и Bithynia tentaculata. Моллюски Viviparus contectus и Lymnaea stagnalis, имели максимальную интенсивность инвазии. На станции 2 показатель инвазии у Bithynia tentaculata он был ниже в 1,92 раза, Planorbarius corneus – в 1,6 раза, Planorbis planorbis – в 1,75 раза, Radix balthica – в 2,9 раза, Lymnaea stagnalis – в 1,1 раза. Большинство указанных видов моллюсков на станции

2 имели более высокую плотность особей. Вероятной причиной таких различий экстенсивности инвазии следует считать расположение станции 2 (дамба с грунтовой дорогой), что служило «отпугивающим фактором» для окончательных хозяев трематод. Данный фактор является объяснением снижения экстенсивности инвазии моллюсков, так как биотопически обе станции сходны между собой.

Таблица 2 – Инвазированность моллюсков личиночными стадиями трематод

Виды моллюсков	Инвазированность моллюсков, %	
	Станция 1	Станция 2
<i>Viviparus contectus</i>	100	–
<i>Bithynia tentaculata</i>	75,2	39,1
<i>Planorbarius corneus</i>	11,9	7,4
<i>Planorbis planorbis</i>	94,5	53,8
<i>Radix balthica</i>	75,8	25,6
<i>Lymnaea stagnalis</i>	100	86,7
<i>Physa fontinalis</i>	–	–

Проведенное исследование позволило установить, что шесть из семи видов моллюсков, населяющих искусственный водоём, являются промежуточными хозяевами для церкарий. Микроскопическое изучение церкарий показало, что они относятся к трём семействам, из которых наибольшее видовое разнообразие характерно для стилетных церкарий. В отношении каждого вида церкарий установлен вид моллюсков, являющийся специфическим хозяином.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Моллюски Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// mollusca-g2n.weebly.com /](https://mollusca-g2n.weebly.com/) – Дата доступа: 21.03.2019.
2. Лаенко, Т. М. Фауна водных моллюсков Беларуси / Т. М. Лаенко; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по биоресурсам. – Минск : Беларуская навука, 2012. – 128 с.
3. Акимова, Л. Н. Современное состояние фауны дигеней (Trematoda: Digenea) брюхоногих моллюсков (Mollusca: Gastropoda) в водных экосистемах Беларуси / Л. Н. Акимова. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 243 с.

SEMENYAKO V., GANETSKY D.

State Educational Institute «Gymnasium-College of Arts of Molodechno»

Scientific supervisor – Ganetsky D., Biology teacher

PARASITOPHAUNA OF TREMATODAS LARVAE OF GASTROPODS IN ARTIFICIAL LAKE OF THE USHA RIVER BASIN

Summary. The research work concerns the fauna of trematodas larval stage of water gastropod mollusks that inhabit the artificial lake of the Usha river basin. To conduct the field study, a water reservoir was chosen to take the samples of mollusks and to identify them. The population density for gastropods mollusks was studied and dominating species were defined. We have defined the invasion prevalence with cercaria larva for gastropod mollusks and identified possible reasons for different invasion prevalence level. We have also classified cercaria ranging to their families and genus.

УРБАНОВИЧ Е. А., ШУРИНА П. И., ОБУХОВИЧ Е. В.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 40 г. Гродно»

Научный руководитель – Давыдик О. В., учитель биологии

ЭКОЛОГИЯ ПЕРВОЦВЕТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ЛЕСОПАРК «РУМЛЕВО»

Аннотация. В статье рассматривается вариант организации школьной научно-исследовательской деятельности учащихся на примере изучения многообразия первоцветов в различных биотопах биологического памятника природы местного значения «Лесопарк «Румлево».

Весна – самое ожидаемое время года. На проталинах появляются первые весенние цветы – первоцветы – многолетние растения, цветущие сразу после схода снежного покрова. Цветут они обычно уже в апреле и до середины мая.

В чем биологический смысл раннего цветения? Прежде всего, в достаточном количестве солнечного света, который проникает до самой земли, пока деревья и кустарники не оделись листвой, по этой же причине первоцветы могут привлечь насекомых-опылителей.

К сожалению, численность первоцветов сокращается и причиной является массовый ежегодный сбор, который приводит к повреждению корневых систем растений и способности к вегетации следующей весной.

Цель научной работы: изучение многообразия и распределения первоцветов в различных биотопах биологического памятника природы «Лесопарк «Румлево».

Задачи:

1. Выбор контрастных биотопов.
2. Проведение геоботанических описаний ярусов каждого изучаемого фитоценоза.
3. Описание первоцветов в каждом фитоценозе.
4. Сравнение видового состава и обилия раннецветущих растений в различных биотопах.
5. Оформление школьного учебного гербария.

Объект исследования: раннецветущие растения.

Предмет изучения: обилие, жизненность, фенофаза и распределение первоцветов.

Исследования проводили в апреле-мае 2017 г. совместно с учащимися 7 класса.

Для сравнения видового состава и численности первоцветов выбрали 7 контрастных биотопов (пробные площади, ПП) на территории биологического памятника природы. В каждом биотопе провели геоботаническое описание ярусов лесной растительности в пределах ПП ($S = 100 \text{ м}^2$).

При описании древостоя снимали параметры [1]:

- а) видовая принадлежность – определяли с использованием определителя высших растений Беларуси под редакцией В.И. Парфенова [2],
- б) высота древостоя,
- в) диаметр ствола,
- г) сомкнутость крон – доля площади земли, занятая проекциями крон, определили глазомерно, и выражали в долях единицы – от 0,1 до 1,
- д) доли участия видов в древостое, по которым определяли формулы состава древостоя.

Для описания кустарникового яруса определяли видовой состав и высоту растений.

При описании раннецветущих растений измеряли проективное покрытие (площадь горизонтальной проекции всех растений одного вида, произрастающих на модельной площади по отношению к ее величине, определяли глазомерно) и снимали экологические характеристики [3]:

- а) жизненность – относительный показатель, характеризующий степень угнетенности растения, оценивали по трехбалльной шкале – в норме, сильно или слабо угнетенное растение,
- б) фенофаза – стадия развития растения, для исследования фенофаз первоцветов использовали условные обозначения В. В. Алехина,



Фиалка собачья



Ветреница лютиковая



Медуница неясная



Будра плющевидная



Хохлатка плотная



Гусиный лук желтый



Мать-и-мачеха обыкновенная



Ветреница дубравная



Копытень европейский



Кислица обыкновенная



Чистяк весенний



Печеночница благородная

Рисунок 1. Виды первоцветов памятника природы «Лесопарк «Румлево» (фото авторов 2017 г.)

в) распределение – для определения использовали шкалу: равномерно, рассеянно, отдельными группами, единично, по кочкам, в понижениях,

г) обилие – для определения использовали шкалу Оскара Друде, которая показывает численность и проективное покрытие растений по глазомерной оценке.

Описание ярусов вносили в полевые бланки описания.

При изучении видового состава пробных площадей рассчитывали коэффициент флористической общности (коэффициент Жаккара) [3].

Полученные данные обработаны с помощью MS Excel 2007. Меры флористического сходства рассчитывали с помощью программы Бражникова Е.Г. FDATable.

На территории лесопарка «Румлево» отмечено произрастание 12 видов первоцветов (рис. 1), которые объединяются в два класса отдела Цветковые.

Доминирующим видом в плане встречаемости в пробных площадях является хохлатка плотная (15%), виды субдоминанты – ветреница дубравная, чистяк весенний, будра плющевидная, медуница неясная по 11%.

Большее видовое разнообразие первоцветов отмечено в сообществах, где видами – эдификаторами являются сосна обыкновенная и вяз шершавый.

Жизненные состояния 83% изученных видов раннецветущих растений характеризуются как удовлетворительные, 17% слабо угнетенных видов приходится на пробные площади, расположенные возле тропинок.

Поскольку исследования проводились в конце апреля и начале мая, поэтому 49% первоцветов находились в фазе полного цветения.

Практические рекомендации по сохранению видового разнообразия первоцветов в биологическом памятнике природе «Лесопарк «Румлево»:

1. Проведение внутришкольных акций.

2. Создание стабильной тропиночной сети в лесных массивах для уменьшения степени вытаптывания надземных частей первоцветов.

3. Мониторинг численности и распределения видов первоцветов на постоянных пробных площадях.

Одним из результатов работы являлось создание и оформление школьного учебного гербария первоцветов, который размещен на школьном сайте.

С целью вклада в создание международной системы биоразнообразия исследования первоцветов мы разместили на сайте Observation International на веб-сайте Observation.

Для сохранения разнообразия первоцветов разработан электронный маршрут учебной природной экотропы для проведения занятий по предмету «Биология».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сорокина Г. А., Пахарькова Н. В., Шашкова Т. Л., Субботин М. А. Учебная полевая практика по геоботанике: учебно-методическое пособие – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 30 с.

2. Определитель высших растений Беларуси. В. И. Парфенов и др.; под общ. ред. В. И. Парфенова – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

3. Денисова, С. И. Полевая практика по экологии: учебное пособие. Минск: Университетское, 1999. – 120 с.

URBANOVICH E., SHURINA P., OBUCHOVICH E.

State education institution «Secondary school № 40, Grodno»

ECOLOGY OF PRIMROSES OF THE NATURAL MONUMENT «FOREST PARK «RUMLEVO»

Summary. The article considers the variant of the organization of school research students activity on the example of studying the diversity of primroses in different biotopes of the natural monument «Forest park «Rumlevo» with local importance (for aw city).

УЧКУРОНИС В. П.

Государственное учреждение образования «Радунская средняя школа»

Научный руководитель – Сальдюн А. С., учитель химии

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА ПРИМЕРЕ ПАСЕКИ УЧКУРОНИСА ПАВЛА АНТОНЬЕВИЧА

Аннотация. В данной статье на основе опыта потомственных пчеловодов Вороновщины исследованы свойства меда различных сроков созревания, рассмотрены возможности применения продуктов пчеловодства в народной медицине и хозяйственной деятельности.

Введение. Мёд – это уникальный продукт пчеловодства. О его пользе и применении имеется достаточно сведений. Но, кроме меда, пчеловоды используют практически все продукты жизнедеятельности пчелиных семей. О популярности продукции пчеловодства свидетельствует тот факт, что с каждым годом увеличивается интерес к этому вопросу со стороны врачей, ученых-биохимиков, биологов.

Актуальность нашего исследования заключается в том, что оно позволяет на примере пасеки местных пчеловодов изучить состав мёда и продуктов пчеловодства, ознакомиться с их лечебными свойствами, рецептами изготовления лекарственных настоек.

Гипотеза: в пчеловодстве нет бесполезных продуктов – это практически безотходное производство.

Объект исследования: пчеловодческая пасека д. Дотишки Вороновского района Гродненской области.

Предмет исследования: продукты пчеловодства.

Цель: изучить на примере пасеки Учкурониса Павла Антоньевича целебные свойства мёда и продуктов пчеловодства, исследовать возможности их применения в народной медицине на основе опыта потомственных пчеловодов.

Задачи:

- 1) проанализировать литературу по заявленной теме;
- 2) провести сравнительный анализ физического и химического состава мёда, получаемого на пасеке, с нормами ГОСТа;
- 3) ознакомиться с продуктами пчеловодства пасеки;
- 4) изучить рецепты изготовления лекарственных препаратов на основе продуктов пчеловодства;
- 5) познакомить жителей поселка с целебными свойствами меда и продуктов пчеловодства;
- 6) выпустить буклет с народными рецептами.

Для реализации поставленных задач использовались следующие приемы и методы: интервью, изучение литературных источников, наблюдение, сравнение, анализ и обобщение полученных результатов в рамках исследуемой проблемы.

Основная часть. На основе анализа литературы установлено, что пчеловодство – древнейший славянский промысел.

Сырьем для получения меда служит нектар, цветочная пыльца и перга. Свежий мед – это густая прозрачная полужидкая масса. В зависимости от красящих веществ, находящихся в нектаре цвет меда может быть различным. Мед обладает неповторимым вкусом и ароматом. Различают монофлорный мед и полифлорный мед.

Пчеловодство, кроме меда, дает и другие полезные лекарственные продукты: воск, пчелиный яд, прополис, перга, маточное молочко, которые издавна применяют в народной медицине, косметологии.

Целебные свойства мёда и продуктов пчеловодства изучены нами на примере пасеки Учкурониса Павла Антоньевича.

Пасека находится в агрогородке Дотишки Вороновского района Гродненской области. Основана в 1938 году Учкуронисом Феликсом Ивановичам. В настоящее время пасека содержит 51 улей.

В пчелиных «городах-ульях» собирают полифлорный мед различных сроков созревания (майский мёд цветочный натуральный, осенний мёд цветочный натураль-

ный, вересковый мёд цветочный натуральный), который реализуется в государственные магазины и на рынки.

Мы провели сравнительный анализ исследований свойств меда различных сроков созревания. Образец № 1 – майский мёд цветочный, натуральный. Срок сбора 25–30 мая. Образец № 2 – осенний мёд цветочный, натуральный. Срок сбора 1–10 августа. Образец № 3 – вересковый мёд цветочный, натуральный. Срок сбора 1–20 сентября. Лабораторный анализ мёда на пасеке ежегодно проводится «Лидским зональным центром гигиены и эпидемиологии». Исследования проводились на основе ГОСТа 19792-2001. Результаты исследования отражены в таблице.

Показатели	Вкус	Консистенция	Аромат
№ 1	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	При стекании образует длинные тяжи и башенку на поверхности. Легко растирается между пальцами.	Приятный, слабый, без постороннего запаха
Соответствие	+	+	+
№ 2	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	При стекании образует длинные тяжи и башенку на поверхности. Легко растирается между пальцами.	Приятный, сильный, без постороннего запаха
Соответствие	+	+	+
№ 3	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	При стекании образует длинные тяжи и башенку на поверхности. Легко растирается между пальцами.	Приятный, слабый, без постороннего запаха
Норма по ГОСТ 19792-2001	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Образует длинную непрерывную нить при разрыве образуя на поверхности мёда башенку.	Приятный, без постороннего запаха

По органолептическим показателям все образцы мёда, имеют приятный сладкий вкус, с тонким нежным привкусом. Имеют душистый аромат. Наиболее сильным ароматом отличается мед самых поздних сроков сбора.

По химическим показателям наибольшее значение диастазного числа наблюдается в осеннем мёде, что является основным показателем натуральности и зрелости мёда. Массовая доля воды низкая, что свидетельствует о нормальной влажности и хорошей зрелости меда. Общая кислотность в норме, радионуклидов нет. Весь исследованный мед по органолептическим и химическим показателям удовлетворяет качествам ГОСТа 19792-2001.

На пасеке, кроме меда, получают воск и прополис. Воск используют для производства вошины. Воск и прополис реализуется в православный Свято-Елизаветинский монастырь города Минска для изготовления свечей и приготовления целебных настоек.

На пасеке изготавливаются целебные настойки восковой моли, трутневого гомогената, пчелиного подмора и прополиса, смесь мёда и перги. Со слов потомственных пчеловодов установлено следующее.

Перга («хлебина») – пчелиный хлеб. Нормализует пищеварение, повышает аппетит и работоспособность, снижает артериальное давление, увеличивает содержание гемоглобина. Применяется в виде пасты в смеси с медом.

Настойка прополиса на спирту применяется и наружно, и внутрь при лечении заболеваний полости рта. Для полосканий пользуют 3% водно-спиртовой раствор.

Трутневый гомогенат оказывает тонизирующее действие на организм, укрепляет иммунитет, повышает, аппетит, улучшает зрение.

Экстракт (настойка) восковой моли улучшает сон, память и настроение, восстанавливает организм после физической нагрузки.

Подмор – осыпь пчел, снижает в крови уровень холестерина, лечит кишечник, помогает при интоксикации организма. Зимний подмор применяют для наружных мазей и настоек. Весенне-летний подмор – для приготовления настоек и отваров.

Пасека находится в процессе освоения ульетерапии – сна на пчелиных домиках. Целебная сила метода под названием «сон на пчелах» очень велика. Микроволны и микровибрации, исходящие от пчелиного роя, стабилизируют давление, улучшают кровообращение головного мозга. Всего за 1–2 часа сон на ульях способен полностью восстановить жизненные силы человека, а монотонное жужжание пчел успокаивает психику. Из пчелиного жилища воздух поступает чистый, целебный. За 10 минут вдыхания такого воздуха в легких и бронхах человека погибают болезнетворные микробы.

Целебные настойки, изготавливаемые на пасеке из продуктов пчеловодства, использует вся большая семья Учкуронис, родственники, соседи и знакомые.

Гипотеза, поставленная в начале исследования: в пчеловодстве нет бесполезных продуктов – подтверждена.

Заключение. Настоящий мед – это кладовая лечебных веществ. В ежедневном рационе человека мед должен присутствовать обязательно. Ведь из 24 микроэлементов, необходимых нашему организму, в этом продукте содержится 22! Однако целебные свойства мёда сохраняются при правильном его употреблении и хранении. Употреблять мед нужно за час-полтора до еды и не глотать – минут двадцать держать во рту, пока не рассосется.

Лечебные продукты, вырабатываемые медоносной пчелой, не являются специфическими лечебными средствами, а лишь повышают общую сопротивляемость организма к действию вредного агента, они могут применяться при самых разнообразных заболеваниях

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аганин В. П. Мед и его использование. – Саратовский университет, 1985.
2. Справочник по пчеловодству: Пособие для пчеловодческих хозяйств, для любителей-пчеловодов / Н. Л. Буренин, Г. Н. Котова; Под редакцией Г. И. Жижикина, М. Д. Северина, В. Ю. Маркова. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Агропромиздат, 1986. – 286с.: табл.
3. Солодова Н. И., Волкова Л. А., Волков В. Н. Как определить качество меда // Химия в школе. – 2002. – № 2. – С. 64–68.
4. Пчела и здоровье человека / Г. Ф. Таранов, Г. П. Зайцев, В. Т. Порядин, В. А. Перцуленко, Н. В. Неверова, Т. В. Виноградова, В. Ф. Костоглодов, В. Н. Кивалкина; Под редакцией Т. В. Виноградовой, Г. П. Зайцевой, Г. С. Соколовой. – М.: МСХ РСФСР, типография «Красный пролетарий», 1962. – 190 с.: ил., табл.
5. Фальсификация меда // Пчелы: Детская энциклопедия. Познавательный журнал для девочек и мальчиков. – 2001. – № 4. – с. 39
6. <http://supercook.ru/honey/honey-01.html>

UCHKURONIS V. P.

State educational institution «Radun Secondary School»

Scientific supervisor – Saldun A., chemistry teacher

THE STUDY OF THE QUALITY INDICATORS OF BEE PRODUCTS ON THE EXAMPLE OF THE APIARY UCHKURONIS PAVEL ANTONIEVICH

Summary. *In this article, on the basis of the experience of hereditary beekeepers of Voronovsky district, the properties of honey of different ripening periods are examined, the possibilities of using beekeeping products in folk medicine and economic activity are studied.*

ЧЕРНИКОВИЧ Д. И., ДОКУЧАЕВА А. А.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 11 г. Солигорска»

Научный руководитель – Шкатуло Н. М.

ЭКЗОТИЧЕСКАЯ ЮЖАНКА

Аннотация. В работе рассказывается об одном из овощей, который, с точки зрения пищевой ценности является отличным источником витаминов и минералов, способствует решению вопросов профилактики многих заболеваний соотечественников, при этом не сложен в агротехнике выращивания и хранения в условиях современного белорусского климата и экологии. Немаловажным является и то, что при его помощи можно разнообразить ассортимент овощей, употребляемых в питании белорусов.

Введение. Современная экология и нечестные производители, которые чтобы увеличить срок хранения и вкусовые качества используют вредные для организма вещества, требует серьезно задуматься о нашем здоровье. Проблема правильного питания в настоящее время является очень актуальной для всех групп населения.

Материалы и методы. Работа строилась на основе материалов, собранных в ходе изучения научной литературы, интернет-ресурсов, консультаций специалистов по здравоохранению и биологии.

Основная цель работы найти вкусный овощ, который, с точки зрения пищевой ценности является отличным источником витаминов и минералов, способствует решению вопросов профилактики многих заболеваний соотечественников, при этом не сложен в агротехнике выращивания и хранения, в условиях современного белорусского климата и экологии. Немаловажным является разнообразить ассортимент овощей, употребляемых в питании белорусов.

В исследовании собрана и проанализирована статистика заболеваний Солигорчан за 2015–2017 годы. На основе полученных результатов проведён сравнительный анализ списка наиболее распространённых заболеваний и полезных свойств овощей, при этом учитывались, противопоказания к использованию в питании человека разных возрастных групп и сложность в агротехника выращивания. Проведены эксперименты по агротехнике выращивания, на территории Солигорского района, заготовке и хранению бамии в домашних условиях. Исследовались заболевания, которым подвергается овощ и способы борьбы с ними. Социологические исследования вкусовых качеств овоща и блюд из него.

Результаты и выводы. Анализ социологических исследований показал, что наиболее распространёнными заболеваниями, в Солигорском районе, являются: заболевания органов дыхания (простудные заболевания), заболевания органов пищеварения, заболевания нервной системы, сердечнососудистые заболевания, заболевания глаз, диабет.

В результате сравнительного анализа определили, что бамия (научное название – гибискус съедобный (*Hibiscus esculentus*), другие названия окра, гомбо или дамские пальчики – однолетнее травянистое растение из семейства мальвовые) является, с точки зрения пищевой ценности, отличным источником витаминов и минералов, включая Ca, Fe, Mg, P, K, Na и Zn, а также витамины A, B1, B2, B3, B5, B6, B9 и C. От такого состава и происходят основные причины всех преимуществ его употребления для здоровья человека [3]. Это растение просто идеально для похудения, так как в нём всего 24 калории, а также это замечательный помощник в борьбе с депрессией, хронической усталостью и ангиной. Использование бамии уменьшает приступы астмы и помогает людям, страдающим атеросклерозом, так как способна укреплять стенки капилляров. Врачи рекомендуют его больным после операции. Людям с расстройством (желудочно-кишечного тракта) обязательно нужно употреблять блюда с этим растением. Так как оно вымывает лишний холестерин и токсины из нашего организма. Предотвращает возникновение вздутий, запоров и лечит язвы желудка.

Над этим овощем проводилось исследование, которое доказало, что блюда с ним могут предотвратить рак прямой кишки.

С помощью этого растения уменьшается риск возникновения диабета и катаракты, потому что оно регулирует уровень сахара в крови.

Помимо всего этого оно решает все проблемы связанные с потенцией у мужчин.

Эксперимент по выращиванию, заготовке, хранению и дегустации блюд из этого овоща показал, что это растение несложно вырастить на приусадебном участке, так как вырастили небольшой урожай учащиеся, не имеющие, особых навыков в выращивании растений (используя рекомендации из опыта других садоводов).

Было доказано, что баклажан может с успехом выращиваться в нашей стране. Это позволит не только разнообразить стол наших соотечественников, но и поможет справиться со многими заболеваниями. Материал, предоставленный в данной работе, может быть полезен как садоводам-огородникам, ботаникам, молодым учёным, и просто людям, интересующимся здоровым питанием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баклажан // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890–1907.
2. Всё о лекарственных растениях на ваших грядках / Под ред. Раделова С. Ю. – СПб: ООО «СЗКЭО», 2010. – С. 8–9. – 224 с. – ISBN 978-5-9603-0124-4.
3. Октябрьская Т. А., Разинова Л. Баклажан. Вагна. Шпинат земляничный. – МСП., 2006. – 283 с.

CHARNIKOVICH D. I., DOKUCHAEVA A. A.

State educational institution «Secondary school No. 11 of the city of Soligorsk»

Scientific supervisor – Shkatulo N. M.

EXOTIC SOUTH WOMAN

Summary. *The study tells about a vegetable which is an excellent source of vitamins and minerals. It also helps to prevent many diseases which are widespread in our country. At the same time, there is no complicated agricultural technology required to cultivate and storage it in conditions of the Belarusian climate. One more important point is that it helps to expand a variety of vegetables which are commonly used in the diet of Belarusians.*

ЮШЕВИЧ Р. С.

Государственное учреждение образование «Средняя школа № 2 г. Горки»

Научный руководитель – Рыженкова Т. В., учитель биологии

БОБРЫ – ОБИТАТЕЛИ НАШИХ РЕК

Аннотация. В статью включены материалы исследования учащегося по описанию следов жизнедеятельности бобров на речке Поросица у д. Шишево Горецкого района.

Яркий и разнообразный животный мир нашей планеты. Кого только не встретишь! А сколько их уже исчезло? Многие животные живут далеко от нас, и я про них знаю из книг, по телевизору, из интернета. А вот о бобрах я знаю совсем мало, и хочу узнать больше. Ведь неутомимые труженики бобры заслуживают большего, тем более они живут совсем рядом.

Речной бобр – единственный нормированный вид охотничьего животного, ресурсы которого недоиспользуются в значительных объемах, констатировали экологи. По данным статистики, численность речного бобра в Беларуси возросла с 18,58 тыс. особей в 1995 году до 62,3 тыс. особей в 2010 году (в 3,4 раза), что в среднем в 2,6 раза превышает оптимальную.

Однако неконтролируемое использование бобра может привести к истреблению данного вида, что уже имело место в начале прошлого столетия, когда речной бобр стал редким видом, и, начиная с 1922 года, на территории Советского Союза охота на него была запрещена», – напомнили экологи.

А для этого надо знать природу, любить животных, которые живут рядом с человеком, их повадки, привычки. Знать, чтобы сохранить и сберечь.

Поэтому стоит познакомиться с нашими старыми знакомыми ближе на примере следов жизнедеятельности бобров на речке Поросица у д. Шишево Горецкого района.

Цель исследования: изучить следы жизнедеятельности и образ жизни бобров поселившихся на речке Поросица в д. Шишево Горецкого района, влияние бобров на экологию вблизи д.Шишево.

Задачи:

1. Проанализировать научную литературу по описанию образа жизни бобра.
2. Организовать наблюдения за бобром на речке:
 - определить места обитания бобра;
 - изучить жилища бобра;
 - изучить питание бобра;
 - пронаблюдать за бобром зимой
3. Собрать фотографический материал об образе жизни бобра.

Методы:

1. Методы сбора первичной и статистической информации при изучении научных и литературных источников, материала Интернета о жизни и деятельности бобров, видовом составе, охране этих животных в природе.

2. Анализ собранного материала.

3. Наблюдение следов жизнедеятельности бобров на речке Поросица у д. Шишево Горецкого района.

4. Сравнение полученных результатов с научными данными и оформление работы.

Я хочу подтвердить или опровергнуть в конце исследований:

- Бобры всегда строят хатки и плотины
- Бобры ведут ночной образ жизни
- Когда водоем замерзает, бобры на поверхность не выходят

В ходе данного исследования был проведен анализ научной литературы и публикаций на сайтах Интернета, посвященных жизнедеятельности бобров, их биологическим особенностям, охране этого исчезающего вида, интересным фактам из жизни бобров.

На основании собственных наблюдений были описаны следы жизнедеятельности бобров на речке Поросица у д. Шишево Горецкого района.

Бобры, которые живут в нашей речке, строят норки. Вход в норы с воды. Сама нора находится под корнями деревьев. От норы животные прорывают на случай тре-

воги, два-три канала. Удалось выяснить, чем питаются бобры, и, что больше всего они любят осину, иву, а также березу. Едят они не сами деревья, а кору и слой тканей роста, который находится под корой. Выяснили, что бобры строят плотины – это запруда из грязи и ветвей. А самое главное, нам удалось увидеть бобров, тем самым опровергнуть гипотезу, что бобров можно увидеть только в сумерках или ночью. Предположение, что в речке поселились бобры доказано.

Запруды способствуют очистке воды, уменьшая ее мутность; в них задерживается ил, поселяются многочисленные моллюски и водные насекомые, водоплавающие птицы. Оказавшись в благоприятных условиях, более интенсивно размножаются некоторые виды рыб. Поваленные бобрами деревья служат кормом для зайцев и многих копытных, которые обгладывают кору со стволов и ветвей.

Но свою работу мы считаем еще не законченной, нам хочется понаблюдать за бобрами зимой и весной, посмотреть как они ведут себя в время половодья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Акимушкин Игорь. Мир животных. 1988, 287–289 с.
2. Банад Э. Б., Кучинский Л. Л., Фоменков А. Н. Современное распределение и численность речного бобра в Белоруссии В сб.: Биологические основы освоения, реконструкции и охраны животного мира Белоруссии, Минск, «Наука и техника», 1983, с. 135.
3. Брем А. Жизнь животных. 2002, 66–70 с.
4. Дмитриев Ю., Пожарицкая Н. Моя первая книга о животных. 1999, 74–77 с.
5. Константинов А. И., Мовчан В. Н. Звуки в жизни зверей. 1985, 210–217 с.
6. www.ecosystema.ru
7. wildlife.by

JUSHEVICH R.

Public educational establishment «Secondary school No. 2 town Gorki»

BEAVERS ARE THE INHABITANTS OF OUR RIVERS

Summary. *The article includes research materials on the study of traces of life and the way of life of beavers settled on the Porositsa river in the village of Shishevo, Goretskiy district, the impact of beavers on the environment near the village of Shishevo.*

| **НАУКИ О ЗЕМЛЕ**
| EARTH SCIENCES
| **НАВУКІ ПРА ЗЯМЛЮ**

КОЗЛОВА А. Д., ХАНКЕВИЧ А. В.

Государственное учреждение дополнительного образования
«Борисовский центр экологии и туризма»

Научный руководитель – Шубаро Е. В.,
педагог дополнительного образования

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ ИЗ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (КОЛОДЦЕВ) В БОРИСОВСКОМ РАЙОНЕ

Аннотация. Статья посвящена исследованию питьевой воды на содержание нитратов из нецентрализованных источников водоснабжения (колодцев) в Борисовском районе, выявлению колодцев с повышенным содержанием нитратов в питьевой воде и определению факторов, способствующих загрязнению колодезной воды нитратами.

Введение. В последние годы появляется все больше информации о глобальном распространении нитратов в воде и почве, о пагубном воздействии нитратов на здоровье человека и природу.

Попадание нитратов в подземную воду связано с интенсивным внесением в почву различных удобрений, содержащих азот в виде его органических или неорганических соединений, также значительное влияние на это оказывает неправильное обращение с отходами и сточными водами.

Присутствие нитратов в колодезной воде, как правило, вызвано с поступлением в воду хозяйственно-бытовых и промышленных стоков, а также стоков воды с сельскохозяйственных угодий, обрабатываемых азотосодержащими удобрениями, и с атмосферными осадками. В связи с этим концентрация нитратов часто наиболее высока в воде колодцев, неглубоких скважин, рек и озер [1].

В Борисовском районе многие жители частных домов, расположенных в сельской местности используют для питья и бытовых нужд воду из нецентрализованных источников водоснабжения (колодцев).

Вода загрязненная нитратами не имеет постороннего вкуса, цвета и запаха. Обычный человек, не проводя специальных анализов, не сможет определить повышенное содержание нитратов в питьевой воде по органолептическим показателям.

Попадая в организм, нитраты превращаются в очень токсичные нитриты, которые повышают риск возникновения рака, при этом также возникает угроза кислородного голодания, которое отрицательно влияет на нервную и сердечно-сосудистую системы. Особенно опасно высокое содержание нитратов в питьевой воде для беременных женщин и детей до года.

Очень важно, чтобы люди имеющие частные колодцы знали о том, что необходимо проверять качество питьевой воды в своем колодце и понимали почему нельзя употреблять питьевую воду с повышенным содержанием нитратов, бережно относиться к своему здоровью и природе родного края.

Владельцам частных колодцев необходимо регулярно проверять на содержание нитратов воду из нецентрализованных источников водоснабжения (колодцев) особенно в районах с развитым сельским хозяйством [2].

Основная часть. Исследование питьевой воды на содержание нитратов из нецентрализованных источников (колодцев) в Борисовском районе проводилось в рамках участия в международном проекте «Предотвращение загрязнения природных водоемов через просвещение общественности и специалистов». Данный проект организован учреждением «Центр экологических решений» (г. Минска) в рамках реализации Водной программы международной природоохранной организации Коалиция Чистая Балтика в Беларуси с целью повышения уровня понимания общественностью проблемы загрязнения природных водных ресурсов Беларуси и обеспечения граждан питьевой водой должного качества.

Исследования питьевой колодезной воды на содержание в ней нитратного загрязнения проводились в течение 2018–2019 года, 4 раза в год по сезонам с использованием экспресс-метода, основанного на применении тест-полосок Merckoquant®

Nitrate Test. Для подтверждения данных исследования также использовался колориметрический метод с использованием компактной лаборатории Visocolor ECO для определения нитрит иона NO₂- и нитрат иона NO₃-.

В данном исследовании были обследованы 36 нецентрализованных источников водоснабжения (колодцев) в Борисовском районе, расположенных в 15 населенных пунктах сельской местности.

Среди исследуемых 36 колодцев Борисовского района были обследованы: 19 (52,8%) самодельных скважин глубиной до 20 м., 12 (33,3%) самодельных скважин более 20 м., 3 (8,3%) шахтных колодца, 2 (5,6%) криницы.

В исследовании для общего отображения расположения исследуемых колодцев в Борисовском районе и для выявления связи между уровнем нитратного загрязнения колодцев и расположением различных объектов инфраструктуры применялась геоинформационная система с открытым исходным кодом Qgis.

Заключение. В результате проведенного исследования выявлено, что из 36 обследованных колодцев Борисовского района, расположенных в сельской местности, без превышения ПДК оказались 25 (69,4%) колодцев, однако у 11 (30,6%) колодцев была выявлена питьевая вода с превышением предельно допустимой концентрации нитратов в воде (ПДК >45 мг/л). Самый высокий уровень содержания нитратов в питьевой воде выявлен в частном колодце деревни Малая Ухолода, в колодце которого обнаружено превышение предельно допустимой концентрации нитратов в 5 раз (250 мг/л), при норме 45 мг/л.

Выявлены предположительные источники нитратного загрязнения колодезной воды в Борисовском районе в 11 исследуемых колодцах Борисовского района (шести населенных пунктах), которые могут представлять опасность и непосредственно стать причиной загрязнения колодезной воды, нанести вред здоровью человека и окружающей среде.

Основными факторами, определяющими повышенный уровень нитратов в питьевой воде из нецентрализованных источников водоснабжения (колодцев) в Борисовском районе предположительно являются: плохое санитарно-техническое состояние колодцев, нарушение технологии строительства колодцев, близкое расположение к колодцу хозяйственных построек (сарая, выгребного туалета с проницаемой выгребной ямой), животноводческих комплексов, навозохранилищ, обрабатываемого поля; очистных сооружений, склада с удобрениями, летнего лагеря выпаса скота, незащищенность грунтовых вод от поверхностного загрязнения (песчаные почвы), использование удобрений на обрабатываемом поле и огороде, антисанитарное состояние территории, прилегающей к колодцу, мытье автомобилей и другое.

Данные исследования носят оценочный характер и не могут быть использованы как официальные. Владельцам нецентрализованных источников водоснабжения (колодцев) в Борисовском районе, в питьевой воде которых выявлена повышенная концентрация нитратов, рекомендовано обратиться в районный центр гигиены и эпидемиологии для подтверждения данных и проверки качества питьевой воды.

Разработаны информационные материалы с практическими советами и рекомендациями по сохранению качества колодезной воды в виде информационной памятки «Как сохранить качества воды в колодцах?» и буклета «Нитраты – почему важно проверять воду в колодце», проведено анкетирование среди жителей Борисовского района. Проведена информационная и просветительская работа с местным населением по проблеме нитратного загрязнения питьевой колодезной воды, предложены пути решения данной проблемы.

Данное исследование позволит в дальнейшем разработать комплекс мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и здоровья человека, сохранение природных водных ресурсов Беларуси.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пахоменко А. Н. Колодец без нитратов: простые советы для грамотных сельских жителей и дачников / А. Н. Пахоменко. – Минск, 2013. – 12 с.
2. Сборник материалов по экологическому образованию / С. Кунцевич [и др.]; под общ. ред. А. Н. Пахоменко. – 2007. – с. 47–98.

KAZLOVA A., HANKEVICH A.
SIAE «Borisov Center of Ecology and Tourism»

Scientific supervisor – Shubaro A., a teacher of additional education

**THE STUDY OF DRINKING WATER ON THE CONTENT
OF NITRATES FROM NON-CENTRALIZED SOURCES
OF WATER SUPPLY (WELLS) IN THE BORISOV DISTRICT**

Summary. *The practical significance of the work is to identify the centralized sources of water supply (wells) in the Borisov district with elevated levels of non-nitrates in drinking water. This study will further develop a set of measures aimed at preserving the environment and human health, and the preservation of natural water resources.*

МЯКОТА Н. С.

Государственное учреждение образования

«Самохваловичская средняя школа» Минского района Минской области

Научный руководитель – Веренич С. Е., учитель географии

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация. Данная тема исследования затрагивает важнейшую проблему человечества: загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми автотранспортом. В исследовательской работе определена степень влияния выбросов транспорта на качество воздуха и экологическая роль растительности пришкольной территории. Работа содержит введение, методику проведения, результаты исследований, выводы, рекомендации по использованию данной информации на учебных занятиях географии, биологии, химии, летней трудовой практике, классных часах.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время одной из важнейших проблем человечества является загрязнения атмосферного воздуха токсичными веществами, выделяемыми автомобильным транспортом.

Автотранспорту как источнику загрязнения воздуха присущ ряд отличительных особенностей. Во-первых, быстро увеличивается численность автомобилей, следовательно, и количество выбросов веществ, загрязняющих воздушную среду. Во-вторых, автомобиль относится к передвижным источникам загрязнения воздуха, его негативное воздействие на природную среду проявляется на различной территории. В-третьих, автомобильный выброс распространяется на уровне дыхания человека и его рассеяние в условиях техногенной среды затруднено [3]. Таким образом, автомобиль становится конкурентом человека за жизненное пространство. Вклад в загрязнение окружающей среды, в основном атмосферы составляет – 70%.

Подавляющее большинство школ располагается в населённых пунктах. Непременным экологическим требованием к расположению образовательных учреждений является достаточная удалённость от предприятий, дорог, гаражей – основных источников загрязнения воздуха. Однако, на практике это требование не всегда выполняется.

Эти обстоятельства определили тему моего исследования «Оценка влияния автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха пришкольной территории».

Цель исследования: выявление степени влияния выбросов автомобильного транспорта на качество воздуха и экологическая роль древесно-кустарниковой растительности пришкольной территории.

Объект исследования: пришкольная территория государственного учреждения образования «Самохваловичская средняя школа».

Предмет исследования: качество воздуха и экологическая роль древесно-кустарниковой растительности пришкольной территории.

Я выдвинул гипотезу: потоки транспорта возле школы и количество древесных насаждений на пришкольном участке не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

Изучив влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха и наличие зеленой зоны на пришкольной территории, я смогу предложить ряд мер, способствующих улучшению обстановки на данной территории, что, возможно, будет способствовать улучшению состояния здоровья школьников.

Для достижения поставленной цели и в соответствии с гипотезой были определены следующие задачи исследования:

1. Определить виды загрязняющих веществ в выбросах автомобильного транспорта.
2. Подсчитать количество проезжающего автотранспорта по дороге рядом со школой и определить соответствие санитарным нормам потока транспорта.

3. Рассчитать количество потребляемого топлива транспортом и выбросов вредных веществ. Оценить влияние автотранспорта на экологическую обстановку пришкольной территории.

4. Определить расположение школы в аг. Самохваловичи, проанализировать планировку пришкольного участка в сравнении с санитарно-гигиеническими требованиями.

5. Изучить зеленую защитную полосу пришкольного участка и сравнить с санитарно-гигиеническими нормами. Определить количество деревьев на пришкольной территории для выполнения экологической роли по восстановлению кислорода в воздухе и удовлетворению потребности в кислороде людей, обучающихся и работающих в школе.

6. Разработать рекомендации по уменьшению влияния загрязняющих веществ на здоровье учащихся государственного учреждения образования «Самохваловичская средняя школа».

1. МЕТОДИКА ПРОВОДИМЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследование по данной теме включало следующие этапы:

1. Подготовительный (март, апрель 2018 г.) – сбор первичной информации о проблеме, выдвижение гипотезы, определение объекта и предмета исследования, формулировка целей и задач.

2. Эмпирический (май, ноябрь, декабрь 2018 г.) – организация исследования, получение первичных данных, обобщение и сопоставление полученных данных.

3. Теоретический (декабрь 2018 г., январь 2019 г.) – описание, анализ полученных данных, формулировка выводов и рекомендаций для практического применения результатов исследования, оформление исследовательской работы.

В ходе выполнения работы были использованы следующие методы исследования:

- теоретические (изучение литературных источников, сравнение, анализ, синтез);
- эмпирические (описание, измерение, расчеты);
- статистические (анализ и обработка результатов исследования);
- экологические (полевой и камеральный).

2. ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ.

ВИДЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Автотранспорт является одним из основных загрязнителей атмосферы оксидами азота (смесью оксидов азота NO и NO_2) и угарным газом (оксидом углерода (II), CO), содержащихся в выхлопных газах. Доля транспортного загрязнения составляет более 60% по CO и более 50% по NO_2 от общего загрязнения атмосферы этими газами. К выбрасываемым вредным веществам относятся угарный газ (концентрация в выхлопных газах 0,3–10% об.), углеводороды – несгоревшее топливо (до 3% об.) и оксиды азота (до 0,8%), сажа [3].

Количество выбросов вредных веществ, поступающих от автотранспорта в атмосферу, оценивается расчетным методом.

Исходными данными для расчета количества выбросов являются:

1) количество единиц автотранспорта разных типов, проезжающих по выделенному участку дороги в единицу времени;

2) нормы расхода топлива автотранспортом (средние нормы расхода топлива автотранспортом приведены в таблице 1;

Таблица 1. Расход топлива в зависимости от типа автотранспорта [1]

Тип автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (л /100км)	Удельный расход топлива, γ , (л/1 км)
Легковой автомобиль	11	0.11
Грузовой автомобиль	30	0.30
Автобус	42	0.42

3) значения эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего приведены в таблице 2.

Таблица 2. Среднее количество вредных выбросов в зависимости от используемого топлива [1]

Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0.6	0.1	0.04
Дизельное топливо	0.1	0.03	0.04

Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива (также в литрах), необходимого для проезда 1 км (т.е. равного удельному расходу).

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер» [3].

Двигаясь со скоростью 60 км/ч, в среднем автомобиль превращает в углекислоту столько же кислорода, сколько 250 человек. Годовой выхлоп одного автомобиля – это 800 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота и более 200 кг различных углеводородов. Известны случаи трагической гибели людей, запускавших двигатели автомобилей при закрытых воротах гаража. В одноместном гараже смертельная концентрация СО возникает уже через 2–3 минуты после включения стартера. В холодное время года, неопытные водители иногда включают двигатель для обогрева машины. Из-за проникновения окиси углерода в кабину такой ночью может оказаться последним [2]. В выхлопных газах автомобилей содержится целая гамма веществ, большинство из которых токсичны для человека (таблица 3).

Таблица 3. Основные виды выбросов загрязняющих веществ (3)

Тип двигателя	Топливо	Основные виды	Примеры загрязнений
Четырехтактный внутреннего сгорания	Бензин	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота	Автомобили, трактора, автобусы
Двухтактный внутреннего сгорания	Бензин (с добавлением масла)	Углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, твердые вещества	Мотоциклы, вспомогательные моторы
Дизель	Лигроин	Оксиды азота, твердые вещества	Автомобили, трактора, автобусы

В качестве критериев оценки используются предельно допустимые концентрации (ПДК) – нормативы, устанавливающие концентрации вредного вещества в единице объема, которые при воздействии за определенный промежуток времени не влияют на здоровье человека (таблица 4).

Таблица 4. Перечень ПДК загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух

Наименование загрязняющих веществ	ПДК, мг/м³		
	Максимально разовая	Средне суточная	Рабочей зоны
Диоксид азота	0.085	0.04	2.0
Угарный газ	5.00	3.00	20
Углерод черный (сажа)	0.15	0.05	–
Углеводороды (метан)	5.00	–	–

3. ХОД И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Учет движения транспортных средств близ школы

а) Измерил шагами длину участка (1м), предварительно определив среднюю длину своего шага (0,85 м)

б) Для исследования потока транспортных средств я выбрал участок дороги длиной 0,123 км, имеющий хороший обзор с пришкольной территории (Расстояние – 145 шагов х 0,85 м – 123,25 м)

в) Определил количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут в период времени: 8.00 и 13.00 ч. Результаты исследования я занес в таблицу 5.

Санитарные требования по уровню загрязнения допускают поток транспорта в жилой зоне не более 200 автомашин за час.

Таблица 5. Движение транспортных средств близ школы

Тип автотранспорта	Дата	Время	Количество, шт.	Всего за 20 минут	За 1 час, N _п , шт.	Общий путь за 1 час, L, км
Легковые автомобили	22.05.2018	8.00–8.20	173	173	519	64
		13.00–13.20	91	91	273	34
	04.12.2018	8.00–8.20	127	127	381	47
		13.00–13.20	58	58	174	21
Грузовые автомобили	22.05.2018	8.00–8.20	7	7	21	3
		13.00–13.20	5	5	15	2
	04.12.2018	8.00–8.20	2	2	6	0,7
		13.00–13.20	3	3	9	1,1
Автобусы	22.05.2018	8.00–8.20	2	2	6	0,7
		13.00–13.20	2	2	6	0,7
	04.12.2018	8.00–8.20	1	1	3	0,4
		13.00–13.20	2	2	6	0,7

Количество единиц автотранспорта за 1 час рассчитал, умножая на три количество, полученное за 20 минут.

д) Рассчитал общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час (L, км) по формуле: $L = N_i \times l$,

где N – количество автомобилей каждого типа за 1 час;

i – обозначение типа автотранспорта;

l – длина участка, км.

Полученный результат занес в таблицу 5.

Всего по исследуемому участку (ул. Калинина, участок дороги длиной 0,123 км) в мае за 1 час с 8.00 проехало 546 машин, с 13.00 – 294; в декабре – с 8.00 – 390, с 13.00 – 189 машин. Данный поток автотранспорта превышает норму почти в 2 раза, а в утреннее время – в 2,5 раза.

Наибольшее число составляют легковые автомобили с объёмом двигателя 1,8–3,5 литров.

Максимальное число транспортных средств проезжает в утреннее время с 8.00 до 9.00, к обеду 13.00 – число автомобилей уменьшается. В зимнее время поток автомобилей значительно меньше за счет сложных погодных условий и уменьшения выезжающих легковых автомобилей.

2. Расчет количества выбросов вредных веществ

а) Рассчитал количество топлива (Q_i , л) разного вида, сжигаемого при этом двигателями автомашин, по формуле: $Q_i = L_i \times Y_i$. Значения Y_i взял из таблицы 1. Определил общее количество сожженного топлива (ZQ) и занес результат в таблицу 6.

Таблица 6. Количество топлива (Q_i , л) разного вида, сжигаемого двигателями автомашин

Тип автомобиля	N _i	Q, в том числе	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковые автомобили	519	7,7	
Грузовые автомобили	21		1
Автобусы	6		0,3
Всего ZQ		7,7	1,3

б) Рассчитал количество выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива и всего, используя данные таблицы 2. Для этого полученные ранее значения Q умножил на коэффициент К. Коэффициент К численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива (также в литрах),

необходимого для проезда 1 км (т. е. равно удельному расходу топлива). Значения К считаются известными (таблица 2).

При сгорании дизельного топлива вредных выбросов выделяется в 4 раза меньше. Тогда при сгорании топлива всеми автомобилями, прошедшими мимо школы, выделится вредных веществ: CO – 4,73 л, углеводородов – 0,84 л, NO₂ – 0,36... Полученный результат занес в таблицу 7.

Таблица 7. Количество выделившихся вредных веществ

Вид топлива	ZQ, л	Количество вредных веществ, л		
		CO	Углеводороды	NO ₂
Бензин	7,7	4,6	0,8	0,31
Дизельное топливо	1,3	0,13	0,04	0,05
	Всего (V), л	4,73	0,84	0,36

в) Рассчитал массу выделившихся вредных веществ (т, г) по формуле:

$m = V \times M : 22,4$, где VM – количество чистого воздуха, необходимое для разбавления выделившихся вредных веществ для обеспечения санитарно-допустимых условий окружающей среды. Определил значение ПДК на данной территории и сравнил с предельно допустимой концентрацией, установленной санитарными нормами. Результаты расчетов записал в таблицу 8.

Таблица 8. Масса выделившихся вредных веществ

Вид вредного вещества	Количество, л	Масса, г	Количество воздуха для разбавления, м ³	Значение ПДК, мг/м ³
CO	4,73	6,9	132	1,5
Углеводороды	0,84	0,6	13	0,7
NO ₂	0,36	0,9	17	2,6

Наибольшее количество выделившихся вредных веществ приходится на угарный газ CO – 78% всех выбросов. На втором месте – углеводороды 14%, на третьем – диоксид азота NO₂ 8%. Массы вредных веществ, сосчитанные мной, больше предписанных ПДК в 1,2 раз по диоксиду азота и угарному газу; меньше – в 1,5 раза по углеводородам. Превышение ПДК наблюдается в выбросах азота и угарного газа.

3. Определение расположения школы в аг. Самохваловичи. Государственное учреждение образования «Самохваловичская средняя школа» располагается по адресу: улица Калинина, 20, аг. Самохваловичи Минского района (фотоснимок).

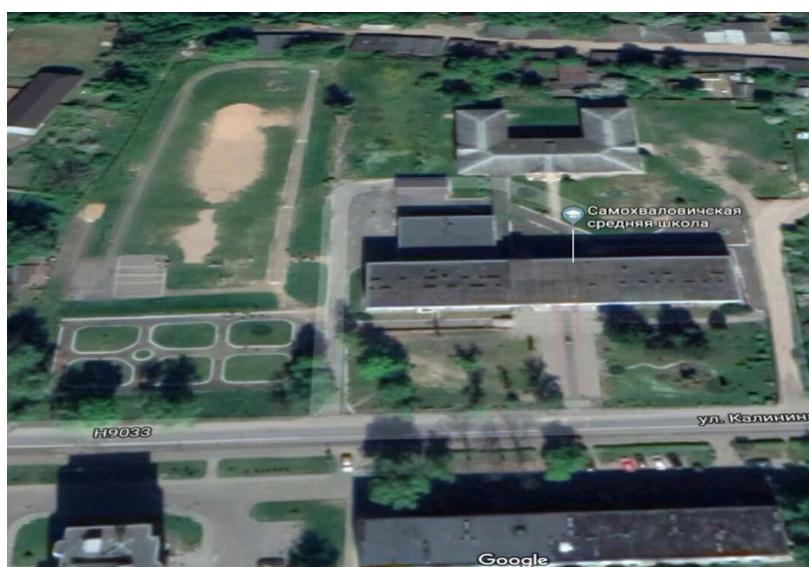


Рисунок 1. Фотоснимок государственного учреждения образования «Самохваловичская средняя школа» со спутника

Для определения расположения школы в агрогородке с помощью шагов измерил расстояние до ближайшего жилого дома, магазина, дороги, детского сада, гаражей. Результаты измерений внес в таблицу 9.

Таблица 9. Результаты оценки расположения школы в аг. Самохваловичи

Производимые измерения	Полученные результаты	Санитарно-гигиенические нормы (не менее), м
Расстояние от школы до жилых домов	48	10
Расстояние от школы до детского сада	91	10
Расстояние от границ школы до магазина	205	50
Расстояние от границ школы до гаражей	18	50
Расстояние от границ школы до автостреды	400	25 (оптимальное 100)
Расстояние от школы до ближайшей улицы Калинина	28	

Учитывая санитарные требования к расположению школьного здания относительно дорог, жилых домов, гаражей и детского сада, можно сказать, что расположение зданий государственного учреждения образования «Самохваловичская средняя школа» в большей степени соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Исключение составляют несоответствие требованиям расстояние от школы до главной улицы Калинина и до гаражей.

Я познакомился с планом школьного участка и выявил, что площадь его составляет – 1,84 00 гектара. Общая площадь зелёных насаждений по плану школы составляет – 1, 45 гектаров. Со стороны улицы имеется защитная полоса в виде деревьев и кустарников.

Площадь участка: 1.8400 га
 Адрес: Минская обл., Минский р-н, Самохваловичский с/с, аг. Самохваловичи, ул. Калинина, д.20
 Целевое назначение: Земельный участок для обслуживания зданий и сооружений Самохваловичской общеобразовательной средней школы
 Категория земель: Земли населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачного строительства
 Масштаб плана: 1:2000

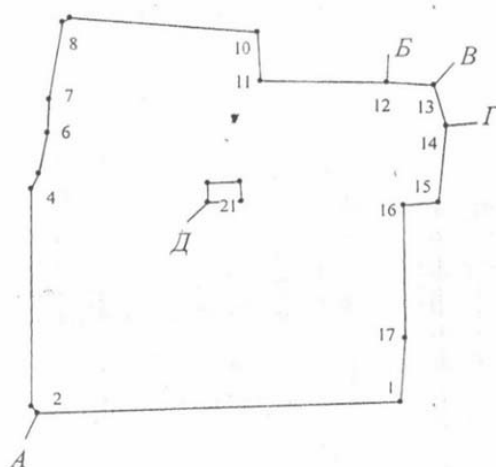


Рисунок 2. План школьного участка

С двух сторон школа окружена дорогами, одна из которых (с восточной стороны от школы) мало проезжая, а вторая (с южной стороны) – главная центральная.

Школа огорожена резным металлическим забором, вдоль которого растут деревья и кустарники. Деревья: береза бородавчатая, клен остролистный, дуб черешчатый, тополь пирамидальный, липа обыкновенная, сосна, ель обыкновенная, осина обыкновенная, лиственница, акация белая, туя, калина обыкновенная, алыча. Кустарники: можжевельник обыкновенный, барбарис обыкновенный, боярышник перистый, бузина черная, сирень, шиповник майский, смородина черная.

Перед школой размещается парк, 5 клумб. С западной части от школы в глубине участка находится спортивная площадка и отделяется от окон учебных помещений зеленой полосой. Хозяйственная зона размещается со стороны входа в производственные помещения столовой и имеет отдельный въезд с улицы.

Проанализировав планировку пришкольной территории и спортивной площадки, я сделал вывод, что они соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

4. Изучение зеленой защитной полосы пришкольного участка.

Зеленые насаждения играют большую роль в регуляции микроклимата, предохраняют от чрезмерного перегревания почву, тротуары, увлажняют и очищают воздух. Они улавливают 70–80% аэрозолей и пыли из воздуха. В жаркий день на дорожке газона температура воздуха на высоте 1,5 м от земли почти на 2,5 °С ниже, чем на асфальте. Зеленые насаждения также поглощают звуковые волны, снижая внешнюю шумовую нагрузку, убивают болезнетворные микроорганизмы, способствуют улучшению здоровья людей. Поэтому исключительно важное значение приобретает озеленение пришкольной территории.

Для изучения озеленения участка я с помощью рулетки произвел измерения основных показателей, характеризующих зеленую защитную зону пришкольной территории. Полученные данные занес в таблицу 10.

Таблица 10. Оценка зеленой защитной полосы пришкольного участка

Измерения	Полученные результаты	Санитарно-гигиенические нормы (не менее), м
Ширина защитной полосы из деревьев и кустарников: на границе территории со стороны автомагистрали	2 3	1,5 6
Расстояние от школы до деревьев	14	10
Расстояние от школы до кустарников	8	5
Расстояние между деревьями	5	5–6
Количество деревьев на 1 га (100х100м)	39	90–150

Зеленая зона нашей пришкольной территории соответствует в большей степени санитарно-гигиеническим нормам, за исключением количества деревьев на 1 га (меньше в 3 раза).

5. Определение количества деревьев на пришкольной территории для удовлетворения потребности в кислороде людей, обучающихся и работающих в школе. Для этого я выполнил следующие действия:

1. Узнал количество людей, обучающихся и работающих в школе – 603 человека

2. Рассчитал количество деревьев, необходимое для обеспечения кислородом людей в школе, зная, что одно дерево средней величины за сутки восстанавливает столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трёх человек (2). Всего деревьев на пришкольной территории – 56.

3. Рассчитал обеспеченность людей в школе кислородом по формуле:

$$Ок = Кд_2 * 100\% / Кд_1 \text{ (если } Кд_1 = Кд_2 \text{ или } Кд_1 > Кд_2, \text{ то } Ок = 100\%),$$

где Ок – обеспеченность людей в школе кислородом; $Кд_1$ – количество деревьев, необходимое для обеспечения кислородом людей в школе; $Кд_2$ – количество деревьев на территории школы.

$$\text{Расчёт: } Ок = 56 \times 100\% / 201 = 28\%.$$

4. Полученные расчёты внес в таблицу 11.

Таблица 11. Обеспеченность кислородом людей в школе

Количество людей в школе	Количество деревьев, необходимое для обеспечения кислородом людей в школе ($K_{д1}$)	Количество взрослых деревьев на пришкольной территории ($K_{д2}$)	Обеспеченность людей в школе кислородом (O_k)
603	201	56	28

Результаты расчётов позволяют сказать, что древесные насаждения территории школы на 28% обеспечивают людей в школе кислородом, необходимым для дыхания, т.е. древесных насаждений для выполнения экологической роли по восстановлению кислорода в воздухе недостаточно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленными задачами я изучил результаты проведения исследований.

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Поток автотранспорта вдоль школы по ул. Калинина превышает норму почти в 2 раза, а в утреннее время – в 2,5 раза. Это не только отрицательно сказывается на состоянии атмосферы пришкольного участка, но и обеспечивает относительную дорожно-транспортную опасность обучающихся в школе детей.

2. Наибольшее число составляют легковые автомобили с объёмом двигателя 1,8–3,5 литров. Максимальное число транспортных средств проезжает в утреннее время с 8.00 до 9.00, к обеду 13.00 – число автомобилей уменьшается. В зимнее время поток автомобилей значительно меньше за счет сложных погодных условий и уменьшения выезжающих легковых автомобилей.

3. Наибольшее количество выделившихся вредных веществ приходится на угарный газ CO – 78% всех выбросов. На втором месте – углеводороды 14%, на третьем – диоксид азота NO_2 8%.

4. Расположение зданий государственного учреждения образования «Самохваловичская средняя школа» в аг. Самохваловичи в большей степени соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Исключение составляют несоответствие требованиям расстояние от школы до главной улицы и до гаражей.

5. Зеленая зона нашей пришкольной территории соответствует в большей степени санитарно-гигиеническим нормам, за исключением количества деревьев на 1 га (меньше в 3 раза).

6. Древесные насаждения территории школы на 28% обеспечивают людей в школе кислородом, необходимым для дыхания, т.е. древесных насаждений для выполнения экологической роли по восстановлению кислорода в воздухе недостаточно.

Гипотеза о несоответствии санитарно-гигиеническим нормам потоков транспорта возле школы и количества древесных насаждений на пришкольном участке нашла свое подтверждение в большей степени.

Изучив влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха и наличие зеленой зоны на пришкольной территории, я сформулировал ряд рекомендаций, способствующих уменьшению влияния загрязняющих веществ на здоровье учащихся и работников государственного учреждения образования «Самохваловичская средняя школа»:

необходимо увеличить количество древесно-кустарниковых насаждений, которые будут служить барьером для воздействия вредных веществ автотранспорта на организмы детей и полноценно обеспечивать кислородом;

контролировать неправильно припаркованные у тротуара дороги автомобили вдоль школьной территории. Рекомендовать водителям машин, находящихся возле территории школы (сотрудникам школы, законным представителям учеников) сократить время посадки, зачехлять двигатели, сохраняя при этом тепло и тем самым уменьшить время разогрева. На родительских собраниях, проводить индивидуальные консультации, беседы с законными представителями;

чаще проводить субботники по уборке территории для поддержания существующего экологического и эстетического благополучия нашего пришкольного участка.

Материалы исследований могут быть представлены на классных часах, часах информирования, родительских собраниях, использованы на уроках географии, био-

логии, химии, на летней трудовой практике, воспитывая у учащихся эстетические чувства, любовь к родной природе, к сельскохозяйственному труду, а также являться источником информации для руководства школы с целью улучшения состояния пришкольного участка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алексеев, С. В. Практикум по экологии: учебное пособие / С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, Э. В. Гущина. – М., 1996.
2. Алексеев, С. В., Пивоваров, Ю. П. Экология человека / С. В. Алексеев, Ю. П. Пивоваров. – М., 2001.
3. Галай, Е. И. Геоэкологические проблемы транспорта. Географія. Праблемы выкладання / Е. И. Галай. – Минск, 2006.
4. Науменко, Н. В. Инновационные методы на уроках географии и во внеклассной работе: инновационные подходы к организации урочной и внеурочной деятельности по географии и экологии / Н. В. Науменко, Э. В. Какарека. – Минск, 2016.

MYAKOTA N. S.

*State educational institution «Samokhvalovitchy secondary school»
of the Minsk region of the Minsk region*

Scientific supervisor – Verenich S. E., the teacher of geography

ASSESSING THE IMPACT OF ROAD TRANSPORT ON THE STATE OF ATMOSPHERIC AIR IN THE SCHOOL TERRITORY

Summary. *This topic involves the most important problem of mankind: atmospheric air pollution with toxic substances emitted by motor vehicles. In the research work, the degree of influence of transport emissions on air quality and the ecological role of vegetation in the school territory was determined. The work contains of the introduction, the methodology, the research results, the conclusion, the recommendations on the use of this information in the studies of geography, biology, chemistry, summer labor practice and classroom hours.*

ПАШКО Е. С., ХОЛЕНКОВА А. Н.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 8 г. Жодино»

Научный руководитель – Берёзко Т. А., учитель географии

ГДЕ РОДИЛСЯ, ТАМ И ПРИГОДИЛСЯ. ИЛИ ВЗАИМОСВЯЗЬ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДЕРЕВЕНЬ С КАЧЕСТВОМ ЖИЗНИ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Аннотация. Исследовательская работа посвящена проблеме снижения численности населения деревень, изучению взаимосвязи численности населения деревень с качеством жизни населения в сельской местности.

Введение. В Беларуси численность сельских населённых пунктов и количество населения в них продолжает сокращаться. Это подтверждают статистические данные. В настоящее время в сельской местности проживает 22% населения страны. Число сельских населённых пунктов с 2000 года по 2018 год сократилось на 1085 в Республике Беларусь и на 48 в Минской области[1]. Исследование причин снижения численности населения деревень, изучения качества жизни населения в сельской местности является актуальным в настоящее время. «Как обеспечить устойчивое социально-экономическое развитие деревни, улучшить её демографическую ситуацию, укрепить престижность проживания в сельской местности?» – одна из актуальных проблема нашего государства.

Объект исследования: численность населения деревень Смолевичского района.

Предмет исследования: взаимосвязь численности населения деревень с качеством жизни в сельской местности.

Цель: изучить влияние качества жизни населения в деревнях на его численность и выявить условия сохранения такого типа населённых пунктов как деревня.

Задачи:

- познакомиться с источниками информации по теме исследования;
- изучить суть понятия «качество жизни»;
- выяснить численность и возрастную структуру населения деревень;
- рассмотреть уровень развития в деревнях образовательной, медицинской, транспортной инфраструктуры, предоставление услуг интернета, оборудование жилых помещений водопроводом, канализацией, центральным отоплением, горячим водоснабжением, сетевым газом.

Методы исследования: математический, метод обобщения, сравнения, описание, причинно-следственный анализ.

Гипотеза: мы предполагаем, что рост качества жизни в деревнях позволит сохранить такой тип поселений как деревня.

Основная часть. Для исследования выбраны сельские населённые пункты Смолевичского района входящие в состав Жодинского сельского исполнительного комитета. В Смолевичском районе 180 сельских населённых пунктов, 34 из них относятся к Жодинскому сельскому исполнительному комитету. В них постоянно проживает 3964 человека. Это составляет 8,6% от численности населения Смолевичского района. Численность сельского населения на рассматриваемой территории резко различается. Наибольшее число жителей в деревне Барсуки и Будагово. В Барсуках проживает 1293 человека, в Будагово 893. В списке деревень есть такие, в которых постоянно проживающих жителей нет или их совсем мало. Они заканчивают свое существование. Это такие деревни как Буда, Золотая Горка, Осинник, Тошилище, хутор Росина Поляна, Расошное, Грядки, Сухой Остров. Доля деревень с численностью населения от 1 до 50 человек наибольшая и составляет 60%.

Человеческим потенциалом деревни является население трудоспособного и моложе трудоспособного возраста. В рассматриваемом списке деревень 56% населения находятся в трудоспособном возрасте, 26% – старше трудоспособного возраста, 18% составляют дети от 15 лет и моложе. Больше всего трудоспособного населения в Барсуках, Будагово, Жажелке, Поддубье. Только в четырёх деревнях из 34, численность населения моложе трудоспособного возраста превышает численность населения старше трудоспособного возраста. Это Барсуки, Будагово, Поддубье, Тру-

бенек. Есть деревни, где численность пожилых людей в 5–7 раз превышает численность молодого поколения. В ряде деревень нет вообще детей или их совсем мало. Тенденция снижения численности населения трудоспособного и моложе трудоспособного возраста и увеличения численности людей пожилого возраста свойственна всему Смолевичскому району: людей трудоспособного возраста 54%, моложе трудоспособного возраста 18,5%, старше трудоспособного возраста 27,5% [1].

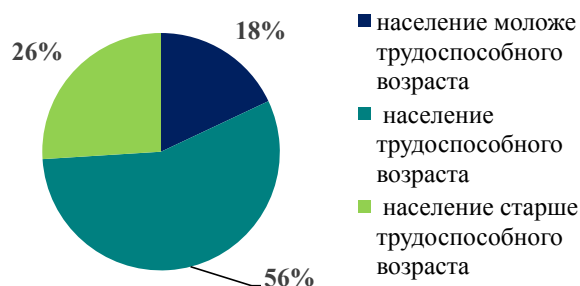


Рис. 1 Возрастная структура населения деревень Жодинского сельсовета

Важными характеристиками и условиями качества жизни населения в сельской местности, являются: транспортная доступность и регулярность транспортного сообщения, наличие дошкольных учреждений и школ, амбулатории врача общей практики, оборудование жилых помещений водопроводом, канализацией, центральным отоплением, горячим водоснабжением и сетевым газом.

Для изучения транспортной доступности и регулярности транспортного сообщения был выбран определённый маршрут, включающий в себя изучаемые деревни. Для этого авторы отправились в небольшое путешествие по направлению Жодино – д. Точилице. Мы побывали в Будагово, д. Остров, д. Замлынье, д. Расошное, д. Бабий Лес, д. Орлово, д. Точилице. Этот маршрут мы выбрали не случайно. Вдоль него располагаются сельские населённые пункты с большой численностью населения – Будагово (893 человек) и наименьшей численностью населения – д. Точилице (1 человек). Дорога к данным деревням асфальтирована по всему маршруту. Расстояние от г. Жодино до ближайшей деревни Будагово 9 км, а до самой дальней 19,5 км. Рейсовый автобус преодолевает это расстояние за 10 минут и 38 минут соответственно. Регулярное транспортное сообщение установлено только в Будагово. Перевозку населения осуществляют не только рейсовые автобусы, но и маршрутное такси. Наиболее удалёнными от г. Жодино являются деревни: Жажелка (13,5 км), Осово (14,5 км), Бабий Лес (16 км), Калюга (15 км), Напалки (16,5 км), Орлово (19 км), Точилице (19,5 км). Сельских населённых пунктов, удалённых от г. Жодино более чем на 10 км – 14. На протяжении всего пути встретились только два дома в ветхом, заброшенном состоянии. Остальные дома ухожены, территории аккуратно убраны. Кроме домов, в которых есть постоянно проживающие люди, есть жилые участки, которые используются как дачи. Дачники приезжают на несколько месяцев, на полгода.

Далее в исследовательской работе рассматривается наличие дошкольных и школьных учреждений образования. Следует понимать, что отсутствие или закрытие в населённом пункте школы во многом прекращает его социальную жизнь. Это способствует оттоку молодых семей и, соответственно, уменьшению численности трудоспособного населения, в том числе, и в перспективе, то есть фактически ведет к постепенному прекращению существования населённого пункта. Среди 34 рассматриваемых деревень детский сад и школа, ФАП есть в Будагово и Барсуках.

Как доступна первичная медицинская помощь жителям исследуемых деревень? Фельдшерско-акушерские пункты (ФАП), ближайшие для сельских жителей медицинские подразделения, в которое они могут обратиться за медицинской помощью, расположены в Будагово, Барсуках.

В современное время важным параметром качества жизни является доступ в Интернет, который предоставляет возможность общения, поиска информации. 75% сельских населённых пунктов обеспечены доступом в Интернет.

Наличие в доме водопровода, канализации, центрального отопления, горячей воды, подключение газа делает жизнь удобной и комфортной. Каков уровень комфорта в рассматриваемых сельских населённых пунктах? Чтобы изучить этот вопрос,

были проработаны по хозяйственным книгам каждого населённого пункта. Самый высокий уровень оснащения домов водопроводом, канализацией, отоплением, горячим водоснабжением в населённом пункте Барсуки – более 90% по каждому параметру. 92% домов в Барсуках подключены к газовой сети и 5,5% домов используют сжиженный газ. Чуть ниже показатели в деревне Будагово. В 90% домов проведён водопровод, в 84% домов есть канализация, в 83% – отопление, в 63% – горячая вода. В Будагово 67% домов подключены к газовой сети и 21% домов используют сжиженный газ. Более 50% жилых помещений деревни Поддубье оборудованы водопроводом, канализацией, центральным отоплением, горячим водоснабжением. 32% домов в Поддубье и Перемежном подключены к газовой сети. Совершенно противоположная ситуация в 14 сельских населённых пунктах рассматриваемой местности. Здесь в домах нет водопровода, канализации, центрального отопления, горячего водоснабжения, а если и есть, то в 2–3.

Анализ полученных расчётов показывает, что в 68% деревень имеют низкий уровень оборудования домов водопроводом или полным его отсутствием. В 74% деревень жильё не оборудовано канализацией или показатель этот низкий. В 81% деревень низкий уровень обеспечения или полное отсутствие центрального отопления и горячего водоснабжения. Жители рассматриваемых населённых пунктов пользуются в большинстве своём сжижением газом – 94%, к газовой сети подключены 16% деревень.

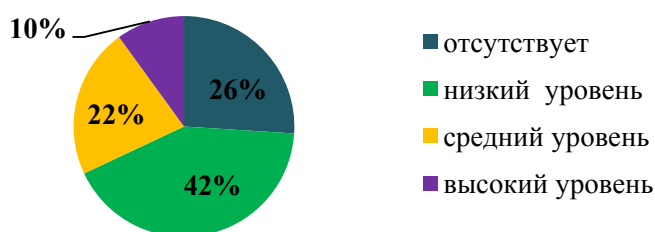


Рис. 2. Обеспеченность домов сельских населённых пунктов водопроводом



Рис. 3. Обеспеченность домов сельских населённых канализацией

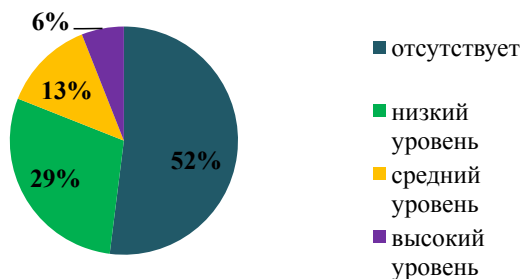


Рис. 4. Обеспеченность домов сельских населённых пунктов центральным отоплением

Заключение. Чем прекрасна жизнь в сельской местности? Чем выигрышна она перед городской жизнью? Свежий воздух, тишина, покой, банька, урожай на грядках, печка... Можно перечислять долго. И многие остались бы жить в деревне, но город превосходит качеством жизни и этим влечёт к себе. Полученные данные мы свели в общую таблицу под названием «Взаимосвязь численности населения деревень Смоленичского района с качеством жизни в сельской местности». По этой таблице можно проследить число жителей в деревне и уровень обеспечения рассматривае-

мыми параметрами качества жизни. Число жителей в сельском населённом пункте тем меньше, чем ниже качество жизни в нём. В деревнях, где численность населения менее 20 человек отсутствуют практически все параметры качества жизни. Большая часть этих населённых пунктов находятся от города Жодино на расстоянии более 10 км. Жители напрямую зависят от регулярности транспортного сообщения. В деревнях с численностью населения от 21 до 50 человек условия жизни лучше. В 6–10 домах деревень есть водопровод, канализация, горячее водоснабжение. Преобладает пользование сжиженным газом, но есть дома с подведённым сетевым газом. В деревнях с численностью населения более 100 человек наиболее широкий спектр качества жизни. Это Барсуки, Будагово, Жажелка, Калюжки, Поддубье.

Следуя цели и задачам исследовательской работы, авторы пришли к следующим выводам:

1) Среди деревень входящих в состав Жодинского сельского исполнительного комитета преобладают деревни, численность населения которых не превышает 50 человек. Высока доля деревень с численностью населения менее 20 человек.

2) В возрастной структуре населения рассматриваемых деревень доля людей пожилого возраста превышает долю молодых людей на 8%. Прослеживается проблема старения населения.

3) Большинство деревень находятся в пределах 10 км от Жодино. Низкая численность населения в тех деревнях, где слабая транспортная доступность, где сложно добраться до города. Как следствие возникновение целого ряда социальных проблем.

4) На 34 деревни 2 школы, 2 детских сада, 2 фельдшерско-акушерских пункта.

5) Высок уровень подключения к сети Интернет.

6) В большинстве деревень имеют низкий уровень оснащения или полное отсутствие в домах водопровода, канализации, центрального отопления и горячего водоснабжения.

7) Жители рассматриваемых населённых пунктов пользуются в большинстве своём сжижением газом, к газовой сети подключены только 16% деревень.

8) Деревни сохраняют свой облик благодаря использованию их как дачные участки горожанами. Жизнь в деревнях имеет сезонный характер, но это в какой-то степени способствует их сохранению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/>. – Дата доступа: 02.03.2019.

2. Государственная программа возрождения и развития села на 2005–2010 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/>. – Дата доступа: 10.10.2018.

3. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/>. – Дата доступа: 05.11.2018.

4. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/>. – Дата доступа: 10.10.2018.

PASHKO E. S., KHOLENKOVA A. N.

Educational establishment «Secondary school No. 8 of Zhodino»

Scientific supervisor – Berezko T. A., geography teacher

NEEDED WHERE WAS BORN. OR THE RELATIONSHIP OF THE POPULATION OF VILLAGES WITH THE QUALITY OF LIFE IN RURAL AREAS

Summary. *The research work is devoted to the problem of reducing the population of villages, studying the relationship of the population of villages with the quality of life of the population in rural areas.*

САМУЙЛИК А. И.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 11 г.Пинска»

Научные руководители – Свириденко Е. П., учитель географии;
Литвинчук Л. М., учитель химии

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕКИ ПИНЫ

Аннотация. В артикуле представлены гидрологические исследования реки Пины, которые позволяют оценить её экологическое состояние.

Введение. Река – это история, а история человечества неразрывно связана с природой и особенно с одним из важнейших её даров – водой.

Издавна люди ценили то, что было дано природой. Долины рек на протяжении тысячелетий были колыбелями человеческой культуры. Человек пользовался реками как удобными жизненно важными путями, они поили своими водами поля и сады, давали свет и тепло. На берегах рек возникали поселения, свершались важнейшие исторические события.

На реке Пине располагается город Пинск – крупный промышленный центр. Река является одной из главных достопримечательностей нашего города: она судоходна, богата рыбой и «золотыми песками». Экологическое состояние реки волнует население нашего города.

Предмет исследования: состояние реки Пины.

Цель исследования: провести оценку экологического состояния реки Пины.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- организация научно-исследовательской деятельности по изучению водных ресурсов региона;
- выявление связи между загрязнением компонентов природы и экологическим состоянием реки Пины;
- применение экологических знаний в практической деятельности.

Для реализации поставленных целей и задач использовались следующие **методы исследования**: анализ, синтез, сравнение, обобщение материалов литературы, периодической печати, интернет-ресурсов, фотографирование.

Практическое значение заключается в том, что полученные материалы можно использовать при проведении учебных занятий по географии и химии, на классных и информационных часах. Данная работа способствует росту экологической грамотности населения.

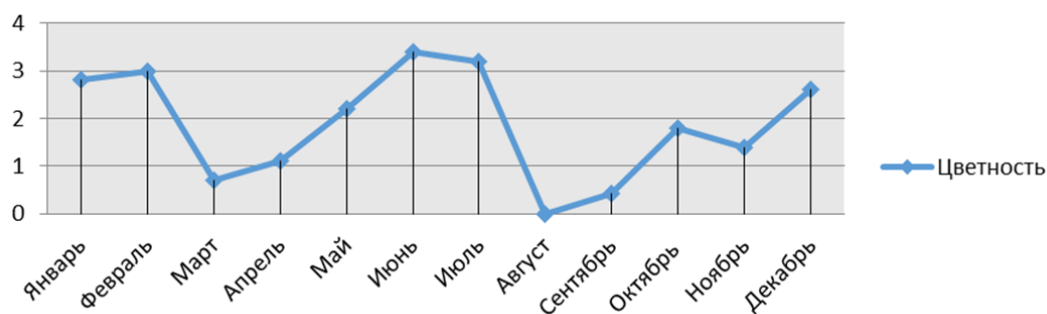
В первой главе работы «Географическая, экологическая и природно-хозяйственная характеристика водосборного бассейна реки Пины» рассматривается физико-географическая характеристика реки. На основе данных полевых исследований делается вывод, что река Пина является частью Днепровско-Бугского канала. Длина реки – 40 км, площадь её водосборного бассейна – 2 235 км², долина реки находится в геоморфологическом районе Полесской аллювиальной равнины, речная долина трапецевидная, пойма реки двусторонняя, перерезана сеткой стоковых каналов, русло слабоизвилистое. Берега реки Пины открытые или поросшие кустарником, во многих местах заболоченные с торфяной или песчаной основой. Скорость течения незначительная. Средний уклон – до 0,5%. Расход воды – 4,8 м³/с. Питание реки смешанное, с преобладанием грунтового.

Во второй и третьей главах описана методика и гидрологические исследования реки: органолептические показатели, количественный и качественный анализ воды, жёсткость воды, содержание хлоридов.

Оценка качества воды методами количественного и качественного анализа

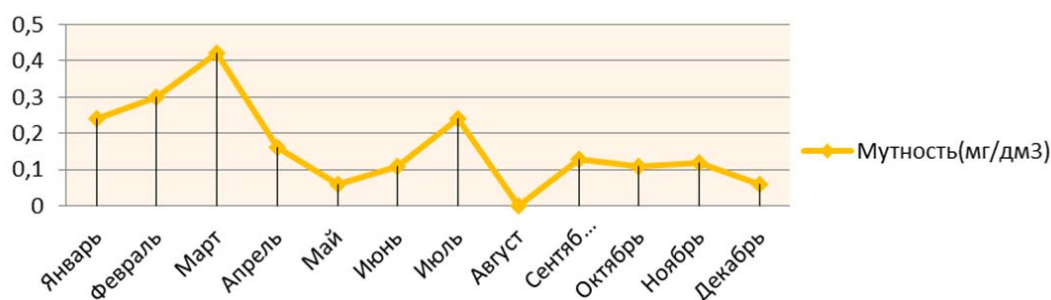
1. Цветность поверхностных вод вызывается присутствием органических соединений, которые образуются в процессе химического и биологического разложения остатков растений.

У реки Пина наиболее высокий уровень цветности в жаркое время года, т.к. выпадает минимальное количество осадков, растворяющих окрашенные органические вещества.



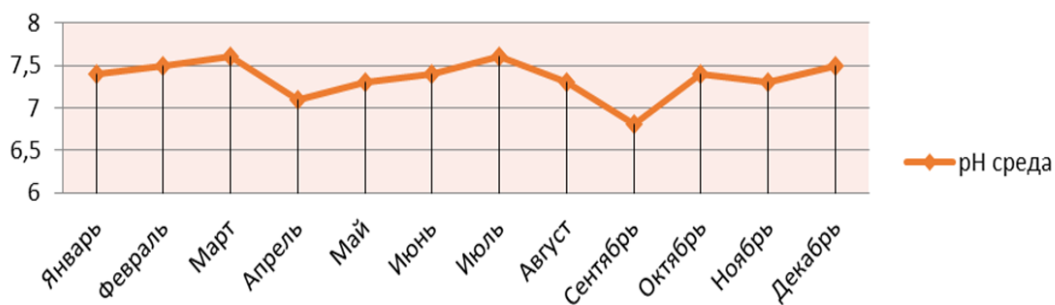
2. Мутность воды обусловлена присутствием нерастворимых и коллоидных веществ неорганического (глина, песок) и органического происхождения.

Пина имеет наиболее высокие показатели мутности в период таяния снега и паводка.

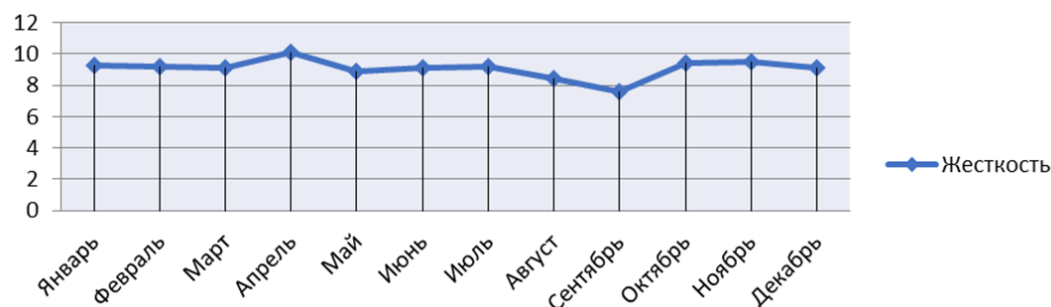


3. Если уровень pH находится в пределах от 1,0 до 6,9, то среда называется кислой, 7,0 – нейтральная среда, а при уровне pH от 7,1 до 14,0 среда является щелочной. Чем ниже pH фактор, тем выше кислотность, чем выше pH, тем выше щелочность среды.

У реки в отличии от других характеристик pH-фактор соответствует допустимым нормам. Повышение кислотности воды можно связать с кислотной средой осадков, выпадающих в летнее время года («кислотные дожди»).



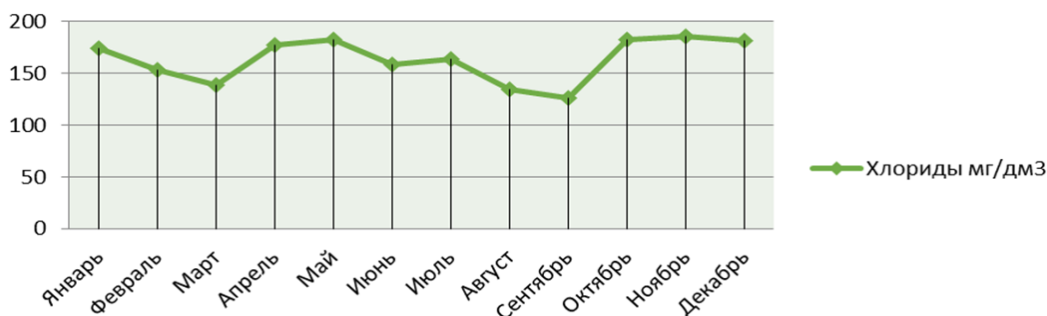
4. Жёсткость – свойство воды, определённое наличием солей кальция и магния в растворённом виде.



Вода в реке очень жесткая и независимо от климатических условий в течение всего года показатели превышают предельно допустимую концентрацию.

5. Хлориды – это соли соляной кислоты, которые есть почти во всех водах. Не имеют ничего общего с активным хлором. Она необходима для удержания полезных микроэлементов в организме, при этом обладает лёгкими антисептическими свойствами.

Содержание хлоридов в воде в норме.



В четвёртой главе изучалась флора и фауна реки Пина. Был определён видовой состав водной растительности и дана её характеристика. Выявлено 14 видов водной растительности. Все они относятся к обычным растениям, широко распространённым в реках Беларуси. Лишь один вид (кувшинка чисто-белая) является редким; занесён в Красную книгу Республики Беларусь. Было определено, что животный мир реки Пина достаточно разнообразен.

Заключение. В 2019 году учащимися ГУО «СШ № 11 г. Пинска» была сделана оценка экологического состояния реки Пины. В ходе исследований вдоль русла реки и лабораторных исследований проб воды был сделан вывод о том, что существует умеренная антропогенная нагрузка на Пину.

Обследование территории выявило разную степень сохранности природы по обе стороны реки Пина. На левом берегу сохранность дикой природы достаточно высокая. Антропогенная нагрузка на этой территории умеренная: туристы пойму реки почти не посещают, местное население использует для выпаса. В последние годы количество скота резко уменьшилось, поэтому пойма реки стала активно зарастать кустарником и молодым лесом. Естественный облик территории на левом берегу реки Пина активно восстанавливается.

Прибрежная территория Пины нуждается в проведении экологических акций по уборке бытового мусора.

Результатом нашей работы стало проведение просветительской работы среди учащихся школы, их родителей о необходимости бережного отношения к окружающей природе и грамотного экологического поведения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Химия воды и микробиология», Т. А. Карюхина, И. Н. Чурбанова, Москва, Стройиздат, 1983 г.
2. Е. В. Водоемы и человек / Е. В. Белякова / Мать-водица – всему царица // Экологія. – 2009. – № 3. – Ст. 7–16.
3. Энциклапедыя прыроды Беларусі у 5-і т. / рэдкал.: І. П. Шамяш і інш. – Мінск: Беларус. Сав. Энциклапедыя, 1983–1986. 5 т.

SAMUILIK A. I., KOVALEVICH D. A.

State Educational Establishment «Secondary School № 11 Pinsk»

Scientific supervisors – Sviridenko E. P., the teacher of geography;

Litvinchuk L. M., the teacher of chemistry

HYDROLOGICAL STUDIES OF THE PINA RIVER

Summary. The article presents hydrological studies of the Pina River, which allow us to assess its ecological status.

ФАЛЕЙ П. А.

Дзяржаўная ўстанова адукацыі

«Палачанская сярэдняя школа Маладзечанскага раёна»

Навуковы кіраўнік – Мяцельскі Ю. М., настаўнік географіі

СТВАРЭННЕ КРАЯЗНАЎЧАГА ІНТЭРНЭТ-ПРАЕКТА «МАЛАДЗЕЧАНСКІ КРАЙ У ПРАСТОРЫ І ЧАСЕ» З ВЫКАРЫСТАННЕМ ІНТЭРНЭТ-РЭСУРСАЎ

Анатацыя. Стварэнне краязнаўчага web-сайта накіравана на папулярызацыю прыроднай і культурнай спадчыны Маладзечанскага раёна і зыходзіць з рэалізацыі праекта ЕС/ПРААН «Садзейнічанне развіццю на мясцовым узроўні ў Рэспубліцы Беларусь». Асаблівасцю дадзенага праекта з’яўляецца сістэматызацыя асобных прыродных, гісторыка-культурных, сацыяльна-геаграфічных аб’ектаў на падставе вуснагістарычных даследаванняў, праведзеных падчас экскурсій і паходаў па малой радзіме. Краязнаўчы web-сайт будзе запатрабаваны як жыхарамі раёна, так і нашымі гасцямі, а таксама людзьмі з абмежаванымі фізічнымі магчымасцямі.

Маладзечанскі раён валодае ўнікальным прыродным і гісторыка-культурным патэнцыялам: мікрэказікамі і помнікамі прыроды мясцовага значэння, сакральнымі святымі месцамі, геалагічнымі і археалагічнымі помнікамі, музеямі, праваслаўнымі і каталіцкімі святынямі, народнымі ансамблямі, традыцыямі і абрадамі, знакамітымі людзьмі і г.д. Хацелася б, каб пра нашу малую радзіму даведалася як мага больш людзей.

Актуальнасць тэмы даследавання абумоўлена неабходнасцю стварэння ўмоў для папулярызацыі прыроднай і гісторыка-культурнай спадчыны Маладзечанскага раёна, што зыходзіць з рэалізацыі праекта ЕС/ПРААН «Садзейнічанне развіццю на мясцовым узроўні ў Рэспубліцы Беларусь» і прымеркавана да Году малой радзімы.

Аб’ектам даследавання выступае прыроднае і сацыяльнае асяроддзе Маладзечанскага раёна.

Прадметам даследавання з’яўляецца web-сайт, як сродак захавання і папулярызацыі краязнаўчай інфармацыі.

Мэта даследавання: стварэнне краязнаўчага інтэрнэт-праекта «Маладзечанскі край у прасторы і часе» з выкарыстаннем магчымасцей інфармацыйных тэхналогій для павышэння цікавасці да прыроднай, гістарычнай і культурнай спадчыны малой радзімы.

Задачы:

- прааналізаваць літаратурныя крыніцы па тэме даследавання, вывучыць праблему і вызначыць метады даследавання;
- выявіць фактары і элементы, якія аказалі ўплыў на змяненне географічнай і сацыяльна-культурнай структуры Маладзечанскага раёна;
- паказаць магчымасць стварэння інтэрнэт-праекта з выкарыстаннем мабільных дадаткаў iSpring, izi.Travel, графічнага рэдактара Pano2VR5 і Google Карты;
- распрацаваць аптымальную структуру канструктара web-сайта для размяшчэння прадукта даследавання ў сетцы Інтэрнэт.

Для вырашэння пастаўленых задач мы выкарысталі наступныя метады даследавання: навуковага пазнання (назіранне за аб’ектамі, фатаграфаванне выбраных аб’ектаў), навукова-даследчыя (праца з архіўнымі дакументамі, навукова-папулярнай літаратурай, статыстычнымі і картаграфічнымі даведнікамі), вуснагістарычны (інтэрв’ю, гутаркі з мясцовымі жыхарамі), метады камеральных даследаванняў, метады аўдыё- і відэа візуалізацыі.

Адметнасцю нашага даследавання з’яўляецца тая акалічнасць, што мы стварылі картаграфічную генералізацыю асобных прыродных, гістарычных, архітэктурных, сацыяльна-геаграфічных аб’ектаў на аснове бібліяграфічнага аналізу, вуснагістарычных даследаванняў і ГІС-тэхналогій.

Для каго разлічаны інтэрнэт-праект?

У першую чаргу наш інтэрнэт-праект разлічаны для жыхароў і ўраджэнцаў Маладзечанскага раёна, якія па розных аб’ектыўных і суб’ектыўных прычынах пражываюць за яго межамі, але карані іх тут, на знакамітай Маладзечанскай зямлі. Па-другое,

мы лічым, што наш праект стане даступным для людзей з абмежаванымі фізічнымі магчымасцямі, якія не ў стане пазнаёміцца з нашымі славамі ў рэальным часе, а зайшоўшы на наш сайт, змогуць знайсці звесткі пра той ці іншы населены пункт, пра тую ці іншую славу, якія іх цікавяць. Ну і, па-трэцяе, наш праект створыць інфармацыйны рэсурс для рэальных і віртуальных экскурсійных маршрутаў.

Праца па распрацоўцы праекта прадугледжвае некалькі этапаў: падрыхтоўчы, практычны (асноўны), аналітычны (абгульняючы). Кожны этап уключае пакрокавыя дзеянні, якія забяспечваюць выніковасць працы.

Першым крокам выканання работы быў збор інфармацыі пра аб'екты раёна, якія валодаюць турысцкім патэнцыялам і ўяўляюць цікавасць як для жыхароў раёна, так і для нашых гасцей. Затым была праведзена групоўка гэтых аб'ектаў па відах турызму (музейны турызм, паломніцкі турызм, агратурызм, экалагічны турызм і г.д.), распрацаваны турысцкія маршруты з кароткім апісаннем экскурсійных аб'ектаў і складзены адпаведныя картасхемы.

Гісторыка-культурная сетка Маладзечаншчыны прадстаўлена 291 помнікам гісторыі, культуры, архітэктуры і археалогіі. З іх 25 з'яўляюцца гісторыка-культурнымі каштоўнасцямі і ўваходзяць у спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь. На тэрыторыі Маладзечанскага раёна налічваецца звыш 200 помнікаў і ваенных пахаванняў – галоўным чынам сведкаў Першай сусветнай і Вялікай Айчыннай вайны, дзейнічае 16 музеяў і філіялаў, раённы цэнтр рамёстваў. У раёне зарэгістравана 50 рэлігійных абшчын розных веравызнанняў. Асобныя культавыя аб'екты з'яўляюцца помнікамі архітэктуры і ўключаны ў рэестр помнікаў культурнай спадчыны рэспубліканскага і мясцовага значэння (мал. 1).



Мал. 1. Груздаўская царква Рызапалажэння Прасвятой Багародзіцы – помнік архітэктуры беларускага драўлянага дойлідства

Да аб'ектаў экалагічнага турызму адносяцца маляўнічыя прыродныя мясціны, заказнікі, пейзажныя паркі і помнікі прыроды мясцовага значэння (мал. 2).



Мал. 2. Батанічны помнік прыроды мясцовага значэння «Парк Яхімоўшчына»

На тэрыторыі Маладзечаншчыны зарэгістравана 26 аграсядзіб, якія карыстаюцца вялікім попытам у наведнікаў (мал. 3).



Мал. 3. Аграсядзіба «Мара дзяцінства»

Наступным крокам нашай дзейнасці з'явіўся выбар платформы і інтэрнэт-сэрвісаў для стварэння краязнаўчага web-сайта. Найбольш аптымальнай для стварэння нашага сайта стала платформа jimdo.com. У працэсе стварэння сайта былі выкарыстаны мабільныя дадаткі iSpring Free, izi.Travel, графічны рэдактар Pano 2VR5 і картаграфічны сервіс Google карты. Свой краязнаўчы сайт мы назвалі «Polochany-City» і кожны жадаючы можа зайсці на яго па спасылцы polochany.jimdo.com.

Структура сайта.

Наш web-сайт адкрывае сеткавы праект «Мая малая радзіма», які складаецца з чатырох этапаў. На кожным з этапаў былі выкананы адпаведныя віды дзейнасці: складзена стужка часу «Гісторыя вёскі Палачаны», сценгазета «Якой я хачу бачыць сваю родную вёску?», «Інфаграфіка «Мой родны кут», распрацаваны вэб-квесты і інш. Больш падрабязна пазнайміцца з нашай дзейнасцю на гэтым этапе можна па спасылцы https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=1bHNC4Mtl4.

Старонка «Карта» змяшчае ўсе створаныя намі карты ў праграмным комплексе «Quantum.GIS» і сэрвісе Google карты; на гэтую старонку мы змясцілі аўдыёгід па маршруце краязнаўчай экскурсіі «Сцежкамі славытых землякоў», створаны ў мабільным дадатку izi.Travel, а таксама кругавыя панарамы найбольш яркіх экскурсійных аб'ектаў, якія былі створаны пры дапамозе графічнага рэдактара Pano 2VR5.

Старонка «Віртуальныя экскурсіі» правядзе наведнікаў сайта маршрутамі распрацаваных намі экскурсій у віртуальным рэжыме, пазнаёміць з найбольш адметнымі населенымі пунктамі Маладзечаншчыны; для гэтага неабходна з дапамогай Adobe Flash Player адкрыць прэзентацыю «Маладзечанскі край у прасторы і часе» і дзейнічаць згодна інструкцыі; на гэтай жа старонцы можна пагуляць у інтэлектуальную гульню «Кола фартуны «Ці ведаеце вы Маладзечанскі край?».

Старонка «Краязнаўчая скарбонка» змяшчае такія раздзелы, як «Прыродная спадчына», «Помнікі гісторыі і культуры», «Страчаная архітэктурная спадчына», «Тапаніміка», «Легенды і паданні»;

Старонка «Відэа» змяшчае відэаматэрыялы краязнаўчай тэматыкі, якія стварылі юныя краязнаўцы нашай школы.

Старонка «Беларусь помніць» разказвае пра ўдзельнікаў і вэтэранаў Вялікай Айчыннай вайны – ураджэнцаў Палачанскага сельсавета.

Старонка «Славытыя землякі» знаёміць наведнікаў сайта са знакамітымі людзьмі Маладзечаншчыны, іх працоўнай і творчай дзейнасцю.

Старонка «Краязнаўчы календар Маладзечаншчыны» з'яўляецца своеасаблівым дадаткам да нашага web-сайта.

Тры апошнія старонкі знаходзяцца на стадыі распрацоўкі і абнаўляюцца па меры збору і назапашвання матэрыялу.

Заклучэнне. У ходзе рэалізацыі праекта мы зможам паглыбіць веды пра сваю малую радзіму. Створаны намі электронны краязнаўчы рэсурс будзе даступным шырокаму колу людзей, у тым ліку і людзям з абмежаванымі магчымасцямі здароўя,

дазволіць прасякнуцца гонарам за багацейшую спадчыну, якая дасталася нам ад нашых продкаў і выпрабаваць пачуцці адказнасці за месца, дзе мы нарадзіліся і жывём. Кожны чалавек, які не абыякавы да мінулага і сучаснасці роднага краю, зможа азнаёміцца з асаблівасцямі прыроды, гісторыі і культуры Маладзечанскага раёна і, пры жаданні, выбраць маршрут і паўтарыць яго самастойна. У гэтым заключаецца практычная каштоўнасць нашага інтэрнэт-праекта. Web-сайт, які мы стварылі, можа быць выкарыстаны на ўроках геаграфіі, гісторыі, факультатыўных і дадатковых занятках краязнаўчай накіраванасці, а таксама можа быць запатрабаваны турыстамі-аматарами і турысцкімі арганізацыямі раёна.

Унікальнасць нашага web-сайта ў тым, што ён можа пастаянна абнаўляцца, папўняцца новымі звесткамі пра нашу малую радзіму і працягваць работу над ім змогуць будучыя пакаленні навучэнцаў.

СПІС ВЫКАРЫСТАНЫХ КРЫНІЦ

1. Ермаловіч, М. Беларуская дзяржава Вялікае княства Літоўскае / М. Ермаловіч. – Мінск : Беллітфонд, 2000. – 448 с.
2. Казлоўскі, М. М. Цяпло айчынных камянёў / М. М. Казлоўскі. – Мінск: «Мастацкая літаратура», 2014. – 126 с.
3. Каханоўскі, Г. А. Повець часоў / Г. А. Каханоўскі. – Мінск: «Полымя», 1985. – 144 с.
4. Маладзечанскі раён: ілюстрацыйнае выданне / укладальнік М. М. Казлоўскі. – Мінск: «Беларусь», 2015. – 245 с.
5. Маладзечанская газета // выданні перыядычнага друку.
6. Памяць: Гісторыка-дакументальная хроніка Маладзечна і Маладзечанскага раёна / Рэд. калегія: Г. П. Пашкоў [і інш.]. – Мінск: БелЭн, 2002. – 792 с.
7. Рэгіянальная газета // выданні перыядычнага друку.
8. Хазянін, А. А. Сярод добрых людзей / А. А. Хазянін. – Мінск: «Мастацкая літаратура», 2012. – 122 с.

FALEI P. A.

State Educational Establishment

«Polochanskaya Secondary School of Molodechno District»

Scientific supervisor – Miatselski Yu. M., teacher of geography

CREATING A LOCAL HISTORY WEB-PROJECT «MOLODECHNO REGION IN SPACE AND TIME» USING THE INTERNET RESOURCES

Summary. *The creation of a local history web-site is aimed at promoting the natural and cultural heritage of Molodechno region and proceeds from the implementation of the EU / UNDP project «Promoting local development in Belarus». One special feature of this project is systematization of separate natural, historical and cultural, social and geographical objects on the basis of oral historical researches conducted during the excursions and hikes around the Native Land. The local history web-site will be in demand both by the residents of the region and our guests, as well as by people with disabilities*

| **ХИМИЯ**

| **CHEMISTRY**

| **ХІМІЯ**

БАРСУКЕВИЧ Е. С.

Государственное учреждение образования «Гимназия 29 г. Минска»

Научный руководитель – Белова Е. А., учитель химии

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ В КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ

Аннотация. Статья посвящена определению ионов металлов в различных косметических средствах, изучению химического состава косметических средств, анализу химического состава продукции разных видов.

Введение. Среди загрязнителей биосферы, представляющих наибольший интерес для различных служб контроля ее качества, металлы (в первую очередь тяжелые) относятся к числу важнейших. В значительной мере это связано с биологической активностью многих из них. На организм человека и животных физиологическое действие металлов различно и зависит от природы металла, типа соединения, в котором он существует в природной среде, а также его концентрации. В ряду тяжелых металлов одни крайне необходимы для жизнеобеспечения человека и других живых организмов и относятся к так называемым биогенным элементам. Другие вызывают противоположный эффект и, попадая в живой организм, приводят к его отравлению или гибели. Эти металлы относят к классу ксенобиотиков, то есть чуждых живому. Среди них кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром как наиболее опасные для здоровья человека и животных. Из них ртуть, свинец и кадмий наиболее токсичны.

Ионы тяжелых металлов можно встретить не только в природе, но и в средствах, которыми многие из нас пользуются ежедневно. Все мы слышали такое понятие, как уходовая косметика. Уходовая косметика предназначена для ухода за кожей лица и тела, ногтями и волосами. Она создана для того, чтобы поддерживать красоту, здоровье и молодость кожи, а также для решения различных косметических проблем. Эти средства липофильны, то есть содержат специальные компоненты, которые соединяются с кожным жиром, пылью, загрязнениями. Таким образом, смывая средство, мы очищаем кожу и волосы.

Цель данной работы заключается в изучении химического состава косметических средств. Задачи работы: изучить косметическую продукцию различных производителей; проанализировать химический состав продукции разных видов; при помощи химических методов качественного анализа доказать наличие/отсутствие ионов тяжелых металлов. Актуальность же можно выразить в нескольких пунктах:

- наносимые препараты проникают внутрь через кожу, попадают в кровоток и оказывают системное действие на организм
- вопрос о безопасности косметических средств.

Состав косметических средств

Косметика состоит из различных ингредиентов, выполняющих определённые функции [Прил. 2]. Один и тот же ингредиент может обладать несколькими свойствами. Все ингредиенты делятся по группам:

- Абразивные вещества – материалы повышенной твердости, применяемые в массивном или измельченном состоянии для механической обработки других материалов. Естественные абразивные вещества – кремний, наждак, пемза, корунд, гранит, алмаз и др.
- Поглотители (абсорбенты)
- Вещества против перхоти
- Противомикробные вещества
- Антиоксиданты – природные или синтетические вещества, замедляющие или предотвращающие окисление органических соединений. Применяются как для защиты самого косметического продукта от окисления, так и для защиты кожи от свободных радикалов, являющихся одной из причин старения кожи.
- Антистатики – вещества, понижающие статистическое электричество, применяются в шампунях и кондиционерах для волос.
- Связующие вещества – вещества, предназначенные для склеивания зёрен кварцевого песка и других наполнителей стержневой смеси или формовочной смеси.
- Биологические добавки – композиции биологически активных веществ.

- Отбеливающие вещества – помогают бороться с пигментацией кожи.
- Растительные компоненты – сюда входят растительные экстракты, масла и др. ингредиенты приносящие коже пользу.
- Буферное вещество
- Хелатообразующие – вещества, благодаря которым, возникают дополнительные нековалентные связи в тех структурах, в которых атом водорода (или металла), связанный ковалентной связью, ориентирован между двумя электронодонорными фрагментами одной и той же молекулы, предоставляющими этому атому водорода (или металла) дополнительное электронное облако.
- Красители
- Денатуранты – это смеси этилового спирта (основа) с небольшим количеством метанола и керосина или других денатуратов в зависимости от законодательства страны. Денатурированный спирт или денатурат предназначается для различных технических и медицинских целей, но отнюдь не для изготовления каких бы то ни было спиртных напитков. Денатуранты можно также назвать промышленными спиртами, так как данные спирты используются исключительно в технических или промышленных целях.
- Вещества для удаления волос
- Эмоленты – вещества, смягчающие кожу и волосы.
- Эмульгаторы – стабилизаторы эмульсий, способствуют созданию однородной консистенции кремов.
- Пленкообразующие
- Пенообразующие
- Ароматизаторы (отдушки) – могут вызвать аллергию.
- Вещества, удерживающие влагу – способствуют увлажнению кожи.
- Контрастеры
- Окислители
- Пигменты
- Консерванты
- Различные газы
- Регенерирующие кожу ингредиенты – способствуют её восстановлению.
- Растворители
- Поверхностно-активные вещества или ПАВы – применяют в очищающих средствах и шампунях.
- УФ-фильтры – защищают кожу и продукт от солнечного излучения.
- Регуляторы вязкости – делает продукт более густым или наоборот жидким с флюидной текстурой.

Парабены – компоненты, способные продлить срок применения продукта.

Эти консерванты применяются в основном при производстве шампуней и кремов. Благодаря этим химическим веществам, баночка с кремом после открытия способна сохранять годность на протяжении 12 месяцев. В маленьких дозах эти консерванты безвредны, но ведь они присутствуют почти во всех косметических средствах, поэтому незаметно накапливаются в нашем организме. Проникая вглубь кожи, парабены убивают бактерии вредоносного характера, но при этом губят и полезные (также как и триклозан или триклозанхлорфенол).

Сульфаты – компоненты, обладающие очищающими и моющими свойствами. Их можно встретить в зубной пасте, шампунях, скрабах, гелях для душа, но нередко сульфаты встречаются в каждодневных средствах по уходу за кожей. И в основном от этих веществ и их разновидностей может появиться аллергическая реакция.

Фталаты – компоненты, придающие косметике яркий и насыщенный аромат. Эти вещества могут стать причиной бесплодия, астмы, проблем с гормональным фоном и онкологии. И большинство косметических средств имеют приятный запах, а значит во всех без исключения тюбиках и баночках имеются эти вещества. Не относятся сюда косметические средства с эфирными маслами, так как они обладают лечебным природным воздействием. Ученые проводили исследования, которые помогли выявить взаимосвязь между фталатами и развитием женских половых признаков у новорожденных младенцев мужского пола. Фталаты, как правило, не указываются на этикетке в качестве ингредиентов. Обнаружить их можно только в лабораторных условиях.

Диоксан – по праву занимает первое место в рейтинге опасных соединений. Это химическое вещество, которое используется в качестве растворителя. Его наличие в косметике очень трудно отследить. Он может образовываться в продукции во время хранения. В 2011 году диоксан был официально запрещен в Калифорнии, США. Диоксан является канцерогенным веществом и вызывает рак.

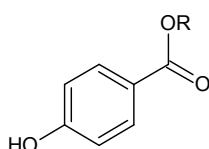
Нитрозамины одни из самых агрессивных канцерогенов. Они могут образовываться при взаимодействии двух абсолютно безвредных веществ. Нитрозамины появляются в любой косметике, которая содержит нитриты. Их использование официально запрещено в Европейском Союзе. При регулярном попадании в кровь человека, нитрозамины многократно увеличивают риск возникновения рака.

Пропиленгликоль. Это вещество, помогающее сохранять гигроскопичность косметических средств, а по совместительству – продукт нефтепереработки и наиболее частый компонент автомобильных антифризов. Его присутствие в составе косметики – может стать причиной различных кожных заболеваний и аллергических реакций.

Поэтому, открывая упаковку средства по уходу за кожей или волосами, необходимо обращать внимание на его характеристики. Если в составе большое количество натуральных веществ, то средство не будет активно пениться (в случае с шампунем или гелем для душа), при попадании в глаза причинит сильное жжение, проходящее после промывания водой (такое действие оказывают натуральные экстракты), средство не будет однородным (в составе отсутствуют эмульгаторы), а на этикетке будет присутствовать сертификат.

Перечень веществ:

- Наиболее распространенные парабены – метилпарабен (Е 218), пропилпарабен (Е 216), этилпарабен (Е 214), бутилпарабен. Реже встречаются изобутил-, изопропил-, бензил-, гептилпарабен (Е 209).



R=H - п-гидроксibenзойная кислота;

R=CH₃ - метилпарабен;

R=CH₂-CH₃ - этилпарабен;

R=CH₂-CH₂-CH₃ - пропилпарабен;

R=CH₂-CH₂-CH₂-CH₃ - бутилпарабен.

Их получают этерификацией пара-гидроксibenзойной кислоты соответствующими спиртами.

- Жиры животные – наибольшее применение находят куриный, норковый, говяжий и свиной жир, ланолин, спермацет и яичное масло;

- Жиры растительные (масла) – в косметике в основном применяют хлопковое, льняное, касторовое, пальмовое, персиковое, соевое, абрикосовое, подсолнечное, миндальное, оливковое, кокосовое и кукурузное масло, масло какао, авокадо, каритэ, жожоба, виноградной косточки, зародышей пшеницы и др.

- Воски

- Заменители жиров и масел (синтетические жиры, масла, воски)

- Гиалуроновая кислота (препятствует старению)

- Глицерин

- Пропилен-гликоль (способствует нормализации водного баланса кожи и регенерации тканей)

- Эфирные масла

- Поверхностно-активные вещества (линейные алкилсульфаты): лаурилсульфат натрия (C₁₂H₂₅OSO₃Na), лауретсульфат натрия (оксиэтилированный лаурилсульфат магния).

Алкилсульфаты получают сульфатированием насыщенных или ненасыщенных первичных высших спиртов с последующей нейтрализацией щелочью или триэтаноламином.

- Витамины (пантенол или витамин В5)

- Солюбилизаторы

- Парфюмерные композиции

- Коллаген (нерастворимый волокнистый белок, молекула которого слишком большая, чтобы проникать в кожу, из-за чего он оседает на поверхности кожи, закупоривая поры)

- Соли фталевой кислоты (вызывающие генетические изменения у будущего потомства и снижающие детородную функцию)

В «составе» эти вредные вещества можно встретить под такой аббревиатурой: ВВР (бутил-фенил-фталат), DBP (диэтилфталат), DEP (дэтилфталат), DHP (ди-н-гексил-фталат), DEHP (диэтилгексил-фталат), DIDP (диизоцедилфталат).

Исследовательский эксперимент

Цель исследования

Качественно определить наличие ионов металлов в кремах, лосьонах и шампунях.

Метод исследования

Качественный анализ.

Оборудование и реактивы

- Химические стаканы
- Пипетки
- Пробирки
- Спиртовка
- Этиловый спирт
- 10% раствор NH_3
- Раствор HNO_3
- 10% раствор KI
- Крема различных марок

Объект исследования

Косметические средства (крема, лосьоны, шампуни).

Предмет исследования

Содержание ионов тяжелых металлов в косметических средствах различных производителей.

Ход работы:

1) Качественная реакция на ионы алюминия и хрома Al^{3+} , Cr^{3+} .

Предварительно растворяем образцы органическим растворителем. К 2 мл полученного раствора по каплям добавляем 10% раствор аммиака.

2) Качественная реакция на ион свинца Pb^{2+} .

Навески по 5 г вносим в химические стаканы на 100 мл. К исследуемым образцам добавляем по 25 мл разбавленной HNO_3 и нагреваем на водяной бане 30 минут. После нагрева пипеткой удаляем жировой слой и охлаждаем растворы, затем их отфильтровываем. Далее определяем свинец 10% раствором KI при нагревании и последующем охлаждении. В присутствии иона свинца выпадают характерные шелковистые желтые кристаллы иодида свинца.

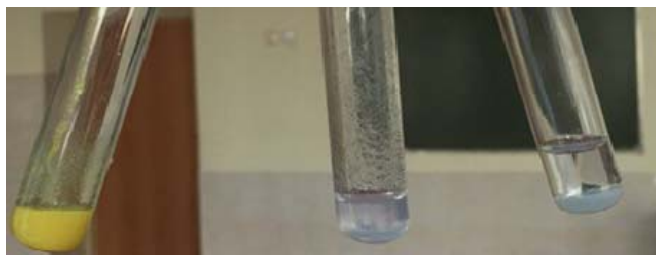
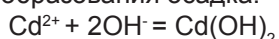


Рисунок 1. Контрольные пробы на ионы Pb^{2+} , Al^{3+} , Cr^{3+}

3) Качественная реакция на ионы Cd^{2+} .

3.1. Реакция со щелочами и аммиаком.

Едкие щелочи и аммиак осаждают из раствора солей кадмия белый осадок $\text{Cd}(\text{OH})_2$, нерастворимый в избытке щелочи, но растворимый в кислотах и растворе аммиака. К 5–6 каплям раствора соли кадмия приливают по каплям раствор NaOH до образования осадка.



3.2. Реакция с растворимыми сульфидами и сероводородом.

Под действием сульфидов Cd^{2+} образует желтый осадок сульфида кадмия ($\text{pH} \geq 0,5$). К 4–5 каплям соли кадмия добавляют 5–6 капель раствора реактива.

$$\text{Cd}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CdS} \downarrow$$

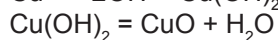
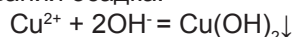


Рисунок 2. Контрольная проба на ионы Cd^{2+}

4. Качественная реакция на ионы Cu^{2+} .

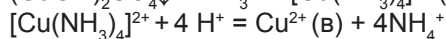
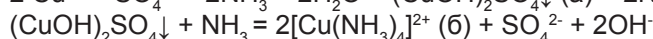
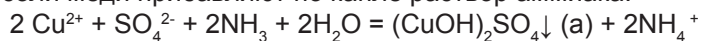
4.1. Реакция со щелочами.

Едкие щелочи осаждают из растворов солей меди (II) голубой осадок. $\text{Cu}(\text{OH})_2$, который при нагревании теряет воду и переходит в оксид CuO черного цвета. К 5–6 каплям раствора соли меди приливают по каплям раствор NaOH или KOH до образования осадка.



4.2. Реакция с водным раствором аммиака.

Раствор аммиака при медленном добавлении к раствору соли меди (II) сначала осаждают основную соль меди зеленовато-голубоватого цвета (а), которая затем растворяется в избытке реактива с образованием комплексного иона тетраамминмеди (II) (б) интенсивно синего цвета. Ион тетраамминмеди (II) разрушается под действием кислот, вследствие чего синяя окраска переходит в голубую (в). К 3–4 каплям раствора соли меди прибавляют по капле раствор аммиака.



5. Качественная реакция на ионы Co^{2+} .

5.1. Реакция со щелочами.

Едкие щелочи осаждают Co^{2+} в виде основной соли синего цвета. При нагревании CoOHCl превращается в розовый $\text{Co}(\text{OH})_2$. Со временем окраска постепенно изменяется до темно-бурой вследствие окисления

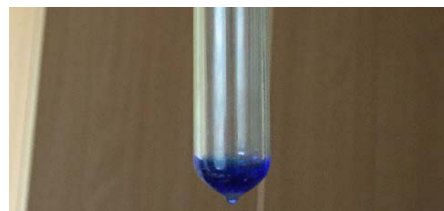


Рисунок 3–4. Контрольные пробы на ионы Cu^{2+} с водным раствором аммиака

$\text{Co}(\text{OH})_2$ до $\text{Co}(\text{OH})_3$. К раствору соли кобальта добавляет раствор щелочи до образования синего осадка. После этого приливают еще несколько капель щелочи и наблюдают изменение окраски раствора.

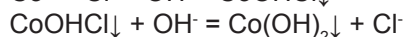
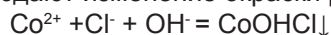
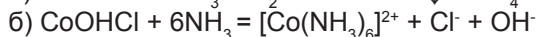
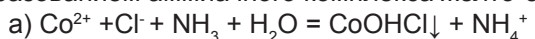


Рисунок 4–5–6. Контрольные пробы на ионы Co^{2+} со щелочью и с аммиаком

5.2. Реакция с аммиаком.

В пробирку помещают три капли раствора $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ и добавляют по каплям раствор аммиака. Появляется синий осадок основной соли (а), затем он растворяется с образованием аммиачного комплекса желто-бурого цвета (б).



Результаты исследования

Таблица 1. Содержание ионов Al^{3+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} в косметических средствах

Продукт	Al^{3+}	Pb^{2+}	Cr^{3+}	Cu^{2+}	Co^{2+}	Cd^{2+}
Garnier	+	+	—	—	—	—
Nivea	—	+	—	—	+	—
Markell	—	+	—	—	—	—
NH Hotels	—	+	—	—	—	—
DeSheli Mask	—	+	—	—	—	—
DeSheli Cream	+	—	—	—	—	—
Yves Rocher	—	+	—	—	—	—
Чистая линия	—	—	—	—	—	—
Elseve	—	—	—	—	—	—
Belita Young	—	+	—	—	—	—
Lanvin	—	+	—	—	—	—
Versace	—	+	—	—	—	—
OrlyPro	—	—	—	—	—	—
Clarins	—	—	—	—	—	—
Sothys	—	—	—	—	—	—
Alfaparf	—	—	—	—	—	—
Molton	—	+	—	—	—	—

Таким образом, исследовано, что ионы металлов присутствуют практически во всех косметических средствах, взятых для эксперимента, хотя обычно совсем в малых количествах. Чаще всего можно встретить ионы свинца, в двух образцах наблюдаются ионы алюминия и в одном образце ионы кобальта, а ионы хрома, меди и кадмия отсутствуют вовсе, что не могло не порадовать нас. Нашлись и те образцы, в которых искомые ионы отсутствовали вовсе. Их представителями являются марки «Чистая линия» и «Elseve», «OrlyPro», «Clarins», «Sothys», «Alfaparf».

Закключение. Уже с раннего возраста лицо человека подвергается многим воздействиям, сказывающимся отрицательно на его красоте. «Уходовая» косметика применяется для очищения, тонизирования, увлажнения, питания и защиты кожи. Такая косметика подразделяется на вид, в соответствие с этапом ухода за кожей, для которого она предназначена.

В ходе работы выявлено и сопоставлено влияние данных составляющих веществ на организм человека, что основной состав косметических препаратов – это парабины, сульфаты, пропиленгликоль, жиры растительные, гиалуроновая кислота, глицерин, пропилен-гликоль, поверхностно-активные вещества, алкилсульфаты, солибилизаторы, витамины, парфюмерные композиции, коллаген. Однако, также в составе косметических средств могут присутствовать ионы металлов. Для качественного определения металлов, а именно алюминия, хрома, свинца, меди, кадмия, кобальта в кремах, которые приводят к аллергическим заболеваниям кожи, нервной, дыхательной, иммунной, репродуктивной систем, органов внутренней секреции вплоть до образования раковых опухолей использовалась методика качественного обнаружения ионов Al^{3+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мечковский С. А. Аналитическая химия: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Университетское, 1991. – 334 с.

2. Трифонова, А. Н. Качественный и количественный анализ. Лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие для студентов химического факультета / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Изд. центр БГУ, 2011. – 117 с.
3. Мур, Джон. Химия для чайников.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2014. – 320 с.: ил. – Парал. тит. англ.
4. Левитина Т. П. Справочник по органической химии: Учебное пособие. – СПб.: «Паритет», 2002. – 448 с.
5. Уходовая косметика [Электронный источник] // Режим доступа: <http://www.beaty-cult.ru/> Дата доступа: 18.11.2017.
6. Что такое косметика. Выды косметических средств [Электронный источник] // Режим доступа: <http://www.oceni-krasotu.html/> Дата доступа: 20.11.2017.

BARSUKEVICH E. S.

State Educational Establishment «Gymnasium No 29 Minsk»

Scientific supervisor – Belova E. A., teacher of chemistry

DETERMINATION IONS OF METAL IN COSMETICS

Summary. *This article helps to determine ions of metal in different cosmetics, to study chemical ingredients of different cosmetics, to analyse chemical composition products of different types.*

БИРЮК В. В.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 16 г. Лиды»

Научный руководитель – Рехвашвили Н. Н., учитель химии

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЦВЕТОВУЮ ГАММУ ЛЬНЯНЫХ И ШЕРСТЯНЫХ ВОЛОКОН В ПРОЦЕССЕ ОКРАШИВАНИЯ НАТУРАЛЬНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Аннотация. Актуальность исследования заключается в возможности расширения знаний о растениях, истории жизни предков, о веществах и их свойствах, позволяет практически применить результаты исследования в быту, на занятиях изобразительного искусства, занятиях художественно – прикладным творчеством. Если вы вяжете, вышиваете, занимаетесь другими видами прикладного искусства, то стоит научиться крашению натуральными красителями. Это поможет создать интересные, уникальные модели одежды и неповторимые цветовые переходы в вышивке

Введение: Человек всегда тянулся к красоте. Еще в глубокой древности он пытался красить свою одежду. В старых книгах часто встречаются названия экзотических красителей: красный сандал, кверцитрон, кармин, сепия, кампешевое дерево, античный пурпур, индиго и другие. Это органические красители из растений, морских организмов, насекомых. И в привычных для нас растениях есть красящие вещества. Наши предки часто ими пользовались[1].

Готовясь к уроку истории, натолкнулись на интересный факт: при раскопках болота на Полесье найдены остатки одежды XIV века, окрашенные растительными красителями, возможно, корой ольхи. Решили проверить: «Можем ли мы в домашних условиях окрасить ткани яркими, стойкими природными красителями, полученными из знакомых нам растений?»

Итак *предметом* нашего исследования является процесс получения растительных красителей и окрашивание волокон.

Объектом – являются растения, произрастающие в окрестностях нашего города.

Цель исследования: Изучить возможность получения природных красителей из знакомых растений и влияние различных факторов на цветовую гамму волокон в процессе окрашивания.

Перед собой *поставили три задачи:*

1. Ознакомиться с красильными растениями, историей и технологией крашения.
2. Собрать растения, изучить методики получения и получить натуральные красители, на основе пигментов растений.
3. Изучить влияние различных факторов на цветовую гамму волокон в процессе окрашивания.

Основная часть. Решая первую задачу, мы познакомились с историей получения и применения растительных красителей, технологией крашения. Для окрашивания использовали льняную отбелённую ткань и шерстяную нить. Собрали 17 видов растений[2].

Выполняя вторую и третью задачу – получили красители и окрасили волокна в различных условиях. Мы придерживались технологии крашения, доступной нашим предкам. Подготовили ткань и нитки. Выдержали их 20 минут в горячем растворе протравы. Протравливание волокон необходимо для прочного соединения красителя с волокном. Для сохранения естественного цвета красителя использовали – квасцы. Исследуя зависимость цвета волокна от вида протравы (соли с пигментами растений образуют окрашенные вещества) использовали соли цинка, калия, меди, железа, олова, рассол квашеной капусты. Подготовили красильные растворы. Раствор из свежих растений «томили» 30 минут – из сухих 2–3 часа. Время выдерживания волокон в красильном растворе выбирали экспериментально (от 10 минут до 45 минут). Для закрепления красителя, полоскали окрашенные волокна в растворе уксуса или соды. Затем нитки и ткань сушили[3].

В ходе исследования мы изучили влияние различных факторов на цветовую гамму волокон льна и шерсти:

– *естественный цвет красителей*. Чаще наши растения дают при окраске оттенки жёлтых, зелёных, коричневых цветов, так как они содержат в основном более устойчивые жёлто-оранжевые пигменты (ксантины) и хлорофилл. При окраске ягодами – цвета более яркие (в ягодах красно-фиолетовые пигменты – антоцианы). Лучше, интенсивнее окрасились белковые волокна шерсти, слабее – целлюлозные волокна льна, кроме раствора из ягод бирючины.

– *влияние способа протравливания*. Провели окрашивание волокон, способом предварительного, одновременного и последующего протравливания. Результат оказался одинаковым для красильных растворов из сухих и свежих растений. Способ протравливания повлиял на интенсивность окраски льняных волокон и практически не повлиял на цвет волокон шерсти. Более интенсивная, тёмная окраска волокон при предварительном способе протравливания.

– *влияние вида протравы*. Во всех исследуемых образцах цвет шерстяных волокон более интенсивный. Более светлые тона получили при использовании квасцов, более тёмные тона – медного, ещё более тёмные – железного купороса.

– *влияние количества пигмента и вида протравы*. Наблюдали усиление интенсивности окраски при увеличении количества жёлто-оранжевого пигмента. При окрашивании красно-синей шелухой лука на цвет повлияло сочетание двух пигментов, усиливается интенсивность зелёного цвета. В кислой среде рассола капусты, красно-фиолетовый пигмент изменил окраску на красную.

– *влияния смешивания красильных растворов*. Смешивание красильных растворов позволяет разнообразить оттенки волокон. Нами получены оттенки зелёных, розовых, коричневых цветов.

– *влияние времени выдерживания в красильном растворе и среды полоскания*. Исследования показали, что интенсивность окраски зависит от времени выдерживания волокон в красильном растворе. Наблюдается увеличение интенсивности цвета. Оттенок краски изменился также и после полоскания в растворах разной среды: в кислой – цвет потускнел, в щелочной – цвет более интенсивный.

– *влияние повторного окрашивания*. Наблюдется изменение интенсивности окраски при повторном окрашивании.

– *влияния среды, окрашивания и вида пигмента*. Красильный раствор из ягод бирючины содержит красно-фиолетовый пигмент, имеющий разную форму в кислой и щелочной среде, поэтому окраска изменилась. Красильный раствор из дрока содержит жёлто-оранжевые пигменты, более устойчивые к изменению характера среды. Наблюдается увеличение интенсивности окраски в щелочной среде.

– *устойчивость цвета к воздействию высоких температур, света и моющих средств*. Выбрали образцы, окрашенные красителями, содержащими пигменты разных групп. Для проверки устойчивости цвета к воздействию высоких температур образцы прогладили горячим утюгом. Изменения цвета не наблюдалось. Для проверки устойчивости к свету и моющим средствам окрашенные образцы ежедневно в течение недели стирались мылом в теплой воде. Все время они находились под действием света. Изменение цвета при первой стирке произошло у образцов, окрашенных зверобоем и черникой, что объясняется щелочным характером среды мыльного раствора. При дальнейших стирках цвет несколько ослаб. Остальные образцы также дали некоторое ослабление цвета, не меняя основного тона расцветки [4].

Заключение. На основании проведённого исследования мы подтвердили гипотезу и выяснили:

1. В домашних условиях можно окрасить волокна яркими растительными красителями, полученными из знакомых нам растений. Красители для окраски могут быть легко получены из растительного сырья, путём вываривания в воде.

2. Чаще наши растения дают при окраске оттенки от жёлто-зелёных до тёмно-коричневых. Но, используя ягоды и смешивание красильных растворов, нам удалось окрасить волокна в розовый, фиолетовый и синий цвета. Лучше интенсивнее окрашиваются волокна шерсти, слабее волокна льна.

3. Более прочное соединение с волокном природного красителя достигается протравливанием. Различные способы протравливания оказывают влияние на оттенок цвета волокон. Более интенсивная окраска волокон при предварительном способе протравливания.

4. Цвет волокон зависит от вида, количества пигмента и их сочетания, среды кра- сильного раствора и вида протравы. Более устойчивы к изменению характера среды волокна, окрашенные раствором, содержащим пигменты группы ксантинов. Для по- лучения более светлых тонов, необходимо использовать квасцы, для более тёмных тонов – медный и железный купорос.

5. После крашения оттенок краски можно менять, более тёмный тон можно полу- чить при повторном окрашивании волокон. А также при полоскании в растворе соды, цвет его станет темнее, в растворе уксусной кислоты, волокно посветлеет.

6. Волокна, окрашенные растительными красителями, не линяют и устойчивы к действию света и высоких температур. Более устойчивы к стирке ткани жёлто-ко- ричневых оттенков.

Окрашивая волокна, мы поняли, как огромны возможности растительного цар- ства и насколько мы должны быть ему благодарны! Результаты нашего исследования могут пригодиться в быту, на занятиях изобразительного искусства, занятиях художе- ственно – прикладным творчеством.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ольгин, О. Опыты без взрывов, О. Ольгин – М.: Химия, 1986, 192 с.
2. Чем наши предки ткани красили [Электронный ресурс]. – Режим доступа, <http://webstatti.com/chem-nashi-predki-tkani-krasili/> – Дата доступа 11.09. 2018/
3. Крашение естественными красителями в домашних условиях [Электронный ресурс]. – Режим доступа, rukodelie.my1.ru/publ/ – Дата доступа 27.10.2018/
4. Крашение пряжи и тканей растительными красителями. [Электронный ресурс]. – Режим доступа, mizrah.ru/post299308437/ 12.11.2013 копия /– Дата доступа 11.11. 2018/

BIRYUK V. V.

Public institution of education «Secondary school No. 16 of Lida»

Scientific supervisor – Rekhvashvili N. N., chemistry teacher

THE STUDY OF THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE COLOR GAMUT OF LINEN AND WOOL FIBERS IN THE PROCESS OF DYEING WITH NATURAL DYES OF PLANT ORIGIN

Summary. *The relevance of the study lies in the possibility of expanding knowledge about plants, the history of the life of ancestors, substances and their properties, allows you to practically apply the re- sults of research in everyday life, in art classes, art and applied arts. If you are knitting, embroidering, doing other types of applied art, then it is worth learning how to dye with natural dyes. This will help create interesting, unique clothes and unique color transitions in embroidery.*

ГРИНЕВА А. Р.

ГУО «Средняя школа № 2 г. Костюковичи»

Научный руководитель – Болотникова Т. М., учитель химии

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКАХ КОСТЮКОВИЧСКОГО РАЙОНА

Аннотация. В данной статье рассмотрена проблема качества воды в родниках Костюковичского района. В работе исследованы органолептические и физические свойства воды, изучен химический состав воды, проведено гидрологическое исследование родников и социологический опрос населения.

Введение. Вода является основой всего живого на нашей планете, но в настоящее время чистая вода стала большой редкостью. Это связано с загрязнением окружающей среды, в том числе и природных вод. Родники, называемые так же криницами, всегда имели важное значение. В первую очередь они использовались как источники чистой питьевой воды, обладая высокими вкусовыми и лечебными свойствами. На территории нашего района известно более 10 родников, вода из которых широко используется населением. Нас заинтересовал вопрос о пригодности родниковой воды в питьевых целях, и мы провели исследовательскую работу.

Актуальность нашей работы обусловлена большим интересом к тому, какую воду мы пьем, так как состояние организма человека зависит от протекающих процессов, в которых важнейшую роль играет вода.

Цель работы: определение качества воды в природных источниках (родниках), расположенных на территории Костюковичского района.

Задачи:

- провести гидрологическое исследование родников;
- определить органолептические и физические свойства воды;
- установить химический состав воды;
- изучить общественное мнение об использовании родниковой воды в бытовых целях.

Объект исследования: родники, расположенные в деревнях Студенец, Прусино и Василёвка Костюковичского района.

Предмет исследования: изучение показателей качества родниковой воды.

Гипотеза исследования: вода из родников, расположенных на территории Костюковичского района экологически чистая и безопасна для употребления.

Основная часть. Исследование качества воды в родниках были проведены осенью 2019 года. Для анализа были взяты пробы воды из трёх источников, которые пользуются наибольшей популярностью у населения, а также исследована проба воды из водопровода школы. Пробы воды для анализа отбирали в чистую бесцветную посуду с плотной крышкой, предварительно ополаскивая исследуемой водой и заполняя ёмкости полностью. Анализ проводился в химической лаборатории ГУО «Средняя школа № 2 г. Костюковичи» в течение нескольких часов после отбора с помощью различных методик. [1, 2, 3, 4].

На первом этапе нашей работы было проведено гидрологическое исследование родников, которое показало, что вода из всех источников вытекает спокойно и наибольший водосброс (дебит воды) зафиксирован в роднике д. Студенец (6220 л/сутки), наименьший – д. Василёвка (1581 л/сутки).

Затем определили органолептические показатели качества отобранных проб родниковой и водопроводной воды и их физические свойства: цветность, прозрачность, мутность, запах, вкус, привкус, температура. Результаты исследования показали, что все пробы воды бесцветные, обладают высокой прозрачностью, не имеют вкуса, привкуса и посторонних запахов, не содержат взвешенных частиц и примесей, температурные показатели в пределах нормы (6–9 градусов).

На следующем этапе исследования изучен химический состав воды. Для этого мы провели качественные реакции на наличие железа (Fe^{2+} – реакция с красной кровяной солью и Fe^{3+} – реакция с желтой кровяной солью), ионов тяжелых металлов (Pb^{2+} и Zn^{2+} – реакция с сульфидом натрия), хлорид ионов (Cl^- – реакция с нитратом серебра), сульфат ионов (SO_4^{2-} – реакция с хлоридом бария), а также определили

жесткость и водородный показатель (рН). В ходе исследования было выявлено, что ни в одном образце воды не содержатся ионы железа и тяжелых металлов (цинка и свинца). Хлориды и сульфаты присутствовали в небольших количествах (в 7–10 раз ниже предельно допустимых концентраций) и соответствовали нормам питьевой воды. Исследуемые образцы воды не различались показателем общей жесткости, так как имели среднее пенообразование, следовательно, вода из родников и водопровода имеет среднюю жесткость. Показатель кислотности (рН) в родниковой воде колебался в пределах 7,0–7,2, в водопроводной составил 6,9 и соответствовал стандарту на питьевую воду. Реакция среды – нейтральная.

Для уточнения результатов исследования, полученных в школе, эти же пробы воды были переданы в УЗ «Костюковичский районный центр эпидемиологии и гигиены» для проведения анализов. Результаты лабораторных исследований оказались близки со школьными, что подтвердило достоверность наших данных. Дополнительно было определено содержание нитратов в пробах родниковой и водопроводной воды, которое не превышало 1 мг/л (при ПДК – 45 мг/л)

Результаты исследований рай ЦЭГ

Показатели	Норма	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Запах	2 балла	0 баллов	0 баллов	0 баллов	0 баллов
Цветность	20 градусов	0 градусов	0 градусов	0 градусов	0 градусов
Мутность	1,5 мг/л	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Привкус	2 балла	0 баллов	0 баллов	0 баллов	0 баллов
рН	6,5–8,5	7,0	7,2	7,2	6,9
Ионы железа	0,3 мг/дм ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Ионы тяжелых металлов	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Хлориды	350 мг/дм ³	3,45	3,50	3,55	3,30
Сульфаты	500 мг/дм ³	7,3	7,5	7,5	7,2
Нитраты	4 мг/дм ³	0,28	0,39	0,32	0,19

Изучая общественное мнение об использовании родниковой воды, мы провели социологический опрос, в котором приняли участие 137 человек (родители, учащиеся и педагоги нашей школы). Анкетирование показало, что 54,8% опрошенных часто используют родниковую воду в бытовых целях, 24,8% – иногда, а 20,4% никогда не используют. Наиболее предпочитаемой для питья родниковую воду считают 44,5% опрошенных, минеральную – 28,5%, водопроводную – 22,6% и лишь 4,4% бутилированную.

Закключение. В результате проделанной работы наша гипотеза подтвердилась и исследования показали, что родниковые воды нашей местности пригодны для употребления, их можно считать экологически чистыми, безопасными для здоровья человека и востребованными у населения.

Проведенные исследования можно считать только началом в мониторинге качества родниковых вод на территории Костюковичского района, а полученные результаты могут быть использованы для информирования населения об экологическом состоянии родников.

В дальнейшем мы планируем продолжить мониторинг состояния вод в нашем районе, исследовать показатели качества во всех известных родниках, разработать маршрут и организовать посещение родников в рамках туристической экскурсии «Костюковщина православная. Живая сила воды»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Т. Я. Ашихмина. Школьный экологический мониторинг. Издательство «Агар», 1999.
2. Н. И. Иванова. / МОУ Школа «Эврика – развитие» / Практикум. Школьный экологический мониторинг. Исследование городской среды. – Ростов-на-Дону, 2004.
3. Л. В. Колчанова. / Белгородский государственный университет /. Методика проведения химического анализа воды и воздуха. Методические материалы к практическим работам школьников по экологии. – Белгород, 2003.
4. В. В. Пасечник. Школьный практикум. Экология. 10 (11) кл. – 2-е изд., – М.: Дрофа, 2001.

GRINEVA A. R.

*State institution of education «Secondary school No. 2
of the city of Kostyukovichi», Mogilev region*

Scientific supervisor – Bolotnikova T. M., chemistry teacher

DETERMINATION OF WATER QUALITY IN THE NATURAL SOURCES OF KOSTIUKOVICH DISTRICT

Summary. *This article discusses the problem of water quality in the springs of the Kostyukovichsky district. The work investigated the organoleptic and physical properties of water, studied the chemical composition of water, conducted a hydrological study of springs and a sociological survey of the population.*

ЕВМЕНЧИКОВ Я.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 12 г.Витебска»

Научный руководитель – Усова О. Д., учитель химии высшей категории

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РАСТВОРЁННОГО КИСЛОРОДА В БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЕ ПО МЕТОДИКЕ ВИНКЛЕРА

Аннотация. В данной статье изложены результаты исследования содержания растворённого кислорода по методике Винклера в бутилированной воде нескольких торговых марок, родниковой и водопроводной воде. В исследовании использованы методы йодометрии и теоретического анализа. На основе проведённых исследований автором предложены рекомендации по употреблению бутилированной воды, а также данная статья будет полезна в процессе производственного контроля готовой продукции (бутилированной воды) на предприятиях, с целью определения содержания растворённого кислорода.

1. Введение

Цель: Провести исследование содержание кислорода в бутилированной воде по методике Винклера

Задачи:

Изучить литературу по теме исследования

Ознакомиться с методикой исследования содержания растворённого кислорода в воде.

Определить содержание кислорода в бутилированной воде

Выработать рекомендации по употреблению в пищу бутилированной воды

Предмет исследования: бутилированная вода трёх торговых марок, родниковая вода, водопроводная вода.

Метод исследования: эксперимент (йодометрия), теоретический анализ, наблюдение.

Гипотеза: В бутилированной воде содержится меньше количество кислорода, чем в природной воде.

Актуальность темы: Человек потребляет кислород не только из воздуха, но и из воды. Это важнейший элемент, поддерживающий все функции организма. Этот полезный для человека элемент способствует повышению усвояемости питательных веществ, помогает бороться с переутомлением и снижением активности. Активный кислород, содержащийся в питьевой воде повышает скорость обмена веществ, избавляет от лишнего веса, укрепляет иммунитет, улучшает работу пищеварительной, дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Обогащенная кислородом питьевая вода рекомендована к применению детям с самого раннего возраста и взрослым в течение всей жизни. Спортсмены, употребляющие ее ежедневно, отмечают повышение выносливости и работоспособности, а также улучшение реакции. Такая вода способствует поддержанию отличной спортивной формы и приводит к оздоровлению организма в целом. Так как в последнее время употребление бутилированной воды в пищу стало популярным, считаем данную тему исследования достаточно актуальной. [3]

Минеральный состав воды

Ценность питьевой воды определяют микро- и макроэлементы – всего около 50 веществ. Для человека существует определенная физиологическая норма по количеству и составу растворенных в воде минеральных солей. Практически на всех питьевых бутилированных водах указан общий уровень минерализации. С точки зрения ежедневного потребления воды человеком, оптимальным можно считать уровень 200–500 мг/л. С питьевой водой человек может получить до 20% суточной дозы кальция, до 25% магния, до 50–80% фтора, до 50% йода – из расчета, что человек употребляет два литра воды в сутки.

Химический состав воды из разных источников может различаться в широких пределах. Многолетнее употребление питьевой воды, минеральный состав которой отличается от оптимального, увеличивает предрасположенность к различного рода заболеваниям.

Отрицательные последствия вызывает как повышенная, так и пониженная минерализация питьевой воды. Однако, если в первом случае проблема решается на

различных стадиях очистки или доочистки воды, то проблема «бедной», мягкой воды остается острой и привлекает особое внимание врачей и экологов.

Упаковка и хранение

Бутилированная вода может выпускаться в стеклянных или пластиковых бутылках. Пластиковая тара более распространена – она не сильно влияет на цену конечного продукта, легка и герметична. Если бутылка сделана из качественного полиэтилентерефталата (ПЭТ), то, при нормальных условиях хранения, токсические вещества из нее не выделяются. Выбор пластиковой или стеклянной упаковки очень сильно зависит от менталитета населения каждой страны. И, конечно, важна цена вопроса: стекло – дорогое удовольствие.

Хранить бутилированную воду нужно при температуре от 2 до 20°C в затемненных, хорошо проветриваемых помещениях. Срок хранения питьевой воды составляет от 6 месяцев до 2 лет (в основном, год). Если качество воды изначально было высоким, то оно сохраняется таковым в течение этого времени.[4]

2. Основная часть.

Оборудование: Бутилированная вода (Святой источник «Светлячок» для детей; «Вонача»; «Darida.Аква»; водопроводная вода (ул. П. Бровки, 7), (Приложение 1) Родниковая вода (Юрьевская горка); склянки с притёртой пробкой (5 склянок по 250 мл каждая); пипетка; мерный цилиндр; коническая колба; раствор $MnCl_2$; раствор (NaOH+KI); раствор азотной кислоты (HNO_3); сваренный крахмал.

Содержание метода: Метод определения концентрации РК основан на способности гидроксида марганца (II) окисляться в щелочной среде до гидроксида марганца (IV), количественно связывая при этом кислород

О завершении титрования судят по исчезновению синей окраски (обесцвечиванию) раствора в точке эквивалентности. Количество раствора тиосульфата натрия, израсходованное на титрование, пропорционально концентрации растворённого кислорода. [2]

Отбор проб воды.

Проба воды отбирается в склянки с притертой пробкой 250 мл. Склянку подписывают перманентным маркером, ополаскивают исследуемой водой три раза, а затем полностью погружают в воду и заполняют доверху, после чего измеряют температуру воды.

Для фиксации растворенного в воде кислорода в склянку с помощью пипеток последовательно выливают 1 мл раствора $MnCl_2$ и 1 мл раствора (NaOH+KI) – образуется бурый студенистый осадок. При добавлении реактивов пипетки опускают примерно до 2/3 высоты склянки от поверхности и поднимают при выливании реактива

Работать необходимо в перчатках, при этом учитывая, что 2 мл раствора переливается. Нельзя выдувать реактив!

Склянку сразу же осторожно, чтобы не образовались пузырьки воздуха, закрывают пробку (пробку кладут на раствор и дают ей медленно погрузиться), затем плотно закрывают, несколько раз встряхивают до полного перемешивания осадка и оставляют в покое до полного оседания.

Определение содержания кислорода в пробах.

В склянку с осевшим осадком пипеткой вводят 5 мл азотной кислоты HNO_3 (1:2) и закрывают склянку пробкой, следя за тем, чтобы не образовались пузырьки воздуха. При этом 5 мл осветленной жидкости вытекает из склянки. Содержимое склянки тщательно перемешивают до полного растворения осадка. При отборе кислоты пользуются спринцовкой.

С помощью мерного цилиндра отмеряют 50 мл раствора из склянки, переносят в коническую колбу и титруют рабочим раствором (0.02 N) тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$ до светло-желтой окраски. При титровании используют пипетку и дозатор. Затем добавляют в пробу по 2–3 капли сваренного крахмала и продолжают титровать $Na_2S_2O_3$ до полного обесцвечивания раствора. Для титрования используют пипетку, которой присоединяют шприц с трубкой, снимая отсчеты до и после титрования. Результат расхода $Na_2S_2O_3$ записывают в журнал с максимальной точностью.[1]

Вычисление результатов анализа.

Общее содержание кислорода рассчитывают по формуле:

$$C_{PK} = \frac{8 * C_T * V_T * 1000}{50 * (V - V_1)}$$

где, C_{PK} – концентрация растворённого кислорода (мг/л), пояснение для мг (атомный вес кислорода – 16, грамм эквивалент – 8, для 0.02 раствора 1 мл соответствует 0.08 мг кислорода); 8 – эквивалентная масса атомарного кислорода; C_T – концентрация титрованного стандартного раствора тиосульфата натрия (0.02 N); V_T – общий объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование (до и после добавления в раствор); V – внутренний объем кислородной склянки; V_1 – суммарный объем растворов хлорида марганца 2 и йодида калия, добавленных в склянку при фиксации растворенного кислорода ($V_1 = 1\text{мл} + 1\text{мл} = 2\text{мл}$); 50 – объем взятой пробы.

Нумерация проб:

1. Родниковая вода (Юрьевская горка)
2. «Вонаква.»
3. Святой источник «Светлячок» для детей
4. «Darida. Аква»;
5. Водопроводная вода (ул. П. Бровки, 7)

Вычисления:

$$C_{PK} = \frac{0.16\text{мг} * 39\text{мл} * 1000\text{мл}}{50\text{мл} * (250\text{мл} - 2\text{мл})} = \frac{6240\text{мг}}{12400\text{мл}} = 0,5\text{мг/л}$$

$$C_{PK} = \frac{0,16\text{мг} * 5.5\text{мл} * 1000\text{мл}}{50\text{мл} * (250\text{мл} - 2\text{мл})} = \frac{880\text{мг}}{12400\text{мл}} \sim 0,071\text{мг/л}$$

$$C_{PK} = \frac{0,16\text{мг} * 2,75\text{мл} * 1000\text{мл}}{50\text{мл} * (250\text{мл} - 2\text{мл})} = \frac{440\text{мг}}{12400\text{мл}} \sim 0,0355\text{мг/л}$$

$$C_{PK} = \frac{0,16\text{мг} * 1.5\text{мл} * 1000\text{мл}}{50\text{мл} * (250\text{мл} - 2\text{мл})} = \frac{240\text{мг}}{12400\text{мл}} = 0.019 \text{ мг/л}$$

5. В водопроводной воде не удалось определить содержание кислорода.

Поскольку для предотвращения ржавления водопроводных труб воду дегазируют, то есть уменьшают в ней содержание кислорода. Для этого, например, может использоваться серножелезистая соль. Примеси железа на стадии фиксации кислорода, могут выступать как конкуренты по отношению к марганцу. Прореагировав с кислородом образуется гидроксид железа 3, кинетика взаимодействия которого с йодидом в кислой среде замедлена. (Приложение 5).

Расчёт относительного содержания кислорода (процент насыщения кислородом):

Расчёт проводят по формуле:

$$O_2\% = \frac{C_{PK} * 100 * 760}{C_H * p}$$

$O_2\%$ – процент насыщения кислородом; 100 – это проценты; 760 мм.рт.ст – нормальное атмосферное давление; C_H – растворимость кислорода при температуре во время отборы пробы (табл. 1); p – фактическая величина атмосферного давления (757 мм.рт.ст); При подсчётах использовали таблицу «Зависимость нормальной концентрации кислорода (C_o) в воде от температуры» (Атмосферное давление 760 мм рт. ст., парциальное давление кислорода $p = 0,209$ атм)

Вычисления(нумерация проб не изменилась):

$$1. O_2\% = \frac{0.5\text{мг/л} * 100\% * 760\text{мм.рт.ст}}{8.97\text{мг/л} * 757\text{мм.рт.ст}} = \frac{38000\%}{6790} = 5.59\%$$

$$2. O_2\% = \frac{0.071\text{мг/л} * 100\% * 760\text{мм.рт.ст}}{8.97\text{мг/л} * 757\text{мм.рт.ст}} = \frac{5396\%}{6790} \sim 0,8\%$$

$$3. O_2\% = \frac{0.0355\text{мг/л} * 100\% * 760\text{мм.рт.ст}}{8.97\text{мг/л} * 757\text{мм.рт.ст}} = \frac{2697\%}{6790} \sim 0,4\%$$

$$4. O_2\% = \frac{0.019\text{мг/л} * 100\% * 760\text{мм.рт.ст}}{8.97\text{мг/л} * 757\text{мм.рт.ст}} = \frac{1471\%}{6790} \sim 0,22\%$$

Результаты титрования

№ обр.	Название исследуемого образца (пробы) воды	Объем исследуемой пробы	Рабочий раствор $Na_2S_2O_3$ тиосульфата натрия, используемого для титрования	
			Объем $Na_2S_2O_3$ израсходованного до появления светло-жёлтого цвета	Объем $Na_2S_2O_3$ израсходованного на пробу (после доб. крахмала) до исчезновения окраски
1.	Юрьевская родниковая вода	50 мл	2 мл	37 мл
2.	Вода питьевая негазированная Вонаqua	50 мл	4.5 мл	1 мл
3.	Вода для детей Святой источник «Светлячок»	50 мл	1 мл	1.75 мл
4.	Вода питьевая негазированная Дарида	50 мл	0.75 мл	1.75 мл
5.	Водопроводная вода (ул. П. Бровки, 7)	50 мл	—	

Результаты расчётов

№ пробы	Сх, мг/л	Сх%
1. Родниковая	0.5	5,59
2. Вонаqua	0.071	0,8
3. Святой источник	0.0355	0,4
4. Дарида. Аква.	0.019	0,22
5. Водопроводная	—	

Заключение

1. В ходе литературного обзора по данной теме мы изучили категории питьевой воды, состав природных и минеральных вод, познакомились с особенностями хранения и упаковки бутилированных вод.

2. Ознакомились с содержанием методики Винклера, для определения растворённого кислорода в воде.

3. Изучили содержание кислорода в бутилированной воде трёх торговых марок, наибольшее содержание кислорода в воде торговой марки Вонаqua.

4. Содержание кислорода в бутилированной воде значительно ниже, по сравнению с родниковой. Таким образом, выдвинутая гипотеза подтвердилась

5. Данную методику нельзя использовать для определения растворённого кислорода в водопроводной воде.

Рекомендации по употреблению бутилированной воды

1. Покупая воду, изучите внимательно этикетку, где должна быть указана общая минерализация веществ и содержание всех основных минеральных солей. Именно с водой мы получаем до 20% суточной потребности в химических веществах. Роль минеральных веществ в построении костной ткани неоценима.

2. Для повседневного употребления подходит вода слабоминерализованная. То есть, её минерализация должна составлять от 0,4 до 1,5 грамм/литр.

3. Любителям воды из бутылки рекомендуется почаще менять ее марку. Таким образом, вы сможете извлечь максимум пользы из воды каждого вида.

4. Что бы мы ни думали, у воды имеется срок годности, поэтому лучше пить лишь свежую воду. Как правило, в пластиковой таре вода хранится от 3 до 18 месяцев, в стеклянной до 24 месяцев. Однако это срок хранения воды, запечатанной в бутылке. А после ее открытия воду желательно употребить в течение трех суток.

5. Утром натощак выпивайте стакан воды – это поспособствует выведению шлаков из организма и снизит аппетит, что позволит ограничиться меньшей порцией еды за завтраком.

6. Не стоит экономить на здоровье – употребляйте лишь чистую качественную воду!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Марголина И. Л. Экознайка. Комплект для исследования состояния окружающей среды – М: ООО «Издательство Варсон», 2017. – 40 с.
2. Муравьев А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами, НПО «Крисмас +», СПб, 1998.
3. Интернет-ресурс: http://islandwater.ru/useful-to-know/soderzhanie_kisloroda_v_vode/
4. Интернет-ресурс: https://roscontrol.com/testlab/article/butilirovannaya_voda_pit_ili_ne_pit/

EVMENCHIKOV YA.

«Secondary school N°12 in Vitebsk»

Scientific supervisor – Usova O. D., the teacher of Chemistry, higher category

STUDY OF DISSOLVED OXYGEN CONTENT IN BOTTLED WATER BY THE WINKLER METHOD

Summary. *This article presents the results of studies of dissolved oxygen content, by the method of Winkler in bottled water of several brands, well-water and tap water. The study used iodometric methods and theoretical analysis. On the basis the author of the conducted researches offers recommendations how the use of bottled water. This article will be useful in the process of production control of finished products (bottled water) in the factories, in order to identify dissolved oxygen content.*

ИВАНЬКОВА В. С.
ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»

Научные руководители – Малах О. Н. доцент
УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»;
Коваленко Е. Р., учитель ГУО «Гимназия № 7 г. Витебска»

ОЦЕНКА ЭКОТОКСИЧНОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА МИКРОРАЙОНА ЮГ-6 ГОРОДА ВИТЕБСКА МЕТОДОМ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ

Аннотация. Целью исследования было выявить степень загрязнения снежного покрова микрорайона «Юг-6» г. Витебска методом фитотестирования. Экологическое состояние снега микрорайона «Юг-6» в целом оценивается, как благоприятное, так как он находится на значительно удаленном расстоянии от промышленных предприятий. Слабая степень загрязнения выявлена в образцах, взятых на территории гимназии № 8 и рынка «Южный», что возможно связано с органическим загрязнением продуктами жизнедеятельности животных, с воздействием автотранспорта, нанесением реагентов на дорожное покрытие.

Воздушная оболочка земли загрязняется различными вредными химическими веществами, пестицидами, отходами сельского хозяйства, промышленного производства и коммунально-бытовых предприятий. Поступающие в воздушную среду химические соединения накапливаются в снежном покрове и талых водах, приводя к постепенному изменению химических и физических свойств почвы и водоемов, снижают в них численность живых организмов, ухудшают плодородие почвы и качество воды, что отрицательно сказывается на здоровье человека. В связи с тем, что атмосфера играет важнейшую роль в процессах происходящих в биосфере, а также в обществе всей планеты чрезвычайно важно изучение ее современного состояния и изменения под влиянием антропогенной деятельности. Таким образом, в настоящее время необходимо иметь такие методы оценки загрязнения атмосферы, которые могли бы дать объективное представление о состоянии воздуха, то есть о том, насколько воздушная оболочка земли способна выполнять отведенные ей функции. Биотестирование является наиболее целесообразным методом определения интегральной токсичности снежного покрова [1, 2], а как следствие и воздуха. Он доступен и прост в исполнении, не требуется сложного дорогостоящего лабораторного оборудования и может быть рекомендован исследователям разных уровней подготовки. Исследования такого рода могут служить важной основой для разработки широких профилактических мероприятий, направленных на оздоровление окружающей среды, на повышение чистоты воздуха, а также почвы и водного бассейна. В связи с этим целью исследования было выявить степень загрязнения снежного покрова микрорайона «Юг-6» г. Витебска методом фитотестирования.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на территории микрорайона «Юг-6» г. Витебска. Забор образцов снежного покрова осуществлялся с семи участков: контроль – дистиллированная вода; № 1 – снег с пришкольной территории гимназии № 7 г. Витебска; № 2 – снег с пришкольной территории гимназии № 8 г. Витебска; № 3 – снег с пришкольной территории отделения школы искусств № 1 г. Витебска; № 4 – снег с территории рынка «Южный»; № 5 – снег с территории возле торгового дома «Омега» (со стороны улицы Чкалова); № 6 – снег с территории возле торгового центра «Трио»; № 7 – снег с территории возле Костела Иисуса Милосердного.

Отбор проб снега для анализа проводили перед его таянием [3] (март 2018 г.) с участков снежного покрова на всю его толщину, не доходя приблизительно 5 см до почвы во избежание загрязнения грунтом. Отобранные образцы помещали в полиэтиленовые пакеты для пищевых продуктов. Пробы снега перед фитотестированием оттаивали при комнатной температуре в стеклянных банках. Для большей достоверности в качестве тест-объектов были выбраны семена растений относящихся к трем семействам: злаковые (овес посевной), бобовые (клевер белый) и крестоцветные (кресс-салат). Данные растения обладают повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, солью, применяемой для таяния льда, а также к загрязнению воздуха выбросами автотранспорта.

Прежде чем ставить эксперимент по фитотестированию загрязнений, партию семян, предназначенных для опытов, проверили на всхожесть. Процент проросших семян от числа посеянных (всхожесть) составил 70–95%, что считается нормой [4, 5]. После определения всхожести семян был заложен эксперимент. В подготовленные контейнеры было выложено одинаковое количество семян (10 шт.). В каждый контейнер на смоченную соответствующей талой водой фильтровальную бумагу были уложены семена овса посевного, клевера белого и кресс-салата. В течение 10 дней наблюдали за прорастанием семян. Все контейнеры были помещены в одинаковые условия. Для того чтобы семена и проростки не высыхали в контейнеры, по мере необходимости добавляли талую воду, полученную из снега тех же исследуемых участков. Каждый день эксперимента подсчитывали число проростков в восьми контейнерах, и фиксировали в дневнике наблюдений. Для оценки жизнеспособности растений в течение первых трех дней измеряли длину проростков и их частей (длина стебля и корня). По данным, полученным в эксперименте, были рассчитаны следующие показатели: фитотоксичность субстрата, всхожесть семян, энергия прорастания семян, скорость прорастания семян.

Результаты и их обсуждение. Анализ данных подверг сомнению достоверность результатов, полученных в эксперименте с овсом посевным и клевером белым, т.к. были выявлены несоответствия. Например, в пробах снега № 1, № 2, № 3 и № 7 по всхожести семян субстрат был отнесен к средней степени загрязненности, однако, субстрат не проявлял фитотоксичность, в тоже время, энергия прорастания семян составляла в среднем всего 10–30% (табл. 1, 2, 4). Возможно, это свидетельствует о плохом качестве семян (практически во всех пробах семена на четвертые сутки покрылись плесенью), вместе с тем проверка на всхожесть соответствует норме (70%), поэтому, в выводах данные результаты не учитывались.

Таблица 1 – Количество всходов и всхожесть семян овса посевного

Количество всходов семян овса посевного (шт.)										
№ образца субстрата	Продолжительность эксперимента (сутки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроль	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2
1	0	1	1	4	4	4	4	4	4	4
2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	0	2	4	4	4	4	4	4	4	4
4	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2
5	0	3	3	4	4	5	5	5	5	5
6	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2
7	0	2	4	4	4	5	5	5	5	5
Всхожесть семян овса посевного (%)										
№ образца субстрата	Продолжительность эксперимента (сутки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроль	0	0	10	10	10	10	10	20	20	20
1	0	10	10	40	40	40	40	40	40	40
2	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	0	20	40	40	40	40	40	40	40	40
4	0	10	10	10	20	20	20	20	20	20
5	0	30	30	40	40	50	50	50	50	50
6	0	0	10	10	20	20	20	20	20	20
7	0	20	40	40	40	50	50	50	50	50

Первые всходы семян кресс-салата появились на следующие сутки после посева во всех образцах (табл. 3). Наименьшее количество всходов обнаружено в образцах № 2 и 4, а наибольшее – в № 3. Прорастание семян длилось во всех образцах 4–5 суток.

Максимальный процент всхожести семян отмечен в образце снега, взятом возле отделения школы искусств. В образцах контроль, № 1, 5, 6 и 7 данный показатель

составил 90,0%, что на 30% выше аналогичного показателя в образце № 2 и на 10% в образце № 4. Вместе с тем, следует отметить, что такой процент всхожести семян в образцах контроль, № 1, 3, 5, 6 и 7 свидетельствует об отсутствии загрязнения снега, что подтверждает и показатель фитотоксичности субстрата (фитотоксичность не проявляется). Такая благоприятная ситуация на территории пришкольного участка гимназии № 7, отделения школы искусств, территории ТД «Омега», ТЦ «ТРИО» и костела связана с тем, что они находятся на значительно удаленном расстоянии от автодорог (100–400 м), промышленных предприятий (более 1 км). О благоприятной обстановке на данных территориях свидетельствуют и высокие значения таких показателей, как энергия прорастания (80–90%), скорость прорастания семян (21,3–18 семян в сутки), а также дружные, крепкие, ровные с наибольшей длиной всходы семян кресс-салата (табл. 4, 5).

Таблица 2 – Количество всходов и всхожесть семян клевера белого

Количество всходов семян клевера белого (шт.)										
№ образца субстрата	Продолжительность эксперимента (сутки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроль	0	0	1	1	1	1	3	3	3	3
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	0	0	1	2	3	3	3	3	3	4
3	0	3	3	4	4	4	5	6	6	6
4	0	1	1	1	1	2	3	3	3	3
5	0	4	5	5	6	6	6	6	6	6
6	1	3	3	3	4	6	6	6	6	6
7	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Всхожесть семян клевера белого (%)										
№ образца субстрата	Продолжительность эксперимента (сутки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроль	0	0	10	10	10	10	30	30	30	30
1	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2	0	0	10	20	30	30	30	30	30	40
3	0	30	30	40	40	40	50	60	60	60
4	0	10	10	10	10	20	30	30	30	30
5	0	40	50	50	60	60	60	60	60	60
6	10	30	30	30	40	60	60	60	60	60
7	20	30	30	30	30	40	40	40	40	40

Таблица 3 – Количество всходов и всхожесть семян кресс-салата

Количество всходов семян кресс-салата (шт.)										
№ образца субстрата	Продолжительность эксперимента (сутки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроль	5	6	8	9	9	9	9	9	9	9
1	4	9	9	9	9	9	9	9	9	9
2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
3	5	7	7	8	10	10	10	10	10	10
4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
5	5	8	9	9	9	9	9	9	9	9
6	6	7	8	8	8	8	8	8	8	9
7	3	7	7	7	8	8	8	9	9	9

Всхожесть семян кресс-салата (%)										
№ образца субстрата	Продолжительность эксперимента (сутки)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
контроль	50	60	80	90	90	90	90	90	90	90
1	40	90	90	90	90	90	90	90	90	90
2	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
3	50	70	70	80	100	100	100	100	100	100
4	40	80	80	80	80	80	80	80	80	80
5	50	80	90	90	90	90	90	90	90	90
6	60	70	80	80	80	80	80	80	80	90
7	30	70	70	70	80	80	80	90	90	90

Таблица 4 – Показатели фитотоксичности субстрата, скорости и энергии прорастания семян тест-объектов

Показатель	Тест-объект	№ образца субстрата							
		контроль	1	2	3	4	5	6	7
Фитотоксичность субстрата, у.е.	овес посевной	0	67	16,6	16,6	233	25	100	16,7
	клевер белый	0	0	0	1,7	0	2,3	2,2	1,7
	кресс-салат	0	7,5	6,3	46,9	51,9	13,8	10,6	5,6
Скорость прорастания семян, (количество семян/сутки)	овес посевной	1,8	4,5	3,9	6,7	2,8	2,3	2,3	7,4
	клевер белый	1,9	8,8	3,4	7,7	3,1	8,9	8,9	8,4
	кресс-салат	19,5	20,4	17,6	21,3	15	19,4	21	17,7
Энергия прорастания семян, %	овес посевной	10	10	20	40	10	30	10	40
	клевер белый	10	30	10	30	10	10	30	30
	кресс-салат	80	90	60	70	90	80	80	70

Таблица 5 – Характеристика проростков тест-объектов за первые трое суток

Показатель	Тест-объект	№ образца субстрата							
		контроль	1	2	3	4	5	6	7
Длина всходов, см	овес посевной	4,6	3,6	3,5	2,1	7	4	2,1	3,5
	клевер белый	1,6	1	0,9	1,8	1,5	2,4	2,3	1,8
	кресс-салат	4,9	4,3	3,7	11	2,9	6,2	4,8	5,4
Длина стебля, см	овес посевной	0,6	1	0,5	0,5	2	0,8	0,1	0,7
	клевер белый	0,5	0,4	0,3	0,9	0,5	1,2	1,2	0,9
	кресс-салат	1,6	1,5	1,4	8	0,9	1,7	1,5	1,7
Длина корня, см	овес посевной	4	2,6	3	1,6	5	3,2	2	2,8
	клевер белый	1,5	0,6	0,6	0,9	1	1,2	1,1	0,9
	кресс-салат	3,3	2,8	4,8	3	2	4,5	3,3	3,7

Слабая степень загрязнения снежного покрова (60%) отмечена в образце, взятом с территории гимназии № 8, что возможно связано с органическим загрязнением продуктами жизнедеятельности домашних и бродячих животных. Это подтверждают и значение способности субстрата подавлять рост и развитие растений (фитотоксичность средняя), и скорость прорастания (самая маленькая, 15 семян в сутки).

Следует отметить, что слабая степень загрязнения снега и средняя фитотоксичность были выявлены в образце рынок «Южный», что связано с загрязняющим воздействием транспортных средств, а также нанесением химических реагентов на

дорожное покрытие для безопасности движения (расстояние до автодороги менее 5 м). Проростки семян в образцах № 2 и 4 по сравнению с предыдущими образцами были короче и тоньше.

Для исследуемой территории (микрорайон «Юг-6») выявлены такие источники загрязнения снежного покрова как близость жилых домов (бытовой мусор), продукты жизнедеятельности животных и автотранспорт. Основными рекомендациями по улучшению экологического состояния снежного покрова микрорайон «Юг-6» являются: своевременный вывоз бытового мусора от близко расположенных жилых домов; сортировка мусора (стекло, бумага, пластик); создание зеленого щита вокруг микрорайон «Юг-6» (высаживание деревьев, кустарников); создание площадки для выгула домашних животных; определение бездомных животных в приют; использование современного топлива евро 5; использование менее токсичных реагентов для дорожного покрытия; ежегодный мониторинг территории микрорайона методами биотестирования.

Заключение. По результатам выполненной работы были сделаны следующие выводы:

- Экологическое состояние снега микрорайона «Юг-6» в целом оценивается, как благоприятное и не оказывает отрицательного воздействия на уровень здоровья населения, так как он находится на значительно удаленном расстоянии от промышленных предприятий (более 1 км) и имеет большое количество зеленых насаждений;
- Слабая степень загрязнения выявлена в образце, взятом на территории гимназии № 8, что возможно связано с органическим загрязнением продуктами жизнедеятельности домашних и бездомных животных;
- Слабая степень загрязнения выявлена в образце, взятом с территории рынка «Южный», что связано с загрязняющим воздействием транспортных средств, а также нанесением химических реагентов на дорожное покрытие. Данная степень загрязнения не увеличивается вследствие частых механических уборок автодороги (вывоз снега).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова, В. В. Биотестирование как современный метод оценки токсичности природных и сточных вод: монография / В. В. Александрова. – Нижневартовск: НВГУ, 2013. – 119 с.
2. Еремеева, А. С., Донченко, М. И., Бучельников В. С., Перегудина, Е. В., Азарова, С. В. Обзор методов биоиндикации и биотестирования для оценки состояния окружающей среды // Молодой ученый. – 2015. – № 11. – С. 537–540.
3. Алексеев, В. Р. Снежный покров как индикатор кумулятивного загрязнения земель // Лед и Снег. – 2013. – № 1 (121). – С. 127–140.
4. Богач, Я. М., Седлачек, Ф. К. Животные – биоиндикаторы промышленных загрязнений // Журн. Общей биологии. – 2007. – № 5. – С. 5–11.
5. Горшкова, Т. А. Оценка возможности использования клевера ползучего для биоиндикации антропогенного нарушения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т.14. – № 1. – С. 69–73.

IVANKOVA V. S.

«Gymnasium № 7 Vitebsk»

ESTIMATION OF THE ECOTOXICITY OF A SNOW COVER OF THE YUG-6 MIKRRORIONON CITY OF VITEBSK BY THE PHYTO TESTING METHOD

Summary. The purpose of the study was to identify the degree of contamination of the snow cover of the «Yug-6» microdistrict of Vitebsk using the method of phytostestation. The ecological condition of the snow in the «Yug-6» microdistrict is generally assessed as favorable, since it is located at a considerably remote distance from industrial enterprises. A low degree of pollution was detected in samples taken on the territory of gymnasium № 8 and the Yuzhny market, which is possibly related to organic pollution by animal life products, the impact of vehicles, and the application of reagents to road pavement.

КАРАНКЕВИЧ М. Д., ГОРЕВАЯ А. А., ГРИБЧЕНКО А. С.
 ГУО «Чирковичская средняя школа имени П. М. Стефановского»

Научный руководитель – Лавшук А. И., учитель химии

ВЫЯВЛЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ АНТОЦИАНОВ КРАСНОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

Аннотация. Авторы в своей работе исследовали свойства антоцианов, изучили их значение для растений и человека, а также возможности их использования.

Введение

Часто ли мы задаём себе вопрос, почему окружающие нас растения окрашены именно так, а не иначе, и как возникает огромное богатство цветов и оттенков?

Нас заинтересовала краснокочанная капуста на уроке химии, где мы использовали её сок как индикатор. Мы задумались, почему же кочаны этого сорта капусты окрашены в красно-фиолетовый цвет? Какие вещества так красиво меняют свой цвет в разной среде? Какую пользу можно извлечь из этого? Оказывается, окраску капусте придают вещества органического происхождения группы растительных пигментов – антоцианы.

Цель работы: выявление антоцианов в краснокочанной капусте и исследование их свойств.

Задачи:

- исследовать краснокочанную капусту на содержание пигментов методом хроматографии;
- подтвердить наличие антоцианов и исследовать их свойства;
- изучить значение антоцианов и возможности их использования

Теоретическая часть

Растительные пигменты – антоцианы

Растительные пигменты – это вещества, придающие растениям определённую окраску.

В растительных клетках чаще всего встречаются зелёные пигменты хлорофиллы, красные и синие антоцианы, жёлтые флавоны и флавонолы, жёлто-оранжевые каротиноиды и тёмные меланины.

Цвет пигмента может меняться при изменении кислотности среды, температуры, при взаимодействии с различными веществами, поэтому большое значение имеет химический состав клеток, особенно сока вакуолей [1].

Антоцианы (с греческого «антос» – цветок и «цианос» – синий, лазоревый) – это самые распространённые пигменты в растительном царстве, имеющие розовую, красную, синюю, фиолетовую, пурпурную окраску. Они могут присутствовать у растений как в генеративных органах (цветках, пыльце), так и в вегетативных (стеблях, листьях, корнях), а также в плодах и семенах. Содержатся антоцианы в клеточном соке (вакуолях), значительно реже – в клеточных оболочках [2].

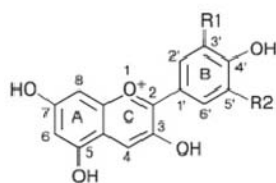
Первые опыты по изучению антоцианов и их химической природы провёл известный английский химик Роберт Бойль. Ещё в 1664 году он впервые обнаружил, что под действием кислот синий цвет лепестков василька изменяется на красный цвет, а под действием щёлочи лепестки зеленеют. Известно более 500 индивидуальных соединений антоцианов, и число их постоянно увеличивается.

При всём их огромном многообразии антоцианы – производные лишь шести основных антоцианидинов: пеларгонидина, цианидина, пеонидина, дельфинидина, петунидина и мальвидина, которые отличаются боковыми радикалами R1 и R2 (рис., таблица). Поскольку при биосинтезе пеонидин образуется из цианидина, а петунидин и мальвидин – из дельфинидина, можно выделить три основных антоцианидинов: пеларгонидин, цианидин и дельфинидин – это и есть предшественники всех антоцианов.

Модификации основного C₁₅ – углеродного скелета создают индивидуальные соединения из класса антоцианов. [2]

В какой цвет окрасят растение антоцианы, зависит от многих факторов. В первую очередь окраску определяют структура и концентрация антоцианов (она повышается в условиях стресса). Голубой или синий цвет имеют дельфинидин и его производные, красно-оранжевый – производные пеларгонидина, а пурпурно-красный – цианидина.

При этом голубой цвет обуславливают гидроксильные группы (см. таблицу), а их метилирование, то есть присоединение CH_3 -групп, приводит к покраснению.



Антоцианидин	R1	R2	Цвет
Цианидин (Cy)	ОН	Н	Пурпурный
Пеонидин (Pn)	ОСН ₃	Н	Пурпурно-синий
Пеларгонидин (Pg)	Н	Н	Красно-оранжевый
Мальвидин (Mv)	ОСН ₃	ОСН ₃	Пурпурный
Дельфинидин (Dp)	ОН	ОН	Синий
Петунидин (Pt)	ОСН ₃	ОН	Пурпурный

Кроме того, пигментация зависит от кислотности среды (pH) в вакуолях, где накапливаются антоцианы. Одно и то же соединение в зависимости от сдвига в величине кислотности клеточного сока может приобретать различные оттенки. Раствор антоцианов в кислой среде имеет красный цвет, а в нейтральной – фиолетовый, в щелочной – жёлто-зелёный.

Однако pH в вакуолях может варьировать от 4 до 6, и, следовательно, появление синей окраски в большинстве случаев нельзя объяснить влиянием pH среды. Дополнительные исследования показали, что антоцианы в клетках растений присутствуют не в виде свободных молекул, а в виде комплексов с ионами металлов. Определённое разнообразие оттенков вносит и дополнительное присутствие жёлтых пигментов (халконов, флавонолов, флавонов, ауранов, каротиноидов). Количество антоцианов в разных овощах и фруктах различное [2, 3].

Значение антоцианов для растений

Антоцианы могут содержаться в клетке постоянно либо появляются на определенной стадии развития растений или под действием стресса. Последнее обстоятельство навело учёных на мысль, что антоцианы нужны не только, чтобы яркой окраской привлекать насекомых-опылителей и распространителей семян, но и для борьбы с различными типами стрессов [4].

Оказывается, что эти пигменты, появляющиеся в листьях и стеблях при воздействии пониженных температур, в ранневесенний и осенний периоды служат своего рода «ловушкой» солнечных лучей, избирательно работающим фильтром. В молодых побегах и листьях растений антоцианы ранней весной превращают световую энергию в тепловую и защищают их от холода. Наблюдения свидетельствуют также о том, что фиолетовая окраска семян, листьев и стеблей у растений является индикатором на содержание в них лёгких углеводов – сахарозы, фруктозы и глюкозы, в значительной степени обуславливающих холодостойкость растений.

Краснокочанная капуста является ближайшей родственницей белокочанной капусты, их химический состав и питательная ценность почти не отличается. Считается, что краснокочанная капуста более сухая, и в ней меньше сока, но этот недостаток компенсируется её ценностью – в ней больше полезных биологически активных веществ, например, фитонцидов, которые препятствуют развитию даже туберкулёзной палочки. Оттенок листьев этой капусты зависит от кислотного уровня почвы. В щелочной почве капуста синеет, а в кислой – краснеет.

Красная капуста имеет важное преимущество по сравнению с белокочанной из-за антоцианов, благодаря которым она более холодостойкая: прорастание семян начинается при 2–3 градусах, а молодые растения переносят заморозки до минус 6 °С. Она очень светолюбива. Именно на свету у неё образуется красящее вещество антоциан.

Красная капуста, благодаря антоцианам, способна сохранять высокий уровень витаминов и биологически активных веществ в течение от 3 до 5 месяцев [5].

Значение антоцианов для человека

Поступая в организм человека с фруктами и овощами, антоцианы поддерживают нормальное состояние кровяного давления и сосудов, предупреждая внутренние кровоизлияния. Антоцианы требуются клеткам головного мозга, улучшают память, уменьшают ломкость капилляров и сосудов, укрепляют сердечную мышцу. Помогают антоцианы и в борьбе с инфекциями, лечат сахарный диабет, сокращают риск возникновения рака пищевода и прямой кишки, улучшают обмен веществ и замедляют старение организма. Многие исследования подтвердили пользу антоцианов для

зрения, они лечат глаукому, предотвращают развитие катаракты. Люди, регулярно употребляющие в пищу богатые антоцианами продукты, имеют острое зрение. Также их глаза хорошо переносят высокую нагрузку и легко справляются с утомляемостью.

Образуя комплексы с радиоактивными элементами, с тяжёлыми металлами антоцианы способствуют быстрому выведению их из организма. Антоцианы – мощные антиоксиданты, которые сильнее в 50 раз витамина С.

В пищевой промышленности антоцианы применяются как безопасные, и даже полезные, пищевые красители при производстве кондитерских изделий, йогуртов, разнообразных напитков. На этикетках присутствие растительных пигментов обычно обозначаются как E163. К тому же, данное вещество официально разрешено к применению во всех странах мира. А получают их преимущественно из краснокочанной капусты и виноградной кожицы.

Признаки нехватки антоцианов в организме: депрессия, упадок сил, нервное истощение, снижение иммунитета.

Потребность в антоцианах возрастает:

- в местностях с большим количеством солнечных дней, так как они защищают организм от вредного воздействия ультрафиолета;
- в случае генетической предрасположенности к онкологическим заболеваниям;
- при работе, связанной с токами высокой частоты, а также с ионизирующим излучением;
- людям, активно пользующимся услугами мобильной связи.

Антоцианы хорошо растворимы в воде. Считается, что они усваиваются нашим организмом на все сто процентов, но они не вырабатываются в организме.

Наибольшую пользу для организма приносят те, которые поступают из продуктов питания. Накопить антоцианы про запас тоже не получится, так как они быстро выводятся из организма. Поэтому нужно регулярно употреблять овощи, фрукты и ягоды, богатые антоцианами. Они содержатся не только в краснокочанной капусте, но и во всех фруктах и овощах, окрашенных в синий, фиолетовый и красный цвет. Употреблять их лучше, конечно, в свежем виде, а преимущества красной капусты как раз в том, что она хорошо хранится, и остаётся свежей до весны. [7]

Экспериментальная часть

Разделение пигментов краснокочанной капусты методом хроматографии

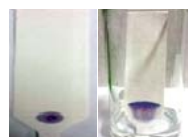
Разделение пигментов краснокочанной капусты методом бумажной хроматографии

Ход работы: Измельчили краснокочанную капусту, растёрли в ступке и добавили несколько капель этилового спирта. На полоске бумаги для хроматографии шириной 2 см вырезали узкий язычок. Над тем местом, где полоска начинает сужаться, простым карандашом наметили линию старта. На середину этой линии нанесли капилляром одну за другой несколько капелек приготовленной нами спиртовой вытяжки пигментов. Каждую следующую каплю наносили только после того, как высохнет предыдущая капля, и следили, чтобы пятно на старте не получилось слишком большим. Капли наносили до образования пятна интенсивного фиолетового цвета. Подвешивали полоску бумаги в стакане так, чтобы язычок на 1 см был погружен в растворитель. В качестве растворителей мы использовали раствор соляной кислоты и ацетон. Когда растворитель с пигментами достигал края стакана, полоски извлекали и сушили.

Наблюдение: Под действием соляной кислоты антоцианы окрасились в красный цвет. С фронтом растворителя поднимался жёлто-оранжевый каротин, который не реагирует с кислотой, чуть заметны бурые пятна, что говорит о наличии хлорофилла. В ацетоне, где антоцианы не растворяются, наиболее заметно их разнообразие по наличию фиолетовых, пурпурных, розовых, синих пятен, также видна жёлто-бурая линия.



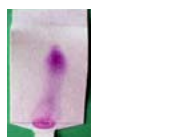
спиртовая вытяжка антоцианов



растворитель – спирт



растворитель –
соляная
кислота



растворитель –
ацетон

Разделение пигментов краснокочанной капусты методом тонкослойной хроматографии на пластинах sorbfil

Ход работы: В центр трёх пластин наносили по несколько капель спиртовой вытяжки, затем на 1 пластине капнули на пятно спиртом, на 2 – раствором соляной кислоты, на третьей – ацетоном. На 4 пластину наносили вытяжку сока без спирта и капали ацетоном.

Наблюдение: Цвет антоцианов зависит от природы растворителей. На 4 хроматограмме сверху отчетливее видна сине-зелёная полоса хлорофилла. Таким образом, кроме антоцианов красная капуста содержит и другие пигменты: каротиноиды и хлорофиллы.



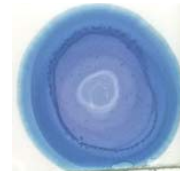
спиртовая вытяжка



спиртовая вытяжка +
соляной кислоты



раствор спиртовой
вытяжка+ ацетон



спиртовая
ацетон

Растворение антоцианов в воде

Ход работы: Нарезали капусту и заливали водой комнатной температуры и горячей водой.

Наблюдение: Антоцианы начинают растворяться уже в холодной воде, а при нагревании выше 70 °С интенсивно переходят в раствор.



а) в холодной воде



б) в горячей воде



в) фильтрование полученной
вытяжки пигментов

Исследование индикаторных свойств антоцианов

Ход работы: 1. В восемь химических стаканов наливали понемногу раствора антоцианов и добавляли к ним растворы серной (1), уксусной (2), лимонной кислот (3), питьевую газированную воду (4) (не минеральную!), в (5), контрольный, ничего не добавляли, в (6) растворы соды, аммиачный раствор в (7) и раствор гидроксида натрия в (8). pH среды определяли с помощью универсального индикатора. 2. Проверили, как эти же растворы изменяют цвет других индикаторов: лакмуса, метилоранжа и фенолфталеина. Для этого использовали индикаторные бумажки. 3. Приливали к полученной вытяжке капусты попеременно то кислоту, то щёлочь и наблюдали многократное повторение цикла изменения окраски антоцианов.



Рис. Исследование индикаторных свойств раствора антоцианов

Действие растворов тяжёлых металлов на раствор антоцианов краснокочанной капусты

Ход работы: 1. Приготовили разбавленные растворы солей: 1)ацетата свинца (II) $Pb(CH_3COO)_2$; 2)сульфата меди (II) $CuSO_4$; 3)хлорида железа (III) $FeCl_3$; 4)хлорида натрия $NaCl$

2. В пробирки наливали понемногу раствора антоцианов краснокочанной капусты и добавляли в каждую пробирку по 3–4 капли полученных растворов солей. Наблюдали изменение фиолетовой окраски в 1, 2, 3 пробирках

№ пробирки	1	2	3	4
окраска раствора вытяжки	фиолетовая	фиолетовая	фиолетовая	фиолетовая
ион металла	Pb²⁺	Cu²⁺	Fe³⁺	Na⁺
окраска раствора после добавления соли	розовая	ярко-синяя	тёмно-синяя	фиолетовая

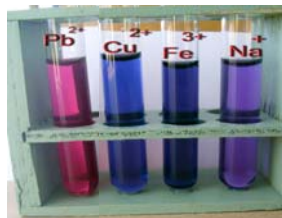


Рис. Действие растворов солей тяжёлых металлов на антоцианы краснокочанной капусты

Приготовление индикаторной бумаги из антоцианов красной капусты

Ход работы: Измельчённые листья заливали горячей водой, добавляли слабый раствор серной кислоты. Малиновый раствор фильтровали и осторожно нейтрализовали известковой водой $\text{Ca}(\text{OH})_2$ до получения жидкости фиолетового или тёмно-синего цвета. Затем раствор отфильтровывали от осадка сульфата кальция и пропитывали им бумажные фильтры. Через час извлекали их и высушивали. Получились полоски сиреневого цвета. Мы протестировали полученные индикаторные бумажки на растворах из опыта 2.3, и составили калибровочную шкалу pH для него. Сравнили наш индикатор с другими, применяемыми в школе, и убедились, что он практически не уступает универсальному индикатору, лакмусу, метилоранжу и фенолфталеину.

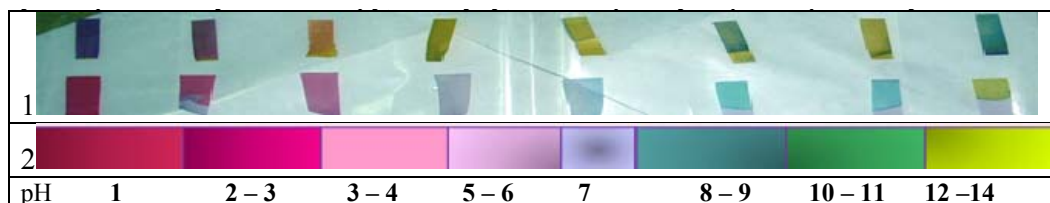


Рис. Сравнение универсального индикатора (1) с индикатором из красной капусты (2)

Исследование кислотности почвы и воды в аквариуме индикаторной бумагой из антоцианов краснокочанной капусты

Ход работы: Образцы почвы взяли из двух разных цветочных горшков, добавили дистиллированную воду и проверили кислотность с помощью индикатора из антоцианов. Кислотность воды в аквариуме может изменяться из-за жизнедеятельности рыб и её желательно проверять раз в неделю.

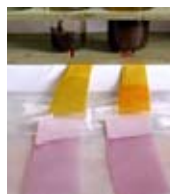


Рис. № 1 – среда нейтральная (pH 7); № 2 – среда слабокислая (pH 5,5)

Изготовление акварельных красок из антоцианов красной капусты

Ход работы: Брали концентрированный раствор антоцианов и с помощью нескольких капель HCl или NaOH придавали им определённый цвет. Для повышения вязкости добавляли глицерин и немного упаривали. Получилась краска сиреневого, голубого, розового и изумрудного цвета. Краски хорошо ложились на бумагу, но розо-

вая и сиреневая на бумаге становилась голубой. Вероятно, бумага имеет щелочную среду. Цвета при высыхании не очень яркие. Спустя неделю стали бледнее, значит краска нестойкая.

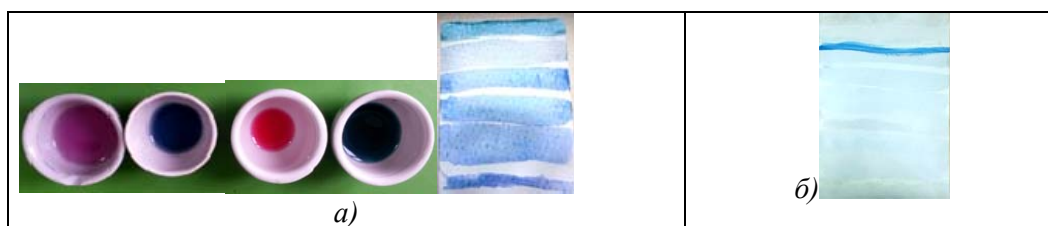


Рис. а) свежие краски б) краски спустя неделю
(вверху яркая линия, нарисованная покупной акварельной краской)

Заключение

Выводы по результатам экспериментальной части работы:

1) краснокочанная капуста содержит пигменты – антоцианы, которые перекрывают своей интенсивной окраской красителей группы хлорофилла и каротиноидов; 2) антоцианы хорошо растворяются в воде и в спирте; 3) антоцианы изменяют окраску в кислой и щелочной среде; 4) антоцианы краснокочанной капусты образуют с тяжёлыми металлами растворимые комплексные соединения различной окраски; 5) индикатор из антоцианов краснокочанной капусты по свойствам сходный с универсальным индикатором; 6) антоцианы можно использовать как пищевой краситель и для получения акварельных красок.

Делая эту работу, мы узнали, что краснокочанная капуста имеет очень важное преимущество перед другими видами капусты. Мы убедились в том, что она содержит антоцианы – мощные антиоксиданты, которые укрепляют иммунитет. Так как они образуют растворимые комплексные соли с тяжёлыми металлами, то способствуют выведению их из организма. Это особенно актуально для людей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях и на территориях, загрязнённых радионуклидами.

Промышленностью выпускаются тест полоски для определения pH среды. Их упаковка имеет шкалу для определения концентрации водородных ионов. Но в продаже эти тест полоски бывают не всегда. И цены на них «кусаются». pH-метры при всех их достоинствах тоже имеют сравнительно высокую цену. Поэтому можно своими руками сделать индикаторную бумагу из красной капусты и контролировать среду различных жидкостей.

Полученный индикатор можно использовать для тестирования питьевой воды, различных бытовых средств, косметики, молока и т.д. Например, допустимый уровень pH для питьевой воды – от 7 до 7,5. Если мы используем фильтр, то проводить тест нужно раз в месяц и, как только показатели начинают отклоняться от нормы, заменять его на новый.

Допустимый уровень кислотно-щелочного баланса для молока – от 6,6 до 6,7. Если он ниже, то молоко начинает скисать, и пить его не рекомендуется. При наличии посторонних примесей индикаторная бумага изменит свой цвет на синий или красный.

Садоводам и огородникам для избежания гибели культур и обеспечения хорошего урожая следует измерять уровень pH почвы. Полученные индикаторы можно применять на уроках химии в школах, если существует проблема обеспечения химическими индикаторами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Грищенко А., Кодацкая С. В., Игра цветов, или Пигменты в нашей жизни // http://bio.1september.ru/view_article.php?ID=201000604
2. Шоева О. Ю., Антоцианы: секреты цвета // http://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431905/Antotsiany_sekret_y_tsveta
3. <http://www.valleyflora.ru/index.html>
4. Паршонок Д. И., Чиркин А. А., Формирование биохимического мышления у сельских школьников // *Хімія: проблеми викладання*. – 2007. – № 2. – С. 30.
5. Батурицкая Н. В., Фенчук Т. Д., Удивительные опыты с растениями: Кн. для учащихся. – Мн.: Нар. асвета, 1991. – 208 с.: ил.

6. <http://galen-9.com/krasnokochannaya-kapusta/>
7. <http://neboleem.net/antociany/>
8. Гроссе Э., Вайсмантель Х., Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. – Л.: Химия, 1985.

KARANKEVICH M., GOREVAYA A., GRIBCHENKO A.

*State educational institution Chirkovichi secondary school
named by Stefanovsky*

Scientific supervisor – Lavshuk A. I., chemistry teacher

DETECTION AND RESEARCH OF ANTHOCYANINS OF RED CABBAGE

Summary. *The authors in their work researched the properties of anthocyanins, studied their significance for plants and humans and also the possibility of their use.*

ЛАВРИЕНЯ К. В.

Государственное учреждение образования
«Гимназия № 2 г. Солигорска»,

Научный руководитель – Королёва С. Е., учитель химии

ВЫДЕЛЕНИЕ НЕРАСТВОРИМОГО ОСТАТКА ИЗ ГАЛИТОВЫХ ОТХОДОВ

Аннотация. В данной работе рассмотрена переработка калийной руды, после которой образуются большие массы галитовых отвалов, требующих утилизации, что является весьма актуальной и частично не решённой задачей.

Актуальность

При переработке калийной руды образуются большие массы галитовых отвалов, требующих утилизации, что является весьма актуальной и частично не решённой задачей.

Солевые отходы в небольшом объёме используют в качестве вторичного сырья для получения поваренной соли, практикуют их сброс в поверхностные водотоки и в море, часть твёрдых отходов направляют на закладку выработанного пространства рудников.

В нашей стране ведутся работы, направленные на исключение хранения солевых отходов на земной поверхности. К ним относятся совершенствование технологии горных работ, связанное с сокращением выемки из шахт галита и пустой породы (селективная добыча калийных руд), а также разработка мероприятий по возвращению отходов флотации в выработанные пространства рудников. На калийных предприятиях осваиваются методы комплексного использования калийного сырья, направленные на получение, наряду с калийными удобрениями, соды, сырья для пищевой, кормовой, технической соли, сульфата натрия, сырья для производства магнезии и некоторых других продуктов.

Отвалы шахтных разработок, как правило являются ценным сырьем для производства строительных материалов, так как содержат различные глины, каменные и песчаные материалы, мел и другие компоненты

Если из глинисто-солевых шламов и твердых галитовых отходов удалить растворимые соли и большую часть воды, то их состав оказывается хорошим сырьем для производства стройматериалов (цементного клинкера, кирпича и керамики, керамзита, строительного стекла, каменного литья и т.д.).

Объект исследования: твердые галитовые отходы.

Предмет исследования: разделение неоднородной смеси, качественное определение ионов в водной вытяжке галитовых отходов.

Цель работы – выделение нерастворимого остатка из галитовых отходов.

Для достижения поставленной цели решены следующие основные задачи:

1. Провести отмывку образца галитовых отходов от растворимых солей.
2. Определить массовую долю нерастворимого остатка в галитовых отходах.
3. Провести качественное определение некоторых ионов в водной вытяжке галитовых отходов.

Отходы калийного производства и охрана окружающей среды

При получении хлористого калия из сильвинита флотационным и галургическим методами отходами производства являются:

- галитовые отвалы,
- глинисто-солевые шламы,
- пылегазовые выбросы.

При переработке сильвинитовых руд на каждую тонну KCl получают 3–4 т галитовых отходов (отвалов). Основным компонентом галитового отвала является $NaCl$. Кроме того, галитовые отходы содержат небольшое количество KCl , $MgCl_2$, $CaSO_4$, брома, нерастворимого остатка и некоторые другие компоненты. В галитовых отвалах, получаемых при переработке сильвинитов флотационным методом, содержится незначительное количество аминов. В настоящее время основное количество галитовых отходов складывается на поверхности земли в солеотвалы, которые занимают большие площади ценных пахотных земель.

Галитовые отвалы являются постоянным источником засоления почв и подземных вод в районах их расположения. Образующиеся рассолы проникают в подземные воды и, достигнув водоупора, распространяются в горизонтальном направлении до выхода подземных вод на поверхность.

Многотоннажными отходами калийного производства являются глинисто-солевые шламы, которые образуются при обогащении сильвинитовых руд. Удельный выход глинисто-солевых шламов на 1 т готовой продукции составляет 0,32 т. Шлам – это суспензия нерастворимого остатка в концентрированном растворе соли. **Нерастворимая часть шлама представлена алюмосиликатами, карбонатами и сульфатами.** Жидкая фаза трудно отделяется от твердой, так как глинистые шламы тонкодисперсны и удерживают влагу капиллярными силами.

Шламовую пульпу складывают в шламохранилища, под которые отведены специальные площади, обнесенные дамбами. Шламохранилища – дорогостоящие сооружения, строительство и эксплуатация которых связаны с большими капитальными затратами. Они занимают значительные площади пахотных земель, требуют создания солезакщитных экранов для предотвращения засоления почв и проникновения рассолов в подземные воды. В целях экономии площади они должны быть вырыты на большую глубину (20–40 м) и окружены насыпью (дамбой). Шламохранилища требуют постоянного наблюдения. В местах, где находятся шламохранилища, происходит заболачивание и засоление почв. Таким образом, наряду с галитовыми солеотвалами калийных производств шламохранилища следует рассматривать как крупный источник загрязнения окружающей среды. Для предотвращения фильтрации рассолов из шламохранилищ в почву по всему их ложу и откосам ограждающих дамб укладывают полиэтиленовые экраны.

Наиболее радикальным решением проблемы защиты окружающей среды от шламовых отходов была бы ликвидация шламохранилищ. Однако эта задача трудноразрешима. Закладка глинистого шлама в выработанные пространства шахты невозможна из-за наличия в шламах трудноотделяемой жидкой фазы. [1]

Переработка отходов калийного производства

Галитовые отходы, содержащие до 90% NaCl, могут быть использованы как сырьё для содового, хлорного и некоторых других производств. Однако это целесообразно только для предприятий, расположенных вблизи разрабатываемых калийных месторождений, так как перевозка такого дешёвого сырья экономически не оправдана.

Непосредственное использование этих отходов в хлорной промышленности осложнено повышенным содержанием в них сульфатов, нерастворимых веществ и присутствием KCl.

Использование отходов, полученных флотационным методом, для производства поваренной соли, вызывает сомнения, так как в NaCl переходят амины, применяемые при проведении основного процесса. Органические жирные амины являются высокотоксичными веществами. Один из возможных путей использования таких отходов – приготовление из них рассолов для производства соды. [2]

Некоторое количество галитовых отходов без дополнительной обработки может быть использовано в дорожном и коммунальном хозяйстве, а также горнорудной промышленности. Однако потребность в этих отраслях не превышает 30–35% от общего количества производимых отходов.

Незначительные массы галитовых отходов используют для нужд теплоэнергетических предприятий (для регенерации фильтров).

Галитовые отходы и глинисто-солевые шламы можно использовать для получения микроэлементов (бор, медь, марганец, кобальт, никель, ванадий, хром и др.), новых форм удобрений и мелиорантов для сельского хозяйства [3].

Кроме того, отходы калийного производства целесообразно, по опыту других государств и с учетом проводимых в республике исследований, использовать в промышленности строительных материалов и приготовлении промывочных (буровых) растворов в качестве минерализатора для интенсификации процесса обжига извести.

В настоящее время для решения проблемы утилизации шламовых отходов рассматривают три главных направления:

1) использование шламовых отходов в производстве смешанной калийной соли: к товарному хлористому калию предлагают добавлять шламовые отходы. Кроме

того, установлено, что глинистые шламы могут быть использованы как к торфяной и песчаной почвам;

2) применение шламовых отходов в промышленности строительных материалов. При термической обработке глинистых шламов можно получать строительные материалы: керамику, кирпич;

3) применение глинистых шламов для приготовления буровых растворов. [4]

В Беларуси на базе ОАО «Беларуськалий» рассматривается вопрос о строительстве комбината по переработке терриконов. Применение найдется практически всему комплексу отходов: каустическая сода для производства биодизельного топлива или даже бумаги и картона; промышленный хлор как компонент при производстве обуви, одежды, игрушек и стройматериалов; поливинилхлорид как составляющая часть стеклопакетов и линолеума [5]. Научным учреждением «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси разработана технология получения композиционных материалов на основе глинисто-солевых шламов ОАО «Беларуськалий» для использования в атомной промышленности в качестве сорбентов [6].

Методы исследования

Отмывка галитовых отходов

1 г пробы заливают 30 мл дистиллированной воды, интенсивно перемешивают 5 минут, отстаивают, рассол отделяют. Сгущенную часть еще раз промывают водой при соотношении жидкого к твердому как 3:1, отстаивают и фильтруют

Качественное определение хлорид-ионов

К 5 мл водной вытяжки добавляют 1–2 капли 10% раствора HNO_3 и приливают 5 капель раствора нитрата серебра AgNO_3 , который является качественным реагентом на ионы Cl^- и образует с ними нерастворимый в воде белый осадок хлорид серебра AgCl :



Примерное содержание [5] хлорид-ионов определяют по осадку или мутности в соответствии с требованиями таблицы:

Таблица 1. Определение концентрации хлорид-ионов по характеру осадка

Характеристика осадка или мутности	Содержание Cl^- , мг/дм ³
Опалесценция или слабая муть	1–10
Сильная муть	10–50
Образуются хлопья, осаждаются не сразу	50–100
Белый объемный осадок	Более 100

Качественное определение сульфат-ионов

К 5 мл водной вытяжки добавляют 1–2 капли концентрированной соляной кислоты и 2–3 мл 20%-го раствора хлорида бария BaCl_2 . Хлорид бария BaCl_2 осаждает из разбавленных растворов сульфатов белый кристаллический ни в чем нерастворимый осадок сульфата бария: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

По количеству и характеру полученного осадка оценивают содержание сульфат-ионов согласно следующей таблице:

Таблица 2. Определение концентрации сульфат-ионов по характеру осадка

Вид осадка	Содержание сульфат-ионов в водной вытяжке, мг/100 мл
большой осадок, быстро оседающий на дно	более 50
сразу появляющееся замутнение в пробирке	10–1
легкое, постепенно исчезающее замутнение в пробирке	1–0,5

Качественное определение карбонат-ионов

5 мл водной вытяжки помещают в пробирку и приливают пипеткой несколько капель 10%-го раствора соляной кислоты HCl . Образующийся по реакции оксид углерода (IV) CO_2 выделяется в виде пузырьков: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

По интенсивности их выделения судят о более или менее значительном содержании карбонатов.

Определение массовой доли нерастворимого остатка в пробах

Для проведения экспериментов были взяты три пробы галитовых отходов каждая массой 1 г. После извлечения растворимых в воде солей получены нерастворимые остатки. Фильтрование осадков проводилось на бумажном фильтре ($m_{\text{фильтра}} = 1,1 \text{ г}$). Взвешивание нерастворимых в воде остатков проводилось вместе с бумажным фильтром. Результаты измерений приведены в таблице 3:

Таблица 3. Определение массовой доли нерастворимого остатка в соли

№ пробы	Масса пробы, г	Масса фильтра, г	Масса сухого остатка вместе с фильтром, г	Масса сухого остатка без фильтра, г	Массовая доля нерастворимого остатка, %
1	1	1,1	1,780	0,680	68%
2	1	1,1	1,790	0,690	69%
3	1	1,1	1,780	0,680	68%

Содержание нерастворимого остатка в галитовых отходах составляет 68–69%. После извлечения растворимых солей такие отходы могут служить дополнительным источником сырья для получения строительных материалов.

Определение качественного состава водной вытяжки галитовых отходов

Результаты качественного определения хлорид-ионов в водной вытяжке представлены в таблице 4:

Таблица 4. Определение концентрации хлорид-ионов

№ пробы	Характеристика осадка или мути	Содержание Cl^- , мг/дм ³
1	опалесценция	от 1 до 10
2	опалесценция	от 1 до 10
3	опалесценция	от 1 до 10

В полученных образцах водной вытяжки из галитовых отходов содержание хлорид-ионов совсем незначительное.

Результаты качественного определения сульфат-ионов в водной вытяжке представлены в таблице 5:

Таблица 5. Определение концентрации сульфат-ионов

№ пробы	Характеристика осадка или мути	Содержание SO_4^{2-} , мг/дм ³
1	большой осадок, быстро оседающий на дно	более 59
2	большой осадок, быстро оседающий на дно	более 59
3	большой осадок, быстро оседающий на дно	более 59

Содержание сульфат-ионов в водной вытяжке высокое.

В образцах водной вытяжки не выявлено содержание карбонат-ионов.

Определение расхода воды при выделении нерастворимого остатка

Расчетная потребность предприятия в технической воде в значительной мере зависит от типа используемого оборудования и принятой схемы технологического процесса.

Воспользуемся упрощенным расчетом. Чтобы провести извлечение растворимой части пробы массой 1 г потребовалось 0,05 дм³ воды. Для переработки 1 кг отходов необходимо 50 дм³ воды. Если перерабатывать за смену 1 т галитовых отходов, расходуется 500000 дм³ (500 м³) воды.

Для справки: для производства 1 т продукции целлюлозно-бумажного комбината удельный расход воды составляет 320–389 м³.

В настоящее время общее количество складированных отходов ОАО «Беларуськалий» превышает 700 млн. т. Для переработки такого количества отходов потребуются просто гигантские объемы воды.

Выводы

1. Содержание нерастворимой части галитовых отходов составляет 68–69%, что является высоким показателем.
2. Нерастворимый остаток может быть использован при производстве строительных материалов, что позволит создавать безотходное производство, снижая, тем самым, экологическую нагрузку на окружающую природную среду.
3. Содержание хлоридов в галитовых отходах низкое, что свидетельствует о высокой степени их извлечения в процессе производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Наркевич, И. П., Печковский, В. В. Утилизация и ликвидация отходов в технологии неорганических веществ / И. П. Наркевич. – М.: Химия, 1984. – 43 с.
2. Ордов, Д. С. Экология и охрана биосферы при химических загрязнениях / Д. С. Ордов. – М.: Высшая школа, 2002. – 22 с.
3. Технология получения технического хлористого натрия из галитовых хвостов [Электронный ресурс] / Молодой ученый. – 2015. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/99/22299/>. – Дата доступа: 21.08.2019.
4. Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов [Электронный ресурс] / Методы определения содержания хлоридов. – 2019. – Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/gost_424572_voda_pitevaya_meto.html. – Дата доступа: 02.07.2019.

LAVRIENYA K. V.

State educational institution «Gymnasium No. 2 of the city of Soligorsk»,

Scientific supervisor – Koroleva S. E., chemistry teacher

ISOLATION OF INSOLUBLE RESIDUE FROM GALITE WASTE

Summary. *In this work, studies of halite dumps, which are a constant source of salinization of soils and groundwater in the areas of their location, are carried out. The resulting brines penetrate into the groundwater and, having reached the confinement, spread horizontally until the groundwater reaches the surface. Belarus is actively working to eliminate the storage of salt waste on the earth's surface. If soluble salts and most of the water are removed from clay-salt sludge and solid halite waste, their composition is a good raw material for the production of building materials (cement clinker, brick and ceramics, expanded clay, building glass, stone casting, etc.).*

MIKHALOT E.

State educational establishment «School № 43, Minsk»

Scientific supervisor – Levanskaya E. A., a teacher of Chemistry;

Popova L. A., a teacher of English

PROPERTIES OF SOAP AS A COSMETIC AND HYGIENIC AGENT AND INFLUENCE OF SYNTHETIC WASHING-UP LIQUIDS ON OUR ENVIRONMENT

Summary. The article is devoted to establish influence of soap on skin condition and influence of synthetic washing-up liquids on our environment. In the course of the research, the hypothesis that soap is the necessary cosmetic agent has not been confirmed. Solid toilet soap contains alkali, which prevents the growth of bacteria, however, this soap can hardly be considered a cosmetic agent as it produces a negative impact on human skin. While selecting a cosmetic agent it is important to bear in mind the pH of skin, water and the cosmetic product.

Objective: to establish influence of soap on skin condition and influence of synthetic washing-up liquids on our environment

It is highly desirable for people to look a million dollars at any age. And cosmetic agents, products of chemistry, in many ways help them to do so. We will try to conduct a scientific research on the necessity of the use of soap as a cosmetic agent. And it is chemistry and biology that will help us with the research.

Our hypothesis: «Soap – is an essential cosmetic agent».

Research methods:

A series of tests have been done to measure the pH of water and soap solutions. PH-meter was used to study hydrogen indicator.

Water tests were carried out over the period from September to March, 2019, three times a month.

Where to begin? We shall start with popular advertisements which assert: «pH of your skin is 5.5 and our soap doesn't ruin it» What is pH? Is it true what advertising claims? Why is nobody interested in the pH of the products they buy? And how important is pH for our skin?

In chemistry, pH is the indicator of acidity which depends on the level of concentration of free hydrogen ions. This indicator fluctuates from 1 to 14. Neutral pH is 7. Substances with pH lower than 7 are considered acids, those with pH higher are considered bases (alkali).

The concept of pH was introduced by the Swedish chemist Eric Zerensen in 1909. Hardly could he assume that this indicator would become so popular an argument in favour of quality of cosmetic agents. Today, however, virtually not a single advert of cosmetics can do without information of pH level.

All cells of a human body are in balance with neutral pH, including such layers of cells as epidermis and dermis. But the skin surface is covered by a layer of dead cells, which perform a protective function. There are no new cells on the skin surface and pH value is below neutral.

Acidity of skin is important for normal restitution of skin barrier, as the enzymes participating in this process work most effectively at pH 4–5. Acidic environment is necessary to activate the enzymes which help to shed corny scales from the skin's surface. At pH above 5.5 the activity of enzymes decreases and peeling slows down. These results in the dullness of complexion and skin wrinkles become more visible.

Finally, low pH value prevents the development of infectious skin diseases. Our skin is the natural habitat for various bacteria. But they breed badly in acidic environment (medium), which is why their presence does not cause problems. At pH rising to a neutral or alkaline level the bacterial balance of skin is shattered. This creates a perfect ground for bacteria growth and leads to skin acne, redness and itch. So, to maintain skin's pH value within its optimal span of 5 is the essential requirement for its beauty and health. In order not to irritate skin, cosmetic products should have pH value equal to skin's pH balance.

It turns out, that the most widely spread cause of the disturbance of skin pH balance is everyday washing. Even if you wash with pure water without soap, pH rises a little and gets back to norm in four hours. Tap water pH value is 6.5–8.5. Water itself changes skin's pH,

shifting it to neutral or alkaline value. Using soap, which tends to be alkaline, affects skin's pH even more badly, and its restoration takes a great deal more time.

Solid toilet soap has pH equal to 9–11. A regular use of this agent leads to the formation of insoluble salts of calcium and magnesium on skin. It negatively affects skin condition.

Conclusions

1. Tap water pH value is 6–7,5, which corresponds to an acidic and a low alkaline indicator.

2. In the course of the research, the hypothesis that soap is the necessary cosmetic agent has not been confirmed. Solid toilet soap contains alkali, which prevents the growth of bacteria, however, this soap can hardly be considered a cosmetic agent as it produces a negative impact on human skin.

3. While selecting a cosmetic agent it is important to bear in mind the pH of skin, water and the cosmetic product.

4. Nowadays, using of soap and various synthetic washing-up liquids has increased. It leads to environmental problems. It leads to pollution of sewage and disturbance of process of vital activity of water organisms. That is why frequency and volume of them should be limited. And we have proved it.

Tables with information of pH indicators:

Water tests:

Zavodskoi district pH=7–8
Lenin district pH=8
Partizanski district pH=7.5–8
Frunzenski district pH=6–7
Distilled water pH=7
Boiled water pH=7–8

Water tests were carried out over the period from June to September 2019, two times a month.

Soap tests:

Belarussian bar soap pH=11
Baby soap pH=8–9
Toilet soap pH=9–10
Cosmetic Soap from Turkey with olive oil pH=8–9
Cream-soap Dove pH=6
Soap Oriflame with fragrance pH=8

MIKHALOT E.

State educational establishment «School № 43, Minsk»,

Scientific supervisor – Levdanskaya E. A., a teacher of Chemistry;

Popova L. A., a teacher of English

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЫЛА КАК КОСМЕТИЧЕСКОГО И ГИГИЕНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА И ВЛИЯНИЕ МЫЛЬНЫХ РАСТВОРОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Аннотация. Статья посвящена установлению влияния мыла на состояние кожи. В результате исследования гипотеза о том, что мыло – необходимое косметическое средство не подтвердилось. Твердое туалетное мыло имеет щелочную среду, которая останавливает рост бактерий, но такое мыло не является косметическим средством, так как отрицательно сказывается на состоянии кожи. При подборе косметического средства необходимо учитывать pH кожи, pH воды и pH косметического средства.

САВОСТЬЯНИК А. В.

Государственное учреждение образования
«Средняя школа № 7 г. Волковыска»

Научный руководитель – Рыбалтовская И. В., учитель химии

СОДЕРЖАНИЕ КРАСИТЕЛЕЙ И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПАСТЕРИЗОВАННЫХ СОКАХ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация. В статье представлены результаты исследования пастеризованных соков промышленного производства на наличие натуральных и синтетических красителей. Методом иодометрического титрования установлено содержание аскорбиновой кислоты в соковой продукции, реализуемой в торговой сети г. Волковыска.

Самыми востребованными безалкогольными напитками в молодежной среде являются газированные и сокосодержащие напитки. Наиболее серьезными последствиями регулярного употребления газированных напитков являются заболевания органов пищеварения, ожирение, сахарный диабет, кариес, мочекаменная болезнь, остеопороз, аллергия [2, с. 42]. Подростки, которые заботятся о своем здоровье, предпочитают употреблять сокосодержащие напитки.

Актуальность исследования. При всем разнообразии соковой промышленности, мы останавливаем свой выбор на соках. Полагая, что именно соки содержат только натуральные компоненты и витамины.

Решили выяснить, действительно ли в пастеризованных соках промышленного производства содержатся только природные компоненты и полезные вещества.

Объект исследования: пастеризованные соки промышленного производства.

Предмет исследования: содержание красителей, аскорбиновой кислоты в пастеризованных соках промышленного производства.

Цель исследования: выявить в условиях школьной лаборатории наличие искусственных красителей и определить содержание аскорбиновой кислоты в пастеризованных соках промышленного производства.

Задачи:

- 1) выявить наличие натуральных и синтетических красителей в пастеризованных соках промышленного производства;
- 2) определить содержание аскорбиновой кислоты в пастеризованных светлоокрашенных соках промышленного производства.

Методы исследования:

- 1) систематизация теоретического материала;
- 2) наблюдение и исследование;
- 3) математическая обработка результатов;
- 4) обобщение накопленного материала.

Методика и результаты исследования. Для исследования были выбраны яблочный и яблочно-вишневый соки, так как эти напитки изготовлены из фруктов, произрастающих в наших климатических условиях. Также взяли ананасовый сок, чтобы сравнить содержание аскорбиновой кислоты.

Образец № 1 – яблочно-вишневый сок «Сады Придонья» – производитель ОАО «Сады Придонья», Россия

Образец № 2 – яблочный сок «Фруктовая 8» – производитель СОО «Оазис Групп», Беларусь

Образец № 3 – яблочный сок «Gamma» – производитель ОАО «Гамма Вкуса», Беларусь

Образец № 4 – ананасовый сок «ABC» – производитель ОДО «Фирма ABC», Беларусь

Образец № 5 – яблочно-вишневый сок «Беллакт» – производитель СООО «Оазис Групп», Беларусь

Образец № 6 – яблочный сок «Sandora» – производитель ООО «Сандора», Украина

Образец № 7 – яблочно-вишневый сок «Фруктовая 8» – производитель СОО «Оазис Групп», Беларусь

Качественное определение антоцианов и каротиноидов в пастеризованных соках промышленного производства.

Качественное определение красителей красного цвета (антоцианов) в образцах соков.

Антоцианы, являющиеся безопасной пищевой добавкой, изменяют цвет продуктов в сторону оранжевых, красных, коричневых и синих тонов.

Краситель в соке можно обнаружить методом, основанным на изменении pH среды путем добавления щелочного раствора в объеме, превышающем объем напитка. При изменении pH среды натуральные красители красного цвета меняют окраску на грязно-синий, темно-зеленый.

В пробирку налили 2 мл исследуемого сока, добавили 4 мл 10% раствора аммиака. Отметили изменение окраски раствора [3, с. 18].

Результаты представили в таблице 1.

Таблица 1. – Качественное определение красителей красного цвета (антоцианов)

Исследуемый раствор	Исходная окраска исследуемого раствора	Изменение окраски раствора	Присутствие натурального красителя
Образец № 1	бордовый	грязно-зеленый	+
Образец № 5	красно-коричневый	потемнел	+
Образец № 7	красно-коричневый	потемнел	+

Все исследуемые образцы соков содержат натуральные красители красного цвета.

Качественное определение красителей желтого и оранжевого цветов (каротиноидов) в образцах соков.

При термической обработке натуральные красящие вещества (каротиноиды) довольно быстро разрушаются. Цвет натуральных красителей изменяется: желтые и оранжевые – обесцвечиваются. Если в сок добавлены синтетические красители, то окраска таких красителей в щелочной среде и при нагревании не изменяется.

В пробирку налили 2 мл исследуемого сока, добавили 4 мл 10% раствора аммиака. Прокипятили 2–3 минуты. Отметили изменение окраски [3, с. 19].

Результаты представили в таблице 2.

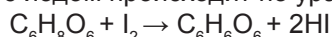
Таблица 2. – Качественное определение красителей желтого и оранжевого цветов (каротиноидов)

Исследуемый раствор	Исходная окраска исследуемого раствора	Изменение окраски раствора	Присутствие натурального красителя
Образец № 2	желто-коричневый	нет изменений	–
Образец № 3	желто-коричневый	нет изменений	–
Образец № 4	лимонно-желтый	обесцветился	+
Образец № 6	темно-коричневый	нет изменений	–

Опыт доказал, что все образцы соков промышленного производства, кроме образца № 4, содержат искусственные красители.

Количественное определение содержания аскорбиновой кислоты в пастеризованных соках промышленного производства.

Метод иодометрического титрования основан на том, что молекулы аскорбиновой кислоты легко окисляются иодом [1, с. 84]. Взаимодействие аскорбиновой кислоты с иодом происходит по уравнению:



при этом аскорбиновая кислота превращается в дегидроаскорбиновую кислоту, в молекуле которой на два атома водорода меньше.

Приготовление раствора иода для титрования

Для проведения анализа используем раствор иода с молярной концентрацией 0,005 моль/дм³. В нашей школьной лаборатории отсутствует кристаллический иод, поэтому мы используем аптечную 5%-ю настойку иода, что соответствует концентрации иода примерно 0,2 моль/дм³, тогда $0,2/40 = 0,005$ моль/дм³.

К 1 мл иодной настойки добавили дистиллированную воду до общего объема 40 мл. Концентрация такого раствора будет 0,005 моль/дм³.

Приготовление суспензии крахмала

В качестве индикатора реакции используем суспензию крахмала. 1 г крахмала добавляем в 200 мл кипящей воды (при активном перемешивании).

Титрование

С помощью мерного цилиндра отмерили 25 мл образца сока. Перенесли образец в коническую колбу для титрования, с помощью пипетки добавили 10 капель крахмального клейстера, перемешали полученную смесь.

Осторожно, по каплям, с помощью пипетки добавили разбавленный раствор иода, постоянно взбалтывая содержимое. Титровали до появления синей окраски, не исчезающей в течение 20 секунд.

Как узнать, сколько мы израсходовали иодной настойки? Капли – это не единицы измерения.

В глазную пипетку набрали разбавленный раствор иода и медленно, считая капли, вылили его в мерный цилиндр до тех пор, пока объем жидкости в нем не станет равным 1 мл.

1 мл разбавленного раствора иода содержит 21 каплю раствора.

Объем 1 капли – 0,05 мл (1/21)

1мл раствора I_2 соответствует 0,875 мг аскорбиновой кислоты.

Определив объем израсходованного раствора иода, рассчитали, сколько аскорбиновой кислоты содержится в соке по формуле:

$$C = \frac{V(I_2) \cdot 0,875 \cdot 100}{25},$$

где C – содержание аскорбиновой кислоты в мг на 100 г сока,

$V(I_2)$ – объем раствора иода, который пошел на титрование в мл.

Титрование проводили используя только светлые образцы. В темном соке нельзя увидеть проявление окраски иода с крахмалом. Титрование проводили трижды. Результаты представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3. – Определение аскорбиновой кислоты в исследуемых растворах

Исследуемый раствор	Номер пробы	Число капель раствора I_2	$V(I_2)$, мл	Масса аскорбиновой кислоты в 25 мл сока	Среднее значение масса аскорбиновой кислоты в 100 мл сока
Образец № 2	1	65	3,25	2,84	11,43
	2	65	3,25	2,84	
	3	66	3,30	2,89	
Образец № 3	1	17	0,85	0,74	2,97
	2	16	0,80	0,70	
	3	18	0,90	0,79	
Образец № 4	1	16	0,80	0,70	2,80
	2	16	0,80	0,70	
	3	16	0,80	0,70	
Образец № 6	1	18	0,90	0,79	3,15
	2	17	0,85	0,74	
	3	19	0,95	0,83	

Все исследуемые образцы промышленного производства содержат аскорбиновую кислоту. Исследуемые образцы яблочного сока, независимо от производителя содержали примерно одинаковое количество аскорбиновой кислоты равное 3 мг. Ананасовый сок содержал в 4 раза больше аскорбиновой кислоты, чем яблочный.

Закключение. По результатам исследования содержания красителей и аскорбиновой кислоты в пастеризованных соках промышленного производства, установили, что:

1) в соках промышленного производства содержатся как натуральные, так и синтетические красители. Соки красных цветов фальсифицируются значительно меньше желтых и оранжевых. В них содержится меньше синтетических красителей. Синтетические красители, входящие в состав соков не несут никакой пользы, либо вредят организму.

2) соки можно использовать как источник витамина С, несмотря на то, что при пастеризации часть витамина разрушается. Исследуемые образцы светлоокрашенных соков промышленного производства, не зависимо от производителя, содержат аскорбиновую кислоту, количество которой близко и даже совпадает с данными на упаковке.

Чтобы выбрать действительно качественный сок, лучше ориентироваться на крупных производителей. Они соблюдают все стандарты качества и пищевой безопасности, а качество их продукции регулярно проверяется контролирующими органами.

Результаты данного исследования можно использовать на факультативных занятиях по учебным предметам «Химия» и «Биология», на факультативном занятии воспитательной направленности «Культура здорового образа жизни», на классных часах, на занятиях по интересам, при беседах с учащимися и их родителями о здоровом образе жизни, составной частью которого является здоровое питание.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бельницкая, Е. А. Любопытным о тайнах вещества: 8-й кл. : пособие для учащихся общеобразоват. учреждений с белорус. и рус. яз. обучения / Е. А. Бельницкая, Н. В. Манкевич, Г. С. Романовец. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2010. – 216 с.

2. Виноградова, А. С. Горькая правда о сладком лимонаде // Здоровье школьника. – 2006. № 11. – С. 42–45.

3. Худякова, Н. В., Неряхина, Н. Ю. Компетенция 10+ «Лабораторный химический анализ» / Н. В. Худякова, Н. Ю. Неряхина. – М. : Технический департамент JWSR, 2015. – 20 с.

SAVOSTYANIK A. V.

State educational institution «Secondary school № 7 of Volkovysk»

Scientific supervisor – Rybaltouskaya I. V., chemistry teacher

CONTENT OF DYES AND ASCORBIC ACID IN PASTEURIZED JUICES OF INDUSTRIAL PRODUCTION

Summary. *The article presents the results of research of pasteurized juices of industrial production for the presence of natural and synthetic dyes. The iodometric titration method established the content of ascorbic acid in juice products sold in the commercial network of Volkovysk.*

ТАРАТУТА Я. Д., РЕГИНЕВИЧ В. Н.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 16 г. Лиды»

Научный руководитель – Рехвашвили Н. Н., учитель химии

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФИТОШАМПУНЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТВАРОВ

Аннотация. Сегодня актуальны натуральные косметические и гигиенические средства. В данной работе предлагаются рецепты шампуней, из целебных трав и натуральных растительных компонентов. Исследуются и оцениваются их потребительские качества.

Введение. Не зависимо от того какой длины и цвета наши волосы, всегда приятно когда они ухоженные и блестящие. Косметика из целебных трав и натуральных растительных компонентов является самой естественной. Поэтому мы решили взять на вооружение для здоровья и красоты волос рецепты прабабушек и своими руками приготовить шампунь в домашних условиях.

Гипотеза: в домашних условиях можно изготовить фитошампуни, обладающие хорошим моющим действием.

Предмет исследования: процесс получения натуральных фитошампуней и исследование их некоторых физико-химических свойств.

Объект исследования: фитошампуни.

Цель исследования: изготовить фитошампуни на основе растительных отваров и исследовать их некоторые физико-химические свойства.

Задачи:

1. Ознакомиться с историей получения шампуней, рецептами наших прабабушек.
2. Изготовить натуральные фитошампуни на основе целебных растений.
3. Исследовать некоторые физико-химические свойства полученных шампуней, оценить их потребительские качества.

Основная часть. Шампунь – (от англ. shampooing – мытье) мыльная душистая жидкость или порошок, употребляемая преимущественно для мытья головы (по Ушакову).

Для изготовления фитошампуней собрали и высушили целебные растения (крапиву, ромашку, зверобой, клевер, донник, тысячелистник); приобрели другие необходимые компоненты (ржаную муку, имбирь, морскую соль, эфирные масла, глицериновое мыло). Из множества предлагаемых рецептов остановились на рецепте шампуня для нормальных волос на основе отвара крапивы. Отвар крапивы благотворно влияет на состояние волос: прекращает выпадение волос, лечит от перхоти, усиливает рост волос, делает структуру волос более гладкой [1]. В одном из рецептов мы использовали отвар мыльнянки, из которого выделены сложные органические вещества сапонины. Их водные растворы оказывают моющее действие. В ходе проведенного исследования мы убедились в том, что корни этого растения содержат сапонины.

Нами изготовлены жидкие фитошампуни на основе глицеринового мыла, отвара мыльнянки и сухой фитошампунь. За основу приготовления жидких шампуней взяли, следующий способ. Основу, состоящую из воды, масла виноградных косточек, нагрели до 30 градусов, добавили эфирное масло сосны и грейпфрута, влили 3 столовые ложки травяного отвара, глицериновое мыло или отвар мыльнянки, хорошо перемешали. Для изготовления сухого фитошампуня с помощью кофемолки измельчили в муку сухие растения, по 1 столовой ложке растений поместили в ёмкость для приготовления шампуня, добавили другие ингредиенты, смесь тщательно перемешали [1].

Чтобы понять, соответствуют ли шампуни нашего изготовления потребительским качествам, изучая физико-химические свойства, мы сравнивали их со свойствами шампуней промышленного изготовления. Для сравнения выбрали шампуни, которые содержат в составе экстракт крапивы. При изучении свойств шампуней мы руководствовались – ГОСТами и учебно-методическим пособием к лабораторным занятиям по промышленной технологии парфюмерных и косметических средств [2, 3].

Шампунь – одно из главных и самых распространенных средств по уходу за волосами. Согласно своему назначению шампунь:

- должен хорошо очищать волосы;
- давать хорошую пену и не оставлять следов после смывания;
- хорошо распределяться по волосам и легко смываться;
- быть мягкими по отношению к коже головы и слизистой оболочке глаз;
- обеспечивать кондиционирующий эффект, т.е. легкое расчесывание волос в мокром и сухом виде и хорошую укладку;
- придавать волосам блеск и здоровый вид;
- иметь приятный цвет и запах;
- иметь pH, близкий к pH кожи головы и кератина волос;
- быть экономичным и иметь удобную упаковку[4].

Изучили следующие физико-химические свойства изготовленных шампуней:

– *органолептические свойства* – из полученных нами шампуней, более всего отвечает потребительским свойствам сухой шампунь;

– *определили поверхностное натяжение* – поверхностно-активные вещества снижают поверхностное натяжение между водой и частицами жира и грязи, облегчая их удаление [5]. Среди наших шампуней лучшей моющей способностью обладает шампунь на основе мыльнянки;

– *способность шампуней к образованию суспензий* – это способность шампуней смывать загрязнения с волос, образуя суспензию с грязью и пылью. Исследования показали, что самой высокой способностью обладает шампунь на основе мыла, невысокий процент суспензирования подтверждает натуральный состав шампуней. Способность к образованию суспензий шампуней промышленного производства выше, это объясняется присутствием синтетических ПАВ;

– *способность шампуней к образованию эмульсий* – исследуемые шампуни обладают эмульгирующей способностью в пределах от 31% до 100%. Наибольшей способностью очищать волосы, обладает шампунь на основе мыла;

– *способность шампуней смываться* – шампунь должен легко смываться, исследования показали, что лучше смывается шампунь на основе мыльнянки;

– *пенообразующую способность шампуней* – образование большого количества пены помогает обеспечить удаление с волос и кожи головы различных загрязнений. Согласно ГОСТа, устойчивость пены должна быть в пределах 0,8. Этим требованиям отвечает, из полученных шампуней, только шампунь на основе глицеринового мыла, оно так же имеет достаточно большое «время жизни» около восьми часов;

– *pH шампуней* – водородный показатель исследуемых образцов шампуней соответствует требованиям стандарта – от 5,0 до 8,5 по ГОСТу. Уровень pH шампуня на основе глицеринового мыла – 8, что говорит о достаточно высокой щелочной среде, это обусловлено гидролизом мыла. Для изменения кислотности среды в состав шампуней добавили две столовые ложки яблочного сока, в другую пробу – две столовые ложки кефира. На увеличение кислотности шампуней влияют натуральные добавки, содержащие в составе кислоты;

– *потребительские показатели качества* – лучшими по потребительским показателям оказались: шампунь на основе мыльнянки и сухой шампунь. Очень приятные ощущения при мытье волос сухим шампунем. Он легко распределяется по волосам, не стекает, волосы долго остаются чистыми, легко укладываются. Но тяжело смываются частички травы. Шампунь на основе мыльнянки хорошо мылится, волосы после мытья мягкие шелковистые. Но он очень жидкий. Для получения более густого шампуня на основе мыльнянки в состав мы добавили крахмальный клейстер и желток куриного яйца. Это позволило получить более густой шампунь.

Заключение.

Таким образом, проведя теоретическое и экспериментальное исследование, мы подтвердили гипотезу:

1. В домашних условиях, можно изготовить фитошампуни, обладающие хорошим моющим действием. Для этого необходимо собрать растения и воспользоваться одним из рецептов изготовления шампуней.

2. Все наши шампуни соответствуют потребительским качествам, их свойства, по результатам исследования, соизмеримы с шампунями промышленного производства.

3. Среди полученных шампуней лучшими являются сухой фитошампунь и шампунь на основе мыльнянки.

4. Натуральный шампунь не может долго храниться, но в этом нет никакой проблемы, поскольку приготовить шампунь в домашних условиях не сложно, это не занимает много времени.

5. Натуральные шампуни в своём составе не содержат вредных для кожи головы и волос синтетических органических веществ, прекрасно отмывают волосы, благодаря растительным компонентам, после мытья волос фитошампунем улучшается не только состояние волос, но и активизируется их рост, волосы долго остаются чистыми. Насыщенный витаминами и минеральными составляющими шампунь позволяет обходиться без бальзама и кондиционера, волосы хорошо расчёсываются и укладываются.

Проведя исследование, мы поняли, как обширны и глубоки накапливаемые веками знания. Как по-хозяйски использовали природные дары наши предки. Как велики, возможности растительного царства и насколько мы должны быть ему благодарны!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Как сделать шампунь своими руками: 15 домашних... [Электронный ресурс]. – Режим доступа/ BeautiNails.ru'...kak...shampun-svoimi-rukami.html/ – Дата доступа 17.07.2018/.
2. ГОСТ 31696-2012 Продукция косметическая гигиеническая. [Электронный ресурс]. – Режим доступа/ docs.cntd.ru/document/464673293/ – Дата доступа 07.12.2018/.
3. Гладышев, В. В. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов по промышленной технологии парфюмерных и косметических средств (специальность – Технология парфюмерно-косметических средств). / В. В. Гладышев – Запорожье: Интер-Плюс, 20 с.
4. По каким критериям выбирать шампунь? [Электронный ресурс]. – Режим доступа/ http://www.palmolive.org/secrets_care/1 – Дата доступа 10.11.2018/.
5. Борисевич, И. С., Аршанский, Е. Я. Исследуем со школьниками: поверхностные явления и адсорбционные процессы // Журнал «Химия и Биология» № 9 / И. С. Борисевич, Е. Я. Аршанский – Минск: РУП «Издательство «Образование и воспитание»», 2015. – 40 с.

TARATUTA I. D. , REGINEVICH V. N.

Public institution of education «Secondary school No. 16 of Lida»

Scientific supervisor – Rekhvashvili N. N., chemistry teacher

THE STUDY OF THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF HERBAL SHAMPOOS, MADE ON THE BASIS OF HERBAL DECOCTIONS

Summary. *Today are relevant natural cosmetic and hygiene products. This paper proposes recipes for shampoos, from healing herbs and natural herbal ingredients. Their consumer qualities are investigated and evaluated.*

Научное издание

ПЕРВЫЙ ШАГ В НАУКУ

Сборник научных статей учащейся молодежи

Основан в 2012 году

ВЫПУСК № 16

В трех частях
Часть 2

Ответственный за выпуск *С. Л. Казбанова*
Компьютерная вёрстка *М. Р. Аксой*
Корректор *Т. А. Гуринович*
Дизайн обложки *В. А. Рацкевич*

Подписано в печать 31.12.2019.

Формат 60x84 ¹/₈. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 24,18. Уч.-изд. л. 22,36. Тираж 32 экз. Заказ № 11.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория интеллекта»

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№1/529 от 13.04.2018.

220070, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Солтыса, д.187, 6 этаж, офис, 21

Тел.: +375 44 715-75-70, E-mail: editions@laboratory.by