

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ
ПОПЕССКОГО РЕГИОНА
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

МГТУ им. И.П. Шохрятова



ISBN 978-985-477-953-9



9 789854 779539

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ
ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Сборник научных статей

МГПУ им. И. П. Шамякина

Мозырь
МГПУ им. И. П. Шамякина
2025

УДК 373.2.018:373.3.018
ББК 74.100+74.200
Б63

Редакционная коллегия

Е. В. Тихонова, кандидат педагогических наук, доцент (ответственный редактор);
А. П. Пехота, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Н. М. Шестак, кандидат сельскохозяйственных наук

Рецензенты:

доктор биологических наук, главный научный сотрудник
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»
В. М. Байчоров;
кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры экологии
УО ГГУ им. Ф. Скорины
Т. А. Тимофеева

Печатается согласно плану научно-практических мероприятий,
планируемых к проведению в УО МГПУ им. И. П. Шамякина в 2024 году,
и приказу по университету от 19.11.2024 № 1217

Биолого-химические и экологические аспекты состояния и
Б63 развития Полесского региона и сопредельных территорий : сб. науч. ст.
/ УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: Е. В. Тихонова (отв. ред.)
[и др.]. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2025. – 227 с.
ISBN 978-985-477-953-9.

В сборнике представлены результаты исследований в области растительного и животного мира. Показаны современные аспекты микробиологии, биохимии, физиологии и биотехнологии. Освещены подходы и инновационные технологии в биолого-химическом образовании. Отмечены тенденции в формировании здорового образа жизни.

Издание предназначено для студентов, магистрантов, аспирантов, научных сотрудников, преподавателей вузов, учителей школ, специалистов в биолого-химической сфере.

УДК 373.2.018:373.3.018
ББК 74.100+74.200

ISBN 978-985-477-953-9

© УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2025



Вспоминая о В. А. Бахарева

*Преподавание – союз труда и отречения,
Умения всего себя отдать,
И в этом видеть свет и благодать...*

Много. Большинство. Некоторые... Когда речь заходит о родном провинциальном Мозырском университете, сразу же вспоминается время, проведенное с нашим преподавателем Бахаревым Виктором Александровичем. Память ведь в первую очередь выдает тех, кто не похож на других, тех, кто оставил след, и зачастую хороший, тех, кто не просто личность, а индивидуальность. Что же неповторимое, особенное было у Виктора Александровича? Обаяние, доброта, неординарность... Много еще можно перечислить положительных качеств, которые, впрочем, присущи не только ему. Может быть, их сочетание? Сложно сразу однозначно ответить на данный вопрос.

Было время, и – обычные студенческие вопросы. Правда, это сейчас они обычны, незначительны, а в ту пору, можно сказать, проблемные. Как-то зашли мы к Виктору Александровичу, неожиданно он стал чай заваривать... слушает, слушает, и вдруг перед нами незаметно оказываются чашки с чаем. Даже ощущение неловкости не успело возникнуть, связанное с тем, что преподаватель наливает чай студенту, – просто мы с таким еще не сталкивались. На наши вопросы, само собой разумеется, он ответил. И не только от чая стало вдруг тепло. Со временем «бахаревский чай» превратился в беседы о науке, но это в узком смысле, а в широком – в соединение нас общей целью.

«... почти не бывало гостей, кроме ограниченного числа студентов, влюбленных в своего учителя за его всестороннюю осведомленность и неостывающий жар души, заставляющий забывать о возрастной разнице» это из произведения Леонова Л. «Русский лес», – и невольно вспоминается наш Виктор Александрович. А далее в тексте «...для этой молодежи на всю жизнь остался сладостным воспоминанием скудный, зачастую без сахара, ... чайшко».

Чай, конечно же, был с сахаром. И думаю, что Виктор Александрович не заимствовал эту идею у Леонова. Просто наш преподаватель, как и герой романа, все доброе, хорошее, все свои знания, опыт направлял на рост, на развитие студентов, на их соединение общей идеей. А чай? Это просто форма приятной беседы, при которой официальное оставалось официальным, превращая «надо» в «хочется сделать».

Умел Виктор Александрович собрать вокруг себя ребят, зарядить интересом, научной энергией. И появление его на биологическом факультете стало не просто притоком новых идей, а вовлечением нас в их осуществление, что объединяло невидимую нитью, образование которой и было его особым умением. Неслучайно, для нас студентов, вне зависимости от успеваемости, преподаватель в рекордно быстрые сроки стал любим. И многие благодаря Виктору Александровичу сделали свои первые шаги в науку.

Жизнь потом всех разбросала. У каждого появились новые планы, новые впечатления, новые возможности, новые заботы, каждый пошел своей дорогой. Но все же общим для нас остался университет, точнее преподаватели, и среди них Виктор Александрович, который даже после окончания обучения был рядом. Многие обращались именно к нему за ценным советом, помощью и поддержкой в различных начинаниях. Его знакомые становились нашими знакомыми, и так постепенно расширялся круг единомышленников. На протяжении многих лет Виктор Александрович дарил частичку себя более тысячи выпускникам биологического факультета Мозырского государственного педагогического университета им. И. П. Шамякина, и она до сих пор отражается, и будет еще долго отражаться не только в светлой памяти о нем, но и в приобретенных знаниях и навыках.

*Т. С. Маркевич,
кандидат биологических наук, доцент
ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»,
г. Гомель*

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 581.526.3

ДЕНДРОФЛОРА УЛИЦ Г. ПЕТРИКОВА

DENDROFLORA OF THE STREETS OF PETRIKOV

Л.А. Букиневич, Л.А. Таргонская
L.A. Bukinevich, L.A. Targonskaya

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь,
bukinevich@inbox.ru

Дендрология изучалась маршрутным методом. Описаны 31 вид деревьев и 9 видов кустарников. Определен индекс жизненного состояния насаждений. Выявлены 3 адвентивных вида, обладающих инвазионным потенциалом на территории Республики Беларусь и 4 наиболее опасных чужеродных вредоносных растения.

Ключевые слова: Зеленые насаждения, дендрофлора, индекс жизненного состояния, инвазионные виды.

The dendroflora was studied using the route method. 31 tree species and 9 shrub species were described. The vitality index of the plantings was determined. Three adventitious species with invasive potential in the territory of the Republic of Belarus and four of the most dangerous alien harmful plants were identified.

Keywords: Green spaces, dendroflora, life status index, invasive species.

Введение. Зеленые насаждения в населенных пунктах и вдоль автомобильных дорог выполняют санирующую, средообразующую, почвозащитную функции, нейтрализуют техногенное загрязнение, создают благоприятный микроклимат. При озеленении городов, особенно малых, таковым и является город Петриков, важным является создание комфортной среды для проживания людей, что и осуществляется благодаря грамотному размещению деревьев и кустарников с учетом их биологических особенностей. Поэтому необходимо проводить постоянный мониторинг жизненного состояния произрастающих пород.

Цель работы – определение видового разнообразия и жизненного состояния древесно-кустарниковой флоры улиц г. Петрикова.

Материалы и методика исследований. Флористические исследования проводились маршрутным методом вдоль улиц города, общей протяженностью 3788 м. Определены 5 маршрутов:

- 1 – улица Коммунистическая (455 м);
- 2 – улица имени Розы Люксембург (280 м);
- 3 – улица имени Карла Маркса (1110 м);
- 4 – улица имени Чапаева (773 м);
- 5 – улица Коммунальная (1170 м).

Определение видов растений производилось с помощью определителя высших растений под редакцией В.И. Парфёнова [2].

При определении индекса жизненного состояния (ИЖС) деревьев учитывались следующие показатели: густота кроны, наличие мертвых сучьев, суховершинность, трещины на коре, степень повреждения листьев [1].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований на территории города Петрикова определены 31 вид деревьев и 9 видов кустарников, относящихся к двум отделам и 15 семействам (таблица 1). Голосеменные представлены 5 видами, среди которых доминирует *Thuja occidentalis*. Среди покрытосеменных наиболее многочисленно семейство *Rosaceae* – 13 видов. Повсеместно произрастают *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Prunus cerasifera*.

Таблица 1 – Видовое разнообразие древесно-кустарниковой улиц города; ИЖС деревьев

Семейство	Вид дерева, кустарника (русское название)	Вид дерева, кустарника (латинское название)	Среднее значение ИЖС, %
ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ (<i>PINOPHYTA</i>)			
<i>Pinaceae</i>	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris L.</i>	82,9
	Ель европейская	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	86,0
	Пихта кавказская	<i>Abies nordmanniana Spach</i>	81,3
<i>Cupressaceae</i>	Туя западная	<i>Thuja occidentalis L.</i>	78,1
	Можжевельник казацкий	<i>Juniperus sabina L.</i>	
ОТДЕЛ МАГНОЛИОФИТЫ, ИЛИ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ (<i>Magnoliophyta</i>)			
Класс Двудольные (<i>Magnoliopsida</i>)			
<i>Betulaceae</i>	Береза повислая, или бородавчатая	<i>Betula pendula Roth</i>	88,1
	Гراب обыкновенный	<i>Carpinus betulus L.</i>	100,0
<i>Corylaceae</i>	Лещина обыкновенная	<i>Corylus avellana L.</i>	
<i>Ulmaceae</i>	Вяз гладкий	<i>Ulmus laevis Pall.</i>	88,3
<i>Fagaceae</i>	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur L.</i>	80,5
	Дуб красный	<i>Quercus rubra L.</i>	90,0
	Конский каштан обыкновенный	<i>Aesculus hippocastanum L.</i>	79,0
<i>Salicaceae</i>	Ива белая	<i>Salix alba L.</i>	78,0
	Тополь черный	<i>Populus nigra L.</i>	85,0
	Тополь бальзамический	<i>Populus balsamifera L.</i>	100,0
<i>Tiliaceae</i>	Липа сердцевидная	<i>Tilia cordata Mill.</i>	74,8
<i>Rosaceae</i>	Рябина обыкновенная	<i>Sorbus aucuparia L.</i>	85,4

Продолжение таблицы 1

	Спирея Тунберга	<i>Spiraea thunbergii L.</i>	
	Яблоня дикая	<i>Malus sylvestris (L.) Mill.</i>	73,3
	Яблоня сливолистная	<i>Malus prunifolia (Willd.)Borrkh.</i>	77,5
	Слива домашняя	<i>Prunus domestica L.</i>	80,3
	Алыча	<i>Prunus cerasifera L.</i>	75,0
	Черемуха поздняя	<i>Padus serotina Ehrh.</i>	85,0
	Вишня войлочная	<i>Prunus tomentosa Thunb.</i>	70,0
	Вишня кустарниковая	<i>Prunus fruticosa Pall.</i>	
	Вишня обыкновенная	<i>Prunus cerasus L.</i>	80,6
	Абрикос обыкновенный	<i>Armeniaca vulgaris Lam.</i>	76,0
	Груша обыкновенная	<i>Pyrus communis L.</i>	81,3
	Пузыреплодник калинолистный	<i>Physocarpus opulifolius (L.) MAXIM.</i>	
<i>Fabaceae</i>	Робиния лжеакация	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	83,9
	Карагана древовидная	<i>Caragana arborescens Lam.</i>	
<i>Aceraceae</i>	Клён ясенелистный	<i>Acer negundo L.</i>	72,5
	Клён остролистный, или платановидный	<i>Acer platanoides L.</i>	80,0
<i>Oleaceae</i>	Бирючина обыкновенная	<i>Ligustrum vulgare L.</i>	
	Сирень мохнатая	<i>Syringa villosa Vahl.</i>	
	Сирень обыкновенная	<i>Syringa vulgaris L.</i>	80,9
	Ясень обыкновенный	<i>Fraxinus excelsior L.</i>	90,0
<i>Caprifoliaceae</i>	Снежноягодник белый	<i>Symphoricarpos albus L.</i>	
<i>Juglandaceae</i>	Орех грецкий	<i>Juglans regia L.</i>	75,0
<i>Anacardiaceae</i>	Сумах оленерогий	<i>Rhus typhina Rhus L.</i>	89,0
Среднее ИЖС		–	82,2

Средний индекс жизненного состояния древостоя улиц составляет 82,2 %, что соответствует категории «здоровые, с признаками ослабления». На трех первых маршрутах (улица Коммунистическая, улица имени Розы Люксембург, улица имени Карла Маркса) ИЖС, соответственно, – 79,7 %, 82,3 % и 80,0 %, т. е., насаждения «здоровые, с признаками ослабления»; на 4 (улица имени Чапаева) и 5 (улица Коммунальная) – деревья категории «ослабленные». На улице Чапаева значение ИЖС 71,6 %, что связано, вероятно, со старением зеленого фонда; на улице Коммунальной (ИЖС – 77,3 %) – с большой загруженностью автотранспортом.

Среди древесных пород наиболее устойчивы к условиям города *Carpinus betulus*, *Populus balsamifera*, *Quercus rubra*, *Fraxinus excelsior*. У первых двух пород ИЖС – 100 %, у других – 90 %, но встречаются они довольно редко. Из категории «здоровых с признаками ослабления» на маршрутах произрастают *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*, *Rhus typhina*. Среди «ослабленных» отмечены *Prunus tomentosa*, *Acer negundo*, *Juglans regia*.

Деревьев категорий «поврежденные», «сильно поврежденные» и «разрушенные», ИЖС которых 50–69 %; 20–49 % и менее 20 %, не выявлено.

На маршрутах представлены 3 адвентивных вида, обладающих инвазионным потенциалом на территории Республики Беларусь (*Prunus cerasifera*, *Prunus cerasus*, *Rhus typhina*), и 4 наиболее опасных чужеродных вредоносных растения (*Quercus rubra*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Padus serotina*) [3]. Они составляют 22,6 % произрастающих видов, что вызывает определенные опасения.

Заключение. Маршрутным методом на исследуемой территории определены 40 видов древесно-кустарниковой флоры. Индекс жизненного состояния насаждений составляет 82,2 %, что соответствует категории «здоровые, с признаками ослабления». Среди древесных пород наиболее устойчивы к условиям города *Carpinus betulus*, *Populus balsamifera*, *Quercus rubra*, *Fraxinus excelsior*. Но выявлены 3 адвентивных вида, обладающих инвазионным потенциалом на территории Республики Беларусь и 4 наиболее опасных чужеродных вредоносных растения. Они составляют 22,6 % произрастающих видов, поэтому необходима работа с населением о невозможности внесения в культуру инвазионных видов и постоянный мониторинг.

Список использованной литературы

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–54.
2. Определитель высших растений Беларуси : учеб. пособие для студентов вузов / под ред. В.И. Парфенова. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
3. Черная книга флоры Беларуси : чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.] ; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 407 с.

УДК 574.583; 574.633

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА ВОДОХРАНИЛИЩА ЗЕЛЬВЕНСКОЕ В ПЕРИОД «ЦВЕТЕНИЯ»

QUALITATIVE COMPOSITION OF PHYTOPLANKTON IN THE ZELVENSKOYE RESERVOIR DURING THE WATER BLOOM PERIOD

Н.П. Дмитривич, Н.А. Кузнецов, Т.В. Козлова

N.P. Dmitrovich, N.A. Kuznetsov, T.V. Kozlova

УО «Полесский государственный университет»,

г. Пинск, Республика Беларусь, dmitrovich.n@mail.ru

Проведены исследования качественного состава фитопланктона водохранилища Зельвенское при «цветении» воды в августе 2024 года. Отмечено доминирование цианобактерии *Aphanizomenon flos-aquae*, вызвавшей «цветение» акватории водохранилища на 12-ти станциях из 15-ти

исследованных. В пробах были отмечены также единичные представители диатомовых, зеленых и динофитовых водорослей.

Ключевые слова: «Цветение» воды, цианобактерии, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*.

A studies of the qualitative composition of phytoplankton in the Zelvenskoye reservoir during its water bloom in august 2024 were conducted. The dominance of the cyanobacteria Aphanizomenon flos-aquae was noted, which caused the water bloom in the reservoir area at 12 stations out of 15 studied. Single representatives of diatoms, green and dinophyte algae were also noted in the samples.

Keywords: Water bloom, cyanobacteria, *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*.

Введение. Определение качественного состава фитопланктона является неотъемлемым этапом изучения продукционных процессов в водоемах. Представители фитопланктона накапливают, а в последствии рассеивают до 77 % солнечной энергии в виде готовой биопродукции. В соответствии с этим знание качественного состава фитопланктона и особенностях вегетационного периода дает возможность оценивать и при необходимости влиять на первичную продукцию в водоеме [1].

Преобладание в фитопланктоне представителей определенных систематических групп оказывает влияние на видовое соотношение беспозвоночных, для которых они являются пищевым объектом [2]. Однако некоторые представители в составе фитопланктона являются нежелательными. Так, цианобактерии, играя в создании биопродуктивности водоемов значительную и многогранную роль, в то же время способны доминировать в водном зеркале водоема, создавая сплошной покров и формируя негативный режим в фотическом слое, приводя к уменьшению разнообразия таксонов водорослей. Кроме того, при активном развитии цианобактерий в водоеме зачастую наблюдается ухудшение гидрохимического режима, что проявляется сначала в очень высокой концентрации растворенного кислорода, а затем в его дефиците, способном привести в конечном итоге к заморным явлениям в течение лета [1], а также провоцировать их в сентябре-октябре вследствие увеличения концентрации сероводорода, углекислого газа и метана [3; 4; 5].

В настоящее время предложено несколько способов для предотвращения возникновения заморов рыб в водоемах, в том числе ограничение поступления избыточного количества органических веществ и регулирование процесса вегетации цианобактерий посредством внесения суспензии зеленых водорослей [6].

Цель работы – определение качественного состава фитопланктона водохранилища Зельвенское в период его «цветения» в 2024 году.

Материалы и методика исследований. В акватории водохранилища были выделены 15 станций, на которых осуществлялся отбор проб по стандартным методикам. На левом берегу «Старая гидроэлектростанция», «МТФ Каролин», «Парк 40-летия Победы», «Остров парка 40-летия Победы», «Бывшая производственно-техническая база ЖКХ», на правом берегу «Городской пляж», «Дамба г.п. Зельва», «Бережки», «Збляны», «Ростичи», «ЛЭП», «Залив Лавриновичи», «Мыс Лавриновичи», «Голубая волна», «Газопровод».

Результаты исследований и их обсуждение. Активное «цветение» цианобактерий (сине-зеленых водорослей) в период 6–9 августа 2024 года обнаружено на большинстве станций водохранилища Зельвенское. Отсутствие «цветения» воды отмечено на станциях «Ростичи», «Залив Лавриновичи» и «Старая гидроэлектростанция».

В сезоне 2024 года «цветение» воды в водохранилище было обусловлено *Aphanizomenon flos-aquae*, который являлся доминантным видом в пробах, отобранных на всех станциях, на которых оно наблюдалось. Однако было выявлено, что виды рода *Anabaena* также находились в некоторых пробах в достаточно большом количестве. Особо в данном плане следует отметить станции «Городской пляж», «Парк 40-летия Победы» и «Збляны». Среди представителей рода в пробах были отмечены такие виды как *Anabaena spiroides*, *A. sphaerica* и *A. flos-aquae*.

Несмотря на значительное преобладание цианобактерий в составе фитопланктона на большинстве станций, данные водоросли были не единственными представителями. В пробах были отмечены единичные представители диатомовых, зеленых и динофитовых водорослей.

Среди представителей зеленых водорослей обнаружены виды 5 родов: *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Staurastrum*, *Gonium* и *Pandorina*. Динофитовые водоросли были представлены единственным родом *Ceratium*, который был отмечен в пробах станций «Залив Лавриновичи», «Мыс Лавриновичи» и «Городской пляж».

Диатомовые водоросли были представлены 7 родами: *Melosira*, *Nitzshia*, *Pinnularia*, *Bacillaria*, *Cymbella*, *Cyclotella*, *Aulacoseira*. Следует отметить, что диатомовые водоросли вышеперечисленных родов составляли практически все разнообразие фитопланктона в пробе, отобранной на станции «Старая гидроэлектростанция», на которой не зафиксировано «цветение» воды.

На станции «Залив Лавриновичи» преобладали представители зеленых водорослей родов *Ceratium* и *Scenedesmus* и единичные экземпляры цианобактерий видов *Anabaena spiroides* и *A. flos-aquae*.

Также отмечено, что представители рода *Microcystis*, вызывавшие «цветение» водохранилища в 2021 году [7], были обнаружены только в пробах со станций «ЛЭП» и «Газопровод», что может свидетельствовать

о высоко динамичной изменчивости качественного состава фитопланктона водоема.

Заключение. Проведенные исследования качественного состава фитопланктона водохранилища Зельвенское в период активного «цветения» цианобактерий в первой декаде августа 2024 года выявили вид-доминант – *Aphanizomenon flos-aquae*. Одновременно с этим на некоторых станциях было отмечено наличие достаточно большого количества представителей рода *Anabaena*. Кроме цианобактерий, в составе фитопланктона водохранилища Зельвенское были обнаружены представители диатомовых, зеленых и динофитовых водорослей. Однако цианобактерии рода *Microcystis*, вызывавшие «цветение» в предыдущие сезоны, обнаружены не были, что свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения водоема для прогнозирования «цветения» и возможного возникновения предзаморных явлений и заморов рыб.

Список использованной литературы

1. Кузнецов, Н.А. Место хлореллы в трофическом каскаде гидробионтов / Н.А. Кузнецов, Т.В. Козлова, А.И. Козлов // Современные технологии сельскохозяйственного производства: Ветеринария. Зоотехния. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник науч. ст. по материалам XXV Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 13 мая, 21 апреля, 10 июня 2022 года / М-во сельского хозяйства и прод. Республики Беларусь, Гродн. гос. агр. ун-т ; отв. за вып. О.В. Вертинская. – Гродно, 2022. – С. 174–176.

2. Бикбулатов, Э.С. Скорость распада органического вещества отмершего фитопланктона / Э.С. Бикбулатов, Е.М. Бикбулатова // Труды Ин-та биол. внутр. вод. – Л., 1979. – Вып. 37 (40). – С. 213–224.

3. Голованов, В.К. Температура и здоровье рыб. Экологические, физико-биохимические и иммунологические аспекты / В.К. Голованов // Проблемы патологии, иммунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов : расш. материалы IV Междунар. конф., Борок, 24–27 сентября 2015 г. / РАН, ФАНО РФ, ФБГУН Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина [под ред. В.Р. Микрякова [и др.]]; отв. за вып. Д.С. Павлов [и др.]. – Ярославль, 2015. – С. 11–19.

4. Кузнецов, Н.А. Зависимость заморных явлений в водоемах Беларуси от их гидрологического и гидрохимического режимов / Н.А. Кузнецов, А.И. Козлов, Т.В. Козлова // Животноводство и ветеринарная медицина : науч.-практ. журнал. – 2021. – № 2 (41). – С. 32–35.

5. ТКП 17.13–21–2015 (33140) Порядок отнесения поверхностных водных объектов (их частей) к классам экологического состояния (статуса) / Минск : Минприроды. – 2015. – 23 с.

6. Асфиксия (замор) рыб в водоемах Беларуси / Н.А. Кузнецов, А. И. Козлов, Т.В. Козлова, Е.Л. Микулич // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2021. – № 3 (42). – С. 54–57.

7. Кузнецов, Н.А. К вопросу о заморе рыб в водохранилище Зельвенское в июле 2022 года / Н.А. Кузнецов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник науч. тр. / М-во сел. хоз. и прод. Республики Беларусь, Гроднен. гос. агр. ун.-т. – Гродно : ГГАУ, 2022. – Т. 57. – С. 64–72.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ВТОРЖЕНИЯ ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО
(*SOLIDAGO CANADENSIS L.*) НА РАСТИТЕЛЬНОЕ
БИОРАЗНООБРАЗИЕ В УСЛОВИЯХ ЛАНДШАФТОВ
МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**THE IMPACT OF THE INVASION OF CANADIAN GOLDENROD
(*SOLIDAGO CANADENSIS L.*) ON PLANT BIODIVERSITY IN THE
LANDSCAPES OF THE MINSK REGION**

**Д.С. Киркевич
D.S. Kirkevich**

ГУО «Гимназия г. Фаниполя имени А.И. Гурина»
г. Фаниполь, Республика Беларусь, kirusha69d@gmail.com

*Оценку инвазии *Solidago canadensis L.* на биоразнообразие в условиях ландшафтов Минской области проводили на 7 ключевых участках. На всех проективное покрытие *S. canadensis* увеличилось с 0–8 до 25–94 %. При этом снизилось видовое разнообразие (много видов растений, видовое богатство) и ценовое разнообразие, сформировался гомогенный растительный покров из сообщества *S. canadensis*, замедлились сукцессионные смены растительности.*

*Ключевые слова: Чужеродные виды, биоразнообразие, инвазия, *Solidago canadensis L.*, Беларусь.*

*The assessment of the invasion of *Solidago canadensis L.* on biodiversity in the landscapes of the Minsk region was carried out at 7 key sites. In all cases, the projective coverage of *S. canadensis* increased from 0.8 to 25–94 %. At the same time, species diversity (many plant species, species richness) and price diversity decreased, a homogeneous vegetation cover was formed from the *S. canadensis* community, and vegetation succession slowed down.*

*Keywords: Alien species, biodiversity, invasion, *Solidago canadensis L.*, Belarus.*

Введение. Золотарник канадский (*Solidago canadensis L.*) – это инвазивное растение, которое может оказывать значительное влияние на растительное биоразнообразие в различных экосистемах, включая ландшафты Беларуси. Его распространение связано с несколькими факторами, включая его приспособляемость к различным условиям и агрессивный рост.

Воздействие золотарника канадского на биоразнообразие бывает различным.

Компетитивное влияние: золотарник канадский быстро заполняет свободное пространство, что может угнетать рост и развитие местных видов

растений, особенно тех, которые не способны конкурировать за ресурсы (свет, вода, питательные вещества).

Изменение структуры сообщества: инвазивные виды, такие как золотарник, могут изменять видовой состав растительных сообществ. Это приводит к снижению числа видов местной флоры, что негативно сказывается на экосистемных и общем биоразнообразии.

Проблемы для экосистемных функций: снижение биоразнообразия может повлиять на процессы экосистем, такие как опыление, рост почвы и поддержание водного режима, что, в свою очередь, может отразиться на фауне, зависимой от этих растений.

Распространение и постоянство: золотарник может образовывать монокультуры, которые мешают восстановлению естественных экосистем и могут закрепляться в ландшафтах долгосрочно.

Изменение микроклимата: плотные заросли золотарника могут изменять условия освещения и влажности в подлеске, что также может негативно сказаться на местной флоре и фауне.

1. Конкуренция с местными видами.

Золотарник канадский обладает высокой конкурентоспособностью благодаря своей способности быстро расти и размножаться. Он может вытеснять местные виды растений, что приводит к снижению биоразнообразия. Это особенно заметно в нарушенных экосистемах, где местные виды уже ослаблены.

2. Изменение структуры сообществ.

Золотарник может изменять структуру растительных сообществ, создавая монокультуры. Это может негативно сказаться на других растениях, которые зависят от определенных условий для роста и размножения.

3. Влияние на животных.

Снижение разнообразия растительности может повлиять на животных, которые зависят от местных растений для питания и укрытия. Это может привести к уменьшению численности некоторых видов животных и изменению экосистемных взаимодействий.

4. Изменение почвенных условий.

Золотарник может изменять химический состав почвы, что также может повлиять на местные виды. Например, он увеличивает содержание азота в почве, что может быть благоприятно для некоторых видов, но вредно для других.

Целью настоящей работы было изучение влияния инвазии золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на биоразнообразие в условиях ландшафтов Минской области. Задачи исследования: разнообразие неоднозначно: за счет чужеродных видов биоразнообразие на локальном и региональном уровнях может увеличиваться. Так, по результатам исследований, проводимых в локальном масштабе и в течение длительного времени, воздействие инвазий на видовое разнообразие более сильное, чем это показывают

исследования, выполненные в большем масштабе и в течение короткого времени. На основе анализа литературы установлена отрицательная связь между влиянием инвазивных видов на биоразнообразии и пространственным масштабом.

Материалы и методика исследований. Общая характеристика исследованных участков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Общая характеристика ключевых участков, на которых проводился мониторинг растительности

Местообитание	Число пробных площадок
Земли нарушенные при строительстве	6
Отборный карьер по добыче песка	10
Пахотные земли, выведенные из оборота	5

Исследования проводились методом геоботанической съемки на пробных площадках площадью 100 м². При обработке материалов применялся эколого-флористический метод Браун-Бланке. При классификации сообществ *S. canadensis* использовали дедуктивный метод Копечки-Гейны.

На ключевых участках (таблица 1) были выполнены 2 серии геоботанических наблюдений, на основе которых были изучены изменения видового и ценотического разнообразия под влиянием вторжения *S. canadensis*. Растительные покровы на ключевых участках – везде образовались монодоминантные.

Монодоминантные – растительные сообщества с одним доминантом.

Результаты исследований и их обсуждение. *S. canadensis* L. – многолетнее травяное растение североамериканского происхождения. Могут изображать густые заросли высотой до 2 м и освещают более 300 побегов на 1 м². Опыляется насекомыми. Обладает высокой плодовитостью – более 10 тысяч семян на одном генеративном побеге. Предполагают, что *S. canadensis* является возбудителем сенной лихорадки и может способствовать развитию заболеваний зерновых культур. Плохо поедается домашним животным. Установлено, что особую роль в успешной инвазии *S. canadensis* играют микоризные взаимодействия и аллопатические эффекты. Распространение *S. canadensis* и его способность трансформировать экосистемы зависят от климатических условий [18]. Ранее нами было установлено, что в условиях Минской области *S. canadensis* L. научилась блокировать восстановительные сукцессии на залежах.

Исследование распространения *S. canadensis* показывает, что его сообщества относятся к различным видам местообитаний: обрабатываемые земли, выведенные из оборота (пашни, огороды); луга; земли, нарушенные при строительстве (пустыри); земли, нарушенные при добыче полезных ископаемых (строительных материалов, торфа); вырубки в лесу (просеки, поляны), лес.

По наблюдениям, на Минской области сообщество с доминированием *S. canadensis* растет от площади квадратных метров до нескольких гектаров. Такие сообщества представлены в виде «пятен», площади которых с каждым

годом увеличиваются, в лесном ландшафте нарушаются места обитания лесных видов растений и животных, а в аграрном ландшафте – места обитания луговых видов растений и животных. Этот аспект влияет на биоразнообразие *S. canadensis* еще предстоит изучить и оценить.

Заключение. Расширение площади, занятой сообществами *S. canadensis* (*Artemis ietea*), препятствует возобновлению лесов, что может негативно отразиться на лесной фауне и флоре.

Вторжение золотарника канадского в ландшафтах Беларуси представляет собой серьезную угрозу для растительного биоразнообразия. Необходимы меры по мониторингу и контролю его распространения, а также программы по восстановлению местных экосистем для минимизации его воздействия.

Золотарник канадский представляет собой серьезную угрозу для растительного биоразнообразия в Беларуси. Нужны комплексные меры для его контроля и предотвращения дальнейшего распространения, чтобы сохранить уникальные экосистемы и биологическое разнообразие.

Список использованной литературы

1. Шостаковский, С.А. Систематика высших растений / С.А. Шостаковский. – М. : Высшая школа, 1971. – 329 с.
2. Определитель высших растений Беларуси / В.И. Парфенов [и др.]. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 417 с.
3. Флора Беларуси. Сосудистые растения : в 6 т. / Д.И. Третьяков [и др.] ; под общ. ред. В.И. Парфенова // НАН Беларуси, Институт эксперим. Ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск, 2015. – 574 с.
4. Тихомиров, В.Н. Геоботаника : курс лекций / В.Н. Тихомиров. – Минск : БГУ, 2006. – 32 с.
5. Толмачев, А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. – Л. :1974. – 245 с.
6. Abhilasha D, Quintana N, Vivanco J, Joshi J. Do allelopathic compounds in invasive *Solidago canadensis* s.

УДК 619:576.89

ПОВТОРНОЕ ЗАБОЛАЧИВАНИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ БОЛОТ В БЕЛАРУСИ КАК МЕТОД ОЧИЩЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ

REPEATED WATTING OF RELATED SWAMPS IN BELARUS AS A METHOD OF CLEANING THE AIR BASIN OF AN URBANIZED ENVIRONMENT

Ю.Г. Лях, В.Ю. Климашевскис, С.Б. Джурайев
Yu.G. Lyakh, V.Yu. Klimashevskis, S.B. Djurayev

УО «Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь, Yury_Liakh.61@mail.ru

В Беларуси появилась экономическая возможность и экологическая необходимость остановить необратимые процессы и исправить техни-

ческие ошибки, допущенные во времена существования СССР. Речь идет о проведенной в те далекие (1950–1990) годы масштабной мелиорации переувлажненных территорий и осушении болот с целью получения новых площадей для возделывания сельскохозяйственных культур.

Практика повторного заболачивания ранее мелиорированных территорий, которая подразумевает возникновение новых биоценозов для обитания привычных (аборигенных) видов флоры и фауны, а также возобновление природных функций восстановленных болотных площадей, позволит улучшить экологию в Беларуси и в целом на Земле.

Ключевые слова: Мелиорация, переувлажненные территории, экологическая катастрофа, повторное заболачивание, реинтеграция площадей.

In Belarus, an economic opportunity and an environmental need have arisen to stop irreversible processes and correct technical mistakes made during the existence of the USSR. We are talking about the large-scale reclamation of waterlogged areas and drainage of swamps carried out in those distant (1950–1990) years in order to obtain new areas for the cultivation of agricultural crops.

The practice of re-wetting previously reclaimed areas, which implies the emergence of new biocenoses for the habitat of familiar (native) species of flora and fauna, as well as the restoration of the natural functions of restored wetland areas, will improve the ecology in Belarus and on Earth in general.

Keywords: Reclamation, waterlogged areas, environmental disaster, repeated waterlogging, reintegration of areas.

Введение. На протяжении вековой истории Беларусь, особенно крестьянское население, до 90-х годов I столетия постоянно испытывало нехватку земель для ведения личного подсобного хозяйства. В дореволюционный период все земли, включая лесные и болотные угодья, принадлежали помещикам, часть земель находилась в ведении церкви.

Послереволюционный период (с 1917 года) характеризовался тем, что крестьянам разрешили приобретать землю и в более свободной форме иметь на нее права. Но спустя некоторое время у крестьян встал вопрос о собственности уже на тот момент «собственной» земли. Процесс коллективизации сельского хозяйства в Белорусской ССР (1927–1935 гг.) решил эту проблему в достаточно жесткой форме.

Отсутствие в то время должного опыта и знаний при проведении мелиоративных работ не позволило избежать экологических просчетов, которые проявили себя по истечении десятков лет, а именно – нарушение водного баланса, исчезновение редких видов животных и растений, а также снижение аэрации воздушной среды.

Цель, на первый взгляд, преследовалась достаточно гуманная и в рациональных рамках. Однако, как всегда, не учли человеческие качества и философию сельского труженика. Особенно тяжело эти решение партии и правительства переносили бедняки, которые в кои-то веки получили для себя земельный участок.

При проведении политики коллективизации в России, Украине и Белоруссии в то время учитывались лучшие стороны коллективистских традиций славянской деревни.

В пример ставили крестьянские общины, артельное производство, коллективный труд при строительстве дорог и мостов и т. д. Создание коллективных хозяйств началось с первых лет становления советской власти. К 1927 году в Белорусской ССР было более 400 артелей, коммун и товариществ по совместной обработке земли, а также 213 совхозов

Беларусь как аграрная страна всегда испытывала недостаток земельных угодий для выращивания многочисленных сельскохозяйственных культур, в том числе и технической направленности, мелиорация на тот период позволила этот дефицит восполнить [1; 3].

В 60–70-е годы, пока разрабатывался план широкой мелиорации болот в Беларуси. В первую очередь навели порядок на небольших участках закустаренных площадей и территорий, которые без использования специальных технических средств невозможно было вернуть в севооборот. Эти действия явились своеобразным опытным звеном в проведении дальнейшего осушительного процесса. Убедившись в получении экономического эффекта и оценив технические возможности, в Беларуси приступили к проведению широкомасштабной мелиорации [2; 4].

Людам, которые разрабатывали эти мероприятия, на тот момент было очень сложно предусмотреть все негативные моменты, которые могли проявиться спустя 25–50 и более лет. Кроме всего, перед учеными, проектировщиками и специалистами, которые выполняли эти работы, стояла главнейшая задача: увеличить, за счет мелиорированных земель посевные площади сельскохозяйственных культур.

К середине 60-х годов было мелиорировано около 1 млн га земель. В 1975 г. площадь мелиорированных земель уже составляла 2,2 млн га, в 1990 г. – 3,3 млн га, в том числе 2,9 млн га сельхозугодий [1; 5].

Следует сказать, что на тот момент это был определенный успех и проведенные мероприятия предоставили сельскому хозяйству Беларуси огромные перспективы.

К примеру, если в естественном (неосушенном) состоянии травяной растительный покров пойменных болот в большинстве случаев имел незначительную кормовую ценность, низкую урожайность, то после мелиорации на местах бывших заболоченных территорий достигалась невероятная урожайность сельскохозяйственных травяных культур.

Были получены рекордные урожаи зерновой группы и корнеклубнеплодов. Культурные пастбища, которые формировались в огромных количествах, позволили мясному и молочному скотоводству Беларуси взять новые рубежи по увеличению этого вида продукции. Использование культурных пастбищ позволило избавить животноводство Беларуси от многих вирусных, бактериальных и паразитарных заболеваний. Дало

возможность и создало условия для выведения новых высокопродуктивных пород крупного рогатого скота.

Впоследствии, в связи с политическими и социальными преобразованиями, с 1990 г. по 2000 г. были введены в эксплуатацию только 100 тыс. га мелиорированных земель, в основном объекты, строительство которых было начато еще в Советском Союзе.

Вторым, не менее важным направлением мелиорации и осушения болот было получение доступа к технической и промышленной добыче торфа, который широко используется в народном хозяйстве, в химической промышленности, медицине, при производстве строительных материалов. В Беларуси торф пока еще является одним из топливных компонентов, на основе которого производят брикеты.

В прошлом болота были недооценены и их роль в экосистеме не была полностью понята. Однако сегодня мы осознаем, что болота играют важную роль в поддержании биоразнообразия и экологического равновесия на планете. Болота являются уникальными экосистемами, которые обеспечивают жизненно важные условия для множества видов растений и животных. Они служат убежищем для многих редких и уязвимых видов, которые зависят от специфических условий, создаваемых болотами. Например, некоторые виды водоплавающих птиц (утки, лебеди) используют болота как место для гнездования, а другие виды животных, такие как бобр речной (*Castor fiber*) находят в них пищу и воду. Болота также выполняют важную функцию водохранилищ, задерживая воду и снижая риск наводнений. К сожалению, тогда еще не было четких представлений о том, какую роль играет болото в экосистеме.

Результаты исследований и их обсуждение. В те далекие годы никто не мог даже предположить, что так стремительно в мире начнет развиваться индустриальная промышленность. Никто не мог представить, что окружающую среду придется охранять. Изменение климата на планете Земля считалось фантастическим явлением.

Так случилось, что первозданные болота и то, что от них осталось в настоящее время, стали считать «легкими Европы». Это связано с тем, что, по последним научным данным, каждый гектар белорусских болот очищает воздух, как 13 гектаров заповедного леса [3].

В настоящее время в Республике Беларусь основным направлением в области мелиорации почв является получение максимальных доходов от сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования мелиорированных земель.

Государственный контроль за мелиорацией, рекультивацией земель и их использованием осуществляется в порядке, установленном Правительством Республики Беларусь.

Потеря мелиорированных земель для сельскохозяйственного производства Беларуси может означать не только снижение валового сбора

сельскохозяйственной продукции, ухудшение состояния транспортных коммуникаций, условий работы и проживания людей, но в конечном итоге – угрозу продовольственной независимости государства и возрастание социальной напряженности.

Неслучайно Президент Республики Беларусь и Правительство в последнее время принимают энергичные меры для сохранения созданного мелиоративного комплекса и, особенно для повышения эффективности его работы. В этом состоит основная цель принимаемых решений [3].

Вместе с тем достижение поставленной цели должно базироваться на максимальной экономии ресурсов, направляемых для содержания и развития мелиоративного комплекса, повышении эффективности использования мелиорированных земель. Решение поставленной задачи требует объективного анализа технического состояния мелиоративных систем и перспектив их использования.

По этой причине определенную часть ранее мелиорированных территорий наше государство посчитало рациональным вернуть природной среде. Попытаться под контролем экологов реинтегрировать их в экологический биоценоз. Экологическая интеграция – решение комплекса экологических проблем, связанных с воздействием хозяйственной деятельности человека на окружающую природную среду. Реинтеграция – возобновляемое действие, указывающее на какое-то повторное действие, то есть на воссоединение частей целого. Эти части уже были когда-то одним целым, затем по каким-то причинам перестали быть частью целого и после определенных событий снова восстанавливаются.

В связи с возросшей экологической нагрузкой наше государство признало необходимым восстановить часть ранее осушенных мелиорированных земель в их естественное природное состояние. Этот процесс, осуществляемый под строгим контролем экологов, получил название реинтеграции. Реинтеграция экологических систем предполагает комплекс мероприятий, направленных на нейтрализацию последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. Реинтеграция должна проходить под постоянным контролем научных организаций, владеющих технологиями изучения и управления экологическими процессами.

Заключение. Повторное заболачивание ранее осушенных болотных территорий – это мероприятие, которое позволит в течение десятков лет восстановить биологический ресурс и возобновить этим биотопам свою эколого-биологическую роль в природной среде Беларуси [3; 4].

Каждому биоценозу соответствует зона с однородными абиотическими экологическими факторами, называемыми биотопом (греч. *topos* – место). В данной ситуации мониторинг будет осуществляться на основании контроля биоиндикаторов, обычных видовых представителей этой среды.

Процесс повторного заболачивания – это многогранное явление, где все биологические моменты следуют один за другим. Изучение и анализ

всех технологических приемов плановой и поступательной рекультивации мелиорированных территорий – актуальная задача, которая стоит перед экологами Беларуси.

Список использованной литературы

1. Голод, Д.С. Структурные изменения природно-растительного комплекса и динамика биоразнообразия растительности в связи с мелиорацией земель Белорусского Полесья / Д.С. Голод // Стратегия сохранения и использования водных ресурсов и биологического разнообразия в Полесье, Междунар. семинар, 29–31 мая, 2003 г. – Пинск, 2003. – С. 124–126.

2. Логинов, В. Ф. Основы экологии и природопользования / В.Ф. Логинов. – Минск, 1998. – 323 с.

3. Лях, Ю.Г. Экологическое значение повторного заболачивания мелиорированных территорий Беларуси / Ю.Г. Лях, М.С. Красновская, К.А. Якимович // Сахаровские чтения 2023 года: экологические проблемы XXI века : материалы 23-й Междунар науч. конф., 18–19 мая 2023, Минск, Республика Беларусь : в 3 ч. / МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. – Минск, 2023. – Ч. 2. – С. 54–57.

4. Лях, Ю.Г. Значение экологического образования при мониторинге реинтеграционных процессов мелиорированных территорий / Ю.Г. Лях, А.С. Веремчук, Н.Р. Шапрунов // VI Междунар. водный Форум «Родники Беларуси» Минск, 18–19 марта. – 2021. – С.184–188.

5. Проблемы Полесья : сб. науч. тр. / АН БССР, Науч. совет по пробл. Полесья. – Минск : Наука и техника. – Вып. 12. – 184 с.

УДК 633.913.35:575.16:581

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО (*SOLIDAGO CANADENSIS L.*) В БЕЛАРУСИ

CONSERVATION OF PLANT BIOLOGICAL DIVERSITY UNDER THE INTRODUCTION OF CANADIAN GOLDENROD (*SOLIDAGO CANADENSIS L.*) IN BELARUS

Ю.Г. Лях, Т.Р. Омар
Yu.G. Lyakh, T.R. Omar

УО «Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета,
г. Минск, Республика Беларусь, Yury_Liakh.61@mail.ru

В настоящее время внедрение чужеродных видов в природную среду приобрело угрожающие темпы. Они прочно вошли в состав растительных сообществ и стали создавать серьезные проблемы для здоровья человека, наносить существенный вред сельскому и лесному хозяйству, но главное – интенсивно вытеснять аборигенные виды не только растений, но и животных, непоправимо упрощая природную среду. Произошло стремительное распространение по территории Беларуси таких растений, как борщевик Сосновского, эхиноцистис лопастный, дуб красный, золотарник.

Ключевые слова: Интродукция, чужеродный вид, золотарник канадский, природная среда, экологическое равновесие.

Currently, the introduction of alien species into the natural environment has acquired an alarming rate. They firmly became part of plant communities and began to create serious problems for human health, cause significant harm to agriculture and forestry, but most importantly, they intensively displace native species of not only plants, but also animals, irreparably simplifying the natural environment. Literally before our eyes, there has been a rapid spread across the territory of Belarus of such plants as Sosnovsky's hogweed, Echinocystis lobata, red oak, and, of course, goldenrod.

Keywords: Introduction, alien species, Canadian goldenrod, natural environment, ecological balance.

Введение. Человек как разумное существо в большинстве заботится о своем настоящем пребывании на планете Земля. И только небольшое количество представителей человеческого населения думает, и немногим большее число людей задумывается о будущем своих наследников и обществе, в котором они живут.

На первый взгляд ничего особенного – появился новый вид растений на территории, где его никогда не регистрировали. Ботаники записали себе в ряд совершенных ими открытий и на десятилетия замолчали. Второй раз те же самые ботаники, но уже через 10–40 лет начинают бить тревогу и зачисляют этот, когда-то ими же открытый вид в нежелательный, или определяют для него статус – «интродуцент». Каким образом попал на новые территории тот или иной чужеродный биологический вид, никто не будет устанавливать. Для истории это не интересно, главное, что факт его присутствия доказан.

Сам термин, который человек присвоил процессу появления этих биологических видов – «интродукция», звучит как преднамеренное или случайное переселение человеком вида животного или растения за пределы естественного ареала в новые для них места обитания. Интродукция является процессом введения в некую экосистему чужих (чужеродных) ей видов.

Как было сказано в аннотации, интродуценты растительного происхождения активно вытесняют аборигенные виды с площадей, где они произрастали в течение долгого времени.

Что же касается интродукции золотарника канадского (*Solidago canadensis*) в Беларуси, то этот вид впервые был указан в каталоге интродуцированных растений в усадьбе Большие Летцы Витебского района в 1915 году.

Позднее он упоминался в описании окрестностей Несвижа в 1934 году. Ученые предполагают, что до середины XX века золотарник в нашей стране встречался очень редко. В Центральном ботаническом саду НАН Беларуси этот вид выращивается с 1947 года. Уже с 1960 года из ботанического сада он стал быстро распространяться по окрестным цветникам и дачным участкам.

Приблизительно с 1973 года золотарник канадский начал перемещаться с дачных участков в дикую природу в Смолевичском районе, а в 1975-м был отмечен в качестве одичавшего в окрестностях д. Сухорукие Минского района. Примерно в этот период золотарник канадский указывается как часто встречающееся растение по садам, паркам, огородам, но, вероятно, это больше было характерно для окрестностей Минска. Также в качестве сорняка в 1979 году он был отмечен в г. Гомеле.

Фактически, 70-е и 80-е годы XX века были периодом первичного проникновения и закрепления данного вида. Особенную популярность золотарник приобрел в 1990–1994 гг. после бума дачного строительства, когда еще не было столь широкого ассортимента для озеленения, а этот вид был относительно новым, весьма декоративным и к тому же неприхотливым. Приобрести его семена не составляло трудностей через торговую систему. Из-за хорошего размножения вегетативным способом он стал объектом обмена и дарения среди цветоводов-любителей и вскоре «вышел» за пределы участков. Дополнительным условием для его быстрого распространения послужили уже пустошные земли [1; 4]. Похожая история произошла и с золотарником гигантским (*S. gigantea*).

Впервые в качестве декоративного растения золотарник гигантский был отмечен в Ботаническом саду Лондона в 1758 году. Позднее был указан в описании садов и питомников континентальной Европы. Первые случаи одичания зарегистрированы в 1832 году в Германии. Через 100 лет вид стал инвазионным.

Несмотря на широкую известность золотарника канадского, золотарник гигантский в Беларуси появился все же раньше. Он уже выращивался в 1833 году в д. Щорсы Новогрудского района, а затем был отмечен в городском саду Минска в 1877 году. В 1948-м вид выявлен в национальном парке Беловежская пуца, а в 1963-м – в Свислочском районе Гродненской области (также в Беловежской пуце).

Дальнейшая история распространения золотарника гигантского схожа с историей предыдущего вида, однако этот вид был более редок в культуре. Его массовая натурализация была отмечена после 1995 года, а после 2000-го он стал довольно распространенным натурализовавшимся видом почти по всей республике.

Таким образом, происходящее с распространением золотарника канадского и его видов необходимо полностью отнести к деятельности человека [2; 6].

Результаты исследований и их обсуждение. Осознав свою ошибку, люди (в том числе и население Беларуси) практически ничего не делают для борьбы с этими чужеродными видами. Если в отношении борщевика Сосновского еще видны какие-нибудь результаты, то в вопросе уничтожения плантаций золотарника канадского заинтересованные организации в Беларуси ограничиваются лишь эпизоотическими мероприятиями и

составлением грандиозных отчетов о проделанной работе. После чего забывают о том, что любой вид биологического организма (животное или растение) всегда старается сохранить свою популяцию. Для этой цели эти биологические объекты веками вырабатывали всевозможные защитные системы, которые закреплялись у них на генетическом уровне.

Как раз эти знания и следует брать на вооружение организациям при борьбе с нежелательными для человека, природы и народного хозяйства интродуцентами. В качестве примера следует привести мероприятия по уничтожению плантации золотарника канадского в одном из районов Беларуси (рисунок 1).

На фотографии расположенной с левой стороны можно проследить, как уничтожалась плантация золотарника канадского методом перепашки в одном из регионов Беларуси.



**Рисунок 1 – Плантация золотарника канадского.
(Фото Ляха Ю.Г., 2021 г. Минский район)**

Как видим, работа до логического завершения не доведена, и интродуцент, а в нашем случае это один из видов золотарника, по-прежнему отвоевывает новые территории (фото, расположенное с правой стороны).

Учитывая угрозу золотарника канадского для экологии территорий, где он является инвазивным видом, мероприятия должны проводиться не единомоментно и точно, а системно.

Без масштабной просветительской работы среди населения эффект борьбы с золотарником будет минимальный. Отказ сельского населения от содержания на частных подворьях мелкого и крупного рогатого скота позволило золотарнику канадскому распространиться на используемых ранее пастбищах. Материальное стимулирование населения по вопросу борьбы с золотарником канадским способно ускорить работу по его ликвидации [2; 5].

Согласно постановлению от 28 октября 2016 г. № 35 Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Беларуси оба вида золотарника запрещены к интродукции. Более того, они включены в «Список инвазивных видов ЕРРО» (European and Mediterranean Plant Protection Organization – европейская организация по защите растений), где перечислены чужеродные виды, наносящие серьезный ущерб аборигенным растениям, окружающей среде и биологическому разнообразию в целом.

Странам, где произрастают золотарники, рекомендовано принять меры по предотвращению их дальнейшей интродукции. А распространяются эти растения очень быстро как в результате разноса огромного количества формирующихся семян (рисунок 2), так и другими вегетативными частями растения. Они сильно конкурируют с аборигенными растениями, приводя к полному изменению естественной флоры.



Рисунок 2 – Золотарник канадский. Фаза созревания семян.
(Фото Ляха Ю.Г. 14.10.2023 г Молодечненский район Минской области)

Внедрившись в то или иное местообитание, со временем меняют характер своей экспансии: начинают активно проникать под полог леса, формируя монодоминантные насаждения и вытесняя местные виды травянистых и кустарниковых растений, создавая специфическую среду обитания для других организмов. К тому же пыльца золотарников может быть опасна для некоторых людей (она способна проявлять аллергенные свойства).

Заключение. Наши исследования доказали снижение численности мелких пернатых в плантациях золотарника канадского в сравнении с площадями, занятыми обычными для наших регионов видами растений. А именно, на участках произрастания золотарника площадью по 0,1 га нами были обнаружены гнезда птиц видов, которые являются постоянными обитателями этих мест. Численность их – от 0 до 1-й единицы [2; 3].

И напротив, в местах произрастания обычных для этих регионов растений число гнезд мелких пернатых достигало от 1 до 8.

Для получения этих данных нами было обследовано по 10 площадок, мест произрастания золотарника канадского и территорий, занятых обычными для наших мест полукустарниковыми растениями.

Изучение ситуации, когда засилье инвазивным видом площадей, на которых сформировался вековой флористический комплекс аборигенных представителей растительного мира, в первую очередь, и фауны – во вторую, мы считаем актуальной темой.

Проведенные нами исследования позволяют вести речь о том, что население нашей страны имеет недостаточно информации о масштабах негативных последствий дальнейшего распространения золотарника канадского.

Список использованной литературы

1. Лесная энциклопедия : в 2 т. / Г.И. Воробьев (гл. ред.) ; редкол.: Н.А. Анучин [и др.]. – М. : Сов. энциклопедия, 1985. – 563 с.
2. Лях, Ю. Г. Экологическое значение золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в рекреационной зоне города Минска и методы борьбы с ним / Ю. Г. Лях, А. Р. Трифонова // Актуальные вопросы и инновационные технологии в развитии географических наук : материалы Всерос. науч. конф., Ростов-на-Дону, 31 янв.–1 февр. 2020. – Таганрог : Изд-во Южного федерального университета, 2020. – С. 494–496.
3. Лях, Ю.Г. Влияние инвазии золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на аборигенную фауну Беларуси / Ю.Г. Лях, А.С. Бормотов, А.Р. Трифонова // XVI Междунар. науч.-техн. конф. «Наука, образование, производство в решении экологических проблем», Экология. – Уфа, 2020. – С. 138–142.
4. Негроров, С.О. Экологический словарь. / С.О. Негроров, Ю.Я. Филоненко. – Липецк : Липец. эколого-гуманитар. ун-т, 2001. – 125 с.
5. Трифонова, А.Р. Экологический мониторинг золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в рекреационной зоне г. Минска / А.Р. Трифонова, Ю.Г. Лях : материалы II Всероссийской межвузовской науч.-практ. конф. «Экологическая безопасность в техно-сферном пространстве» 26 апреля 2019. – г. Екатеринбург, 2019. – С. 265–268.
6. Чуйко, Е.В. Анализ распространения некоторых инвазивных видов растений на территории Республики Беларусь / Е.В. Чуйко // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. – Минск : Минсктиппроект, 2012. – С. 507–510.

УДК 674.031.16:581.9:556.51(476.5)

ИНВАЗИЯ *ACER NEGUNDO* L. В БАССЕЙНЕ РЕКИ ЗАПАДНАЯ ДВИНА В ПРЕДЕЛАХ БЕЛАРУСИ

INVASION *ACER NEGUNDO* L. IN THE WESTERN DVINA RIVER BASIN WITHIN BELARUS

Л.М. Мержвинский¹, Ю.И. Высоцкий¹, С.Э. Латышев¹, М.Н. Яхновец²
L.M. Merzhvinsky¹, Y.I. Vysotsky¹, S.E. Latyshev¹, M.N. Yakhnovets²,

¹УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Республика Беларусь, leonardm@tut.by

²УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, maksim.yakhnovets@gmail.com

В работе дана современная оценка распространения чужеродного вида *Acer negundo* L. в бассейне реки Западная Двина на территории Витебской области. Указываются пути его проникновения в различные

природные комплексы. Определена фитоценотическая роль этого инвазивного вида и его влияние на трансформацию природных комплексов. Из собранных образцов выделена тотальная ДНК, и проведен молекулярно-генетический анализ степени его полиморфизма. Установлено, что *Acer negundo* L. обладает аллелопатическими свойствами в отношении растущих вблизи него растений, воздействуя на них через фитогенное поле и трансформируя флористический состав.

Ключевые слова: *Acer negundo* L., очаги инвазии, Западная Двина, фитоценозы, GPS-навигация, ГИС-технологии.

*The article highlights a modern distribution assessment of invasive species *Acer negundo* L. in the Western Dvina river within Vitebsk region. The ways of it's spreading into various natural complexes are indicated. The phytocenotic role of this invasive species and its influence on the transformation of natural complexes have been determined. Total DNA was extracted from the collected samples and a molecular genetic analysis of the degree of its polymorphism was carried out. It has been established that the ash-leaved maple *Acer negundo* L. has allelopathic properties in relation to plants growing near it, affecting them through the phytogenic field and transforming the floristic composition.*

Keywords: *Acer negundo* L., spots of invasion, the Western Dvina, phytocenoses, GPS-navigation, GIS-technologies.

Введение. Клён ясенелистный (*Acer negundo* L.), является чужеродным инвазивным видом в Республике Беларусь и сопредельных государствах. Включён в «Перечень видов, которые оказывают вредное воздействие и (или) представляют угрозу биологическому разнообразию, жизни и здоровью граждан» (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 10.01.2009 № 2), а также в «Перечень видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию» (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 07.12.2016 № 1002). Клён ясенелистный угрожает сохранению биологического разнообразия на заселённых им территориях, а также наносит большой экологический ущерб. В Беларуси известен в культуре со второй половины XVIII века, а указания о нахождении вида вне культуры относятся ко второй половине XIX века. В настоящее время в республике клён ясенелистный встречается по всей территории Беларуси, местами образуя значительные заросли, а в некоторых местах уже образует монодоминантные растительные сообщества. В климатических условиях Беларуси вполне морозостоек. В суровые зимы однолетние побеги повреждались морозами. Однако потепление климата хорошо отразилось на развитии клёна ясенелистного, произрастающего в настоящее время в различных местообитаниях [1]. Мониторинг расселения этого вида, прогноз экспансии и попытка локализации и контроля очагов инвазии являются важной задачей экологической безопасности государства.

Цель работы – провести инвентаризацию всех мест произрастания инвазивного вида клена ясенелистного (*Acer negundo L.*) в бассейне реки Западная Двина в пределах Беларуси, зафиксировать GPS-координаты выявленных местопроизрастаний, установить площадь распространения с применением ГИС-технологий, выявить пути его проникновения в различные природные комплексы исходя из путей его проникновения в природные и антропогенно-трансформированные экосистемы, дать оценку его инвазивного потенциала, составить прогноз расселения клена ясенелистного на изученной территории.

Материалы и методика исследований. Материалом исследования являлись очаги инвазии клена ясенелистного (*Acer negundo L.*). Для разработки маршрута полевых исследований использовались географические карты, ведомственные данные Витебской областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды о местах произрастания клена, а также материалы гербарных коллекций Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Республики Беларусь, а также материалы государственного кадастра растительного мира. Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с использованием электронной карты и созданной ГИС распространения клена ясенелистного. Для изучения фитоценотической роли клена ясенелистного были заложены пробные площадки в сообществах с разным его участием.

Результаты исследований и их обсуждение. Выявление мест произрастания клена ясенелистного (*Acer negundo L.*) проводилось на территории Витебской области в бассейне реки Западная Двина: от границы Российской Федерации в окрестностях г.п. Сураж на территории Витебского района до границы с Латвией на территории Браславского района (рисунок 1). В ходе полевых работ обследованы долины Западной Двины и ее притоков (Усвяча, Каспля, Лужеснянка, Витьба, Лучеса, Кривинка, Улла, Оболь, Сосница, Полота, Ушача, Нача, Дисна, Ужица, Сарьянка, Волта, Вята, Друйка), а также малые реки и притоки притоков: Вымнянка (приток Каспли), Сильница (приток Витьбы), Берёзка (приток Кривинки), Московка, Везунья, Зароновка, Островница, Черногостица, Шевинка, Язвинка, Санники, Сечна, притоки Уллы (Лукомка, Усвейка, Свечанка).

Пойма преимущественно двусторонняя. Русло умеренно извилистое, слабо разветвлённое, местами с порогами. Значительные изменения поймы Двины претерпела после строительства и заполнения водохранилищ Витебской и Полоцкой ГЭС. Притоки Двины: Усвяча, Каспля, Лужеснянка, Витьба, Лучеса, Кривинка, Улла, Оболь, Сосница, Полота, Ушача, Нача, Дисна, Ужица, Сарьянка, Волта, Вята, Друйка [2; 3; 4].



Рисунок 1 – Бассейн Западной Двины в пределах Беларуси

На реке Западная Двина клен ясенелистный (*Acer negundo*) образует по обоим берегам реки на склонах поймы прерывистые полосы зарастания или большие куртины зарослей в одной полосе с ивой ломкой. Расселение вниз по реке происходит вследствие разноса семян течением, поэтому основная часть локалитетов клёна ясенелистного произрастает по линии уровня половодья, который был характерным до строительства ГЭС.

В ходе полевых работ в обследованном регионе выявлено 1113 мест произрастания инвазивного вида клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) общей площадью 251,73 га. Прибором спутниковой навигации *GARMIN GPSmap60CSx* зафиксированы GPS-координаты обнаруженных локалитетов клена, сделано их описание (рисунок 2).

В бассейне правого притока р. Усвяча от границы Российской Федерации до впадения в Двину клен единично встречается в 3 деревнях в озеленении. В долине реки зафиксировано 35 локалитетов представленных небольшими куртинами и одиночными деревьями разновозрастных клёнов общей площадью 1,22 га.



Рисунок 2 – Места произрастания клёна ясенелистного в долине Западной Двины

В бассейне левого притока р. Каспля от границы Российской Федерации до впадения в Западную Двину в г. п. Сураж зафиксировано 169 мелких локалитетов представленных небольшими куртинами и одиночными деревьями разновозрастных клёнов общей площадью 2,29 га. На р. Вымнянка (приток Каспли) зафиксированы 12 локалитетов клёна в черте г. п. Яновичи.

Река Лучеса (левый приток Западной Двины) от истока (оз. Зеленское, аг. Бабиновичи) до устья в Витебске. В бассейне Лучесы зафиксировано 22 очага инвазии общей площадью 9463 м². На притоках Лучесы (Мошна, Черница, Суходровка) клена не выявлено.

На р. Кривинка зафиксировано 2 локалитета клена.

Обследована долина р. Улла от истока (г. Лепель) до впадения в Западную Двину в аг. Улла. На участке реки от истока до г. Чашники зафиксированы 67 мест произрастания клена ясенелистного. На участке реки ниже г.п. Чашники река резко разворачивается на юг, ландшафты долины сильно меняются, пойма расширяется, до устья выявлено всего 33 места произрастания клёна. Площадь локалитетов уменьшается до одиночных деревьев и небольших куртин молодых деревьев. Происходит активное расселение клёна в верхнем и среднем течении реки и внедрение новых точек инвазии в нижнем течении. На притоках Уллы (р. Лукомка, р. Усвейка, р. Свечанка) клен ясенелистный не выявлен.

В долине р. Оболь от истока (оз. Езерище) до впадения в Западную Двину клен ясенелистный встречается редко. Выявлено всего 8 мест произрастания клена ясенелистного в среднем и нижнем течении реки. Первые локалитеты клёна появляются в д. Толкачево, представляют собой единичные средневозрастные деревья или группы молодого подростка. На притоках р. Оболь (Чернуйка, Свина, Чернавка, Чернявка, Грязнуха, Выдрица, Усыса, Черница, Будовесть, Речица, Сучанка) клен ясенелистный не выявлен.

В бассейне реки Упша зафиксировано 18 мест произрастания клена ясенелистного.

Клен ясенелистный в бассейне р. Дисна встречается очень редко. Представлен небольшими куртинами и одиночными разновозрастными деревьями. Всего в долине р. Дисна зафиксировано 37 очагов инвазии. На притоке Мнюта обнаружен 1 локалитет клена ясенелистного, на притоке Половица – 2 локалитета.

В долине р. Дрисса, от истока в д. Перевоз Россонского района до устья в г. Верхнедвинск. Выявлено 307 очагов инвазии клена общей площадью 38,86 га. На рисунке 3 показаны отдельные очаги инвазии клена ясенелистного.

Обследованы 2 крупных притока Дриссы (Свольна, Нища, Нещерда). На притоке Свольна зафиксировано 15 локалитетов клена ясенелистного. В деревне Голубово находится крупный очаг первичной инвазии (7 отдельных локалитетов). На притоке Нища зафиксировано 13 очагов инвазии. Клястицы – очаг первичной инвазии. Отсюда начинается распространение клена вниз по реке. На притоке Нещерда зафиксировано 2 малых очага инвазии в д. Долгоборье.



Рисунок 3 – Локалитеты клена ясенелистного на р. Дрисса в т. GPS 965, 966.

Обследована долина р. Сарьянка от госграницы (д. Заширино) до впадения в Западную Двину в д. Устье. Клена ясенелистного на реке нет.

По результатам полевых исследований создана картографическая база данных мест произрастания клена ясенелистного в программе *Ozi Explorer*, и на платформе *MapInfo* создана ГИС распространения клена ясенелистного для 14-ти административных районов Витебской области. ГИС-анализ расположения очагов инвазии показал, каким путем происходит распространение инвазии.

Установлено, что процесс распространения инвазии клена ясенелистного в долинах рек развивается путем переноса семян вниз по реке из очагов первичной инвазии (взрослые старые деревья). Ниже по реке, где сеянцам удалось внедриться в растительность, возникают новые популяции клена ясенелистного (очаги вторичной инвазии). Эти очаги 2-й генерации располагаются на разном удалении от материнского растения (от 100 м до 10 км). При достижении генеративного возраста деревьев в очагах вторичной инвазии (2-й генерации) они распространяют свои семена дальше, вниз по реке. В местах внедрения из сеянцев развиваются очаги вторичной инвазии 3-й генерации. В случае успешного развития новой инвазивной популяции через несколько лет процесс расселения клена ясенелистного повторяется.

Установлено, что по мере увеличения участия клена ясенелистного в сложении растительных сообществ доля аборигенных видов растений уменьшается, что подтверждает его отрицательное влияние на биоразнообразии [5].

Сделана комплексная оценка инвазионного потенциала клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в бассейне реки Западная Двина и угрозы распространения инвазии на отдельных реках бассейна по пятибальной системе (очень высокая, высокая, средняя, малая, угрозы нет). Мы сравнили 7 рек (Дисна, Друйка, Дрыса, Зап. Двина, Улла, Усвяча), на которых зафиксировано много очагов инвазии по соотношению числа очагов разного возраста по соотношению и распределению по рекам разных видов очагов (рисунок 4).

Из собранных образцов клена ясенелистного выделена тотальная ДНК и проведен молекулярно-генетический анализ. Построены фореграммы

амплифицированных образцов ДНК с использованием неканонических праймеров из группы ОРА. Статистический анализ был выполнен при использовании программного пакета Statistica. Метод полной связи показал два клада с Евклидовым расстоянием больше 6. Две группы образцов отличаются друг от друга по всему генетическому разнообразию в соответствии с используемым методом исследования RAPD диагностики. Выделяется три генетически разнородные группы образцов.

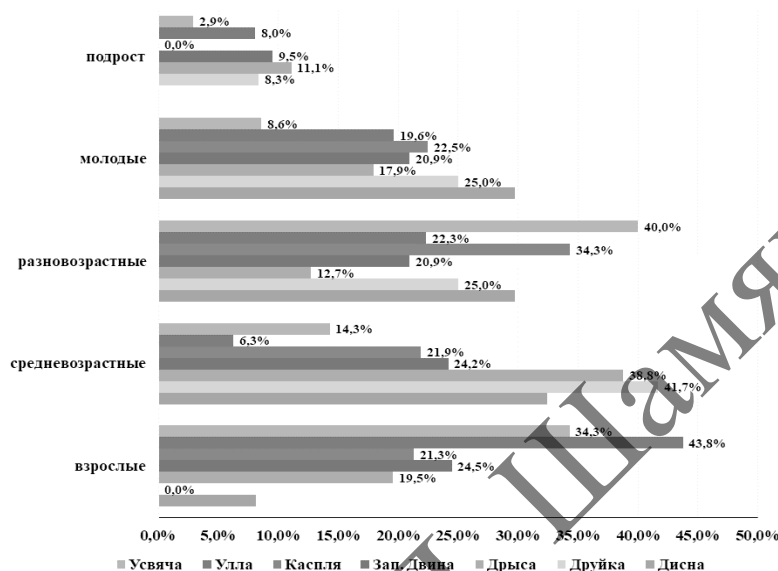


Рисунок 4 – Распределение очагов инвазии по возрастам

Работа выполнена в рамках задания 2–02.8 «Комплексная оценка инвазивного потенциала клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в бассейне реки Западная Двина в пределах Беларуси» ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда», п/п 10.2. «Биоразнообразие, биоресурсы, экология».

Заключение. Впервые проведена полная инвентаризация мест произрастания опасного инвазивного вида клена ясенелистного, определены площади и возрастная структура, установлена его фитоценотическая роль. В результате проведенной работы зафиксирован современный масштаб распространения клёна в бассейне реки Западная Двина в пределах Республики Беларусь. Выявлены и зафиксированы GPS-координаты 1113 мест произрастания общей площадью зарослей клена ясенелистного 251,73 га. Создана картографическая база данных мест произрастания клена ясенелистного в программе *Ozi Explorer*. На платформе *MapInfo* создана ГИС распространения клена ясенелистного для 14-ти административных районов Витебской области. Процесс распространения инвазии клена ясенелистного в долинах рек развивается путем переноса семян вниз по реке из очагов первичной инвазии (взрослые старые деревья женского пола). Ниже по реке, где сеянцам удалось внедриться в растительность, возникают новые популяции клена ясенелистного (очаги вторичной инвазии). Установлено, что по мере увеличения участия клена ясенелистного в сложении растительных сообществах доля аборигенных видов растений уменьшается, что подтверждает его отрицательное влияние на биоразнообразие.

Список использованной литературы

1. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.] ; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 407 с.: ил.
2. Энциклапедыя прыроды Беларусі / рэдкал.: І.П. Шамякін (гал. рэд.) [і інш.]. – Мінск : БелСЭ, 1983. – Т. 1. Ааліты – Гасцінец. – С. 173 – 575.
3. Блакітная кніга Беларусі: Энциклапедыя / рэдкал.: Н.А. Дзісько [і інш.]. – Мінск : БелЭн, 1994. – 415 с.
4. Природа Белоруссии: Популярная энциклопедия / редкол.: И.П. Шамякин (гл. ред.) [и др.]. – 2-е изд. – Минск : БелСЭ им. П. Бровки, 1989. – 599 с.
5. Яхновец, М.Н. Влияние *Acer negundo* на флористический состав живого напочвенного покрова лесных сообществ в долине реки Пина / М.Н. Яхновец, Л.М. Мержвинский // Сахаровские чтения 2023 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2023: environmental problems of the XXI century : материалы 23-й Междунар. науч. конф., 18–19 мая 2023 г., г. Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А.Д. Сахарова Бел. гос. ун-та ; редкол.: А.Н. Батян [и др.] ; под ред. д-ра б. н., доц. О.И. Родькина, к. т. н., доц. М.Г. Герменчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – Ч. 2. – С. 103–108.

УДК 581.132.1:502.3 (476.2)

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ КЛЮКВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА САЛАТ ЛИСТОВОЙ «ЛОЛЛО БИОНДА»

THE EFFECT OF CRANBERRY EXTRACTS ON LOLLO BIONDA LEAF LETTUCE

С.М. Мижуй

• S.M. Mizhui

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, smizhuy@mail.ru

В работе представлены результаты изучения влияния экстрактов клюквы обыкновенной на салат листовой сорта «Лолло Бионда». В опытах использовались экстракты холодного приготовления. Изучались высота растений, длина наружного листа, сырой вес 1 растения (куста), урожайность.

Ключевые слова: Салат «Лолло Бионда», клюква обыкновенная, малина садовая, экстракты, высота куста, урожайность.

The paper presents the results of studying the effect of cranberry extracts on lettuce of the Lollo Bionda variety. Cold-cooked extracts were used in the experiments. The height of plants, the length of the outer leaf, the raw weight of 1 plant (bush), and yield were studied.

Keywords: Lollo Bionda salad, cranberries, raspberries, extracts, bush height, yield.

Введение. Вопрос выращивания экологически чистых продуктов питания в настоящее время стоит крайне остро. Одним из интересных, достаточно простых и при этом полезных растений является салат овощной. Многие разновидности и сорта салата можно выращивать круглый год в домашних условиях. Зеленые листья и побеги содержат большое количество витаминов и минеральных веществ, при этом обладают низкой калорийностью. Листовой салат – эффективный продукт в борьбе с атеросклерозом, бессонницей и гипертонией.

В связи с этим выращивать данное растение экологически чистым способом с минимальным применением синтетических пестицидов, получая при этом хороший урожай, является актуальным направлением в растениеводстве [1; 2].

Объектом исследования являлись взрослые растения салата листового. Использовался раннеспелый полукочанный листовый сорт «Лолло Бионда».

Цель работы – изучить влияние экстракта клюквы обыкновенной на рост и развитие салата овощного.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в деревне Глушковичи Лельчицкого района в сентябре – октябре 2021 г. Для посадки использовали смесь универсального грунта «Гаспадар» с садовой землей (в пропорции 1:1) [3]. В качестве дренажа использовали 2–3 см керамзита.

Для приготовления экстрактов были использованы свежие побеги клюквы обыкновенной (*Vaccinium oxycoccos* H.). Они были самостоятельно собраны в лесу. Далее растения были высушены и измельчены. Для приготовления экстрактов взвешивали воздушно-сухие растения 10 г. и заливали их 100 мл холодной воды. Давали отстояться сутки. Таким образом, мы получали маточный (исходный) раствор. После чего из маточного готовили растворы различной концентрации согласно приведенной ниже схеме.

Схема опыта: 1) контроль (водопроводная вода); 2) 1%-й раствор; 3) 2,5%-й раствор; 4) 5%-й раствор; 5) 7,5%-й раствор; 6) 10%-й раствор.

В качестве контрольного варианта использовалась обычная вода из системы центрального водоснабжения.

Эксперимент проводился в 4-х кратной повторности. Посев проводился в контейнеры. При достижении растениями фазы 1–2 настоящих листьев проводилась пикировка. Полив растений экстрактами проводился согласно схеме опыта 2 раза в неделю после появления всходов. Общий полив осуществлялся 1 раз в 2–3 суток по мере подсыхания почвы.

Линейные замеры растений проводили с использованием мерной линейки и штангенциркуля. При этом длину измеряли от поверхности почвы до верхушки листа. Длина наружного листа измерялась по центральной жилке. Сырой вес 1 растения измеряли с помощью настольных весов Galaxy GL 2808. Погрешность измерений ± 1 г.

Статистическая обработка результатов исследований проведена методами дисперсионного анализа. Все необходимые вычисления выполнены на IBM PC с помощью пакета программ STATISTICA 10.0.

Результаты исследований и их обсуждение. Первые всходы салата «Лолло Бионда» появились на 7 сутки после посева.

Высота растений салата на 10 сутки после посева по вариантам различий не имела. Значения колебались в пределах от 3,2 см (контроль) до 3,6 см (10%-й раствор) (таблица 1). Наиболее интенсивный рост салата во всех вариантах отмечен в промежуток времени с 10 по 20 день и с 40 по 50 сутки проведения эксперимента, т. е. в начале вегетации и к моменту наступления технической спелости (рисунок 1). В контрольном варианте на 20 день высота куста увеличилась на 5,4 см, а на 50 сутки – на 4,3 см. С 20 по 40 день изменение высоты составило 3,1 и 2,2 см (20–30 и 30–40 соответственно).

Таблица 1 – Высота растений салата «Лолло Бионда» при использовании различных экстрактов клюквы обыкновенной

Вариант	Высота куста, см				
	10 сутки	20 сутки	30 сутки	40 сутки	50 сутки
1. Контроль	3,2	8,6	11,7	13,9	18,2
2. 1%-й раствор	3,5	10,1	12,4	14,5	18,9
3. 2,5%-й раствор	3,5	11,2	13,4	16,1	21,1
4. 5%-й раствор	3,4	11,6	14,5	17,4	22,8
5. 7,5%-й раствор	3,4	12,7	17,8	21,2	26,4
6. 10%-й раствор	3,6	13,5	18,3	23,5	27,9
НСР₀₅	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1

Наибольший прирост высоты кустов салата «Лолло Бионда» отмечен в период с 10 по 20 сутки (9,9 см) при поливе растений 10%-м раствором клюквы обыкновенной. Несколько слабее было влияние 7,5%-го и 5%-го растворов. Повышение составило 9,3 и 8,2 см соответственно.

К моменту наступления технической спелости (50 сутки) наиболее интенсивный прирост зафиксирован в варианте № 4 (5%-й раствор) – 5,4 см.

Обработка растений 1%-м раствором клюквы обыкновенной на 20 сутки опыта повышала высоту куста салата на 1,5 см в сравнении с контролем при НСР₀₅=0,6 см. Действие 2,5%-го раствора увеличило показатель на 1,1 см по сравнению с 1%-м. При этом действие 5%-го раствора оказалось равнозначным 2,5%-му. Применение 7,5%-го и 10%-го раствора повысили высоту куста, по сравнению с контролем, на 4,1 и 4,9 см соответственно. В дальнейшем именно эти варианты характеризовались наибольшим приростом высоты растений салата в сравнении с контрольным вариантом. На 50 сутки эксперимента данный показатель составил 9,7 см в варианте № 6 (10%-й раствор) и 8,2 см в варианте № 5 (7,5%-й раствор). При этом в среднем высота растений зафиксирована в среднем 27,9 см – вариант № 6 и 26,4 см – вариант № 5. С учетом обработки данных методом дисперсионного анализа мы можем говорить, что применение 10%-го раствора клюквы обыкновенной достоверно увеличивает рост куста салата сорта «Лолло

Бионда» на 9,7 см в сравнении с использованием водопроводной воды (контроль). Применение 7,5%-го раствора оказывается несколько хуже и повышает рост на 8,2 см при $НСР_{05} = 1,1$ см.

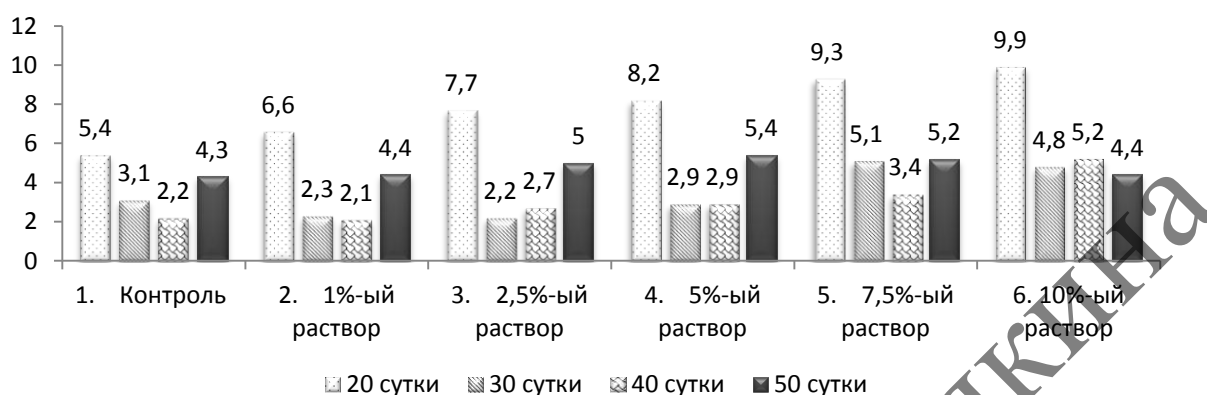


Рисунок 1 – Динамика роста кустов салата «Лолло Бионда» при использовании различных экстрактов клюквы обыкновенной

При анализе динамики изменения длины наружного листа можно говорить, что наблюдается тенденция, аналогичная высоте растений (таблица 2). На 10 сутки достоверных различий между вариантами не отмечено. Длина колебалась в пределах от 3,6 до 4,0 см при $НСР_{05} = 0,5$ см.

Таблица 2 – Длина наружного листа растений салата «Лолло Бионда» при использовании различных экстрактов клюквы обыкновенной

Вариант	Длина наружного листа, см				
	10 суток	20 суток	30 суток	40 суток	50 суток
1. Контроль	3,6	9,7	13,2	15,7	20,6
2. 1%-й раствор	3,9	11,4	14,0	16,4	21,4
3. 2,5%-й раствор	3,9	12,7	15,1	18,2	23,8
4. 5%-й раствор	3,8	13,1	16,4	19,7	25,8
5. 7,5%-й раствор	3,8	14,4	20,1	24,0	29,8
6. 10%-й раствор	4,0	15,3	20,7	26,6	31,5
$НСР_{05}$	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2

Наибольшее влияние на исследуемый показатель оказало применение 10%-го раствора клюквы обыкновенной. Прирост длины наружного листа в данном варианте составил 5,5 см по сравнению с контролем (20 суток). К моменту наступления технической спелости (50 суток) прирост составил 11,0 см при общей длине листа 31,5 см. Несколько хуже себя проявил 7,5%-й раствор клюквы обыкновенной. Увеличение длины наружного листа на 20 суток эксперимента в данном варианте составило 4,6 см, а на 50 суток –

9,3 см по отношению к контрольному варианту. При этом общая длина наружного листа составила 29,8 см, что на 1,7 см ниже по сравнению с использованием 10%-го раствора ($HCp_{05} = 1,2$ см).

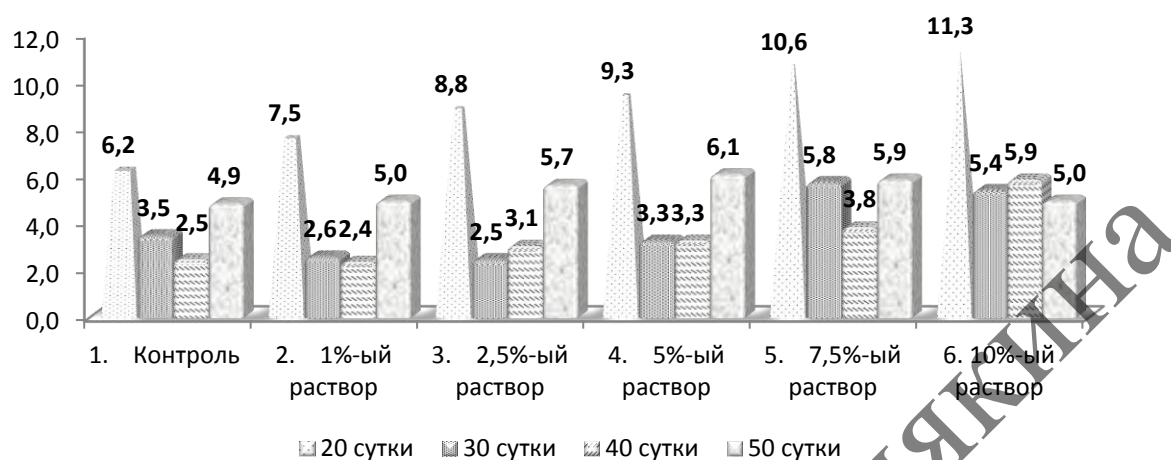


Рисунок 2 – Динамика длины наружного листа салата «Лолло Бионда» в течение вегетации при использовании различных экстрактов клюквы обыкновенной

Сырой вес растений салата «Лолло Бионда» измеряли, начиная с 30 суток. Наибольшая сырая масса 1 растения на 30 суток отмечена при обработке растений 10%-м раствором клюквы обыкновенной – 126 г. (таблица 3). Несколько меньшей массой характеризовался вариант с использованием 7,5%-го (111 г.) и 5%-го (101 г.) растворов. Наименьшая масса зафиксирована в контрольном варианте – 58 г. Использование 1%-го раствора не оказало влияния на исследуемый показатель. Также слабым по эффективности было применение 2,5%-го раствора клюквы обыкновенной. По сравнению с 1%-м раствором различий не отмечено. К моменту наступления технической спелости (50 суток) наибольший сырой вес 1 растения отмечен в варианте с использованием 7,5%-го и 10%-го растворов клюквы обыкновенной. В данных вариантах масса составила 210 и 179 г соответственно.

Таблица 3 – Влияние различных экстрактов клюквы обыкновенной на сырой вес растений салата «Лолло Бионда»

Вариант	Сырой вес 1 растения (куста), г.		
	30 суток	40 суток	50 суток
1. Контроль	58	92	121
2. 1%-й раствор	63	99	130
3. 2,5%-й раствор	88	124	142
4. 5%-й раствор	101	137	155
5. 7,5%-й раствор	111	153	179
6. 10%-й раствор	126	169	210
HCp₀₅	9	13	16

Наименьшая урожайность салата «Лолло Бионда» отмечена в контрольном варианте – 2,42 кг/м² (таблица 4). Использование 1%-го раствора клюквы обыкновенной не оказало влияние на продуктивность растений. Обработка салата 2,5%-м раствором повысила показатель на 0,42 кг/м², по сравнению с контролем, при НСР₀₅ = 0,32 кг/м².

Таблица 4 – Влияние различных экстрактов клюквы обыкновенной на урожайность салата «Лолло Бионда»

Вариант	Урожайность, кг/м ²	± к контролю, кг/м ²
1. Контроль	2,42	–
2. 1 %-й раствор	2,60	0,18
3. 2,5 %-й раствор	2,84	0,42
4. 5 %-й раствор	3,10	0,68
5. 7,5 %-й раствор	3,58	1,16
6. 10 %-й раствор	4,20	1,78
НСР₀₅		0,32

Достоверных различий при использовании 1-, 2,5- и 5%-го растворов между собой не отмечено. Полив растений 7,5%-м раствором клюквы обыкновенной повысил урожайность салата на 0,48 кг/м² по сравнению с 5%-м раствором. Обработка салата 10%-м раствором повысила продуктивность на 0,62 кг/м² по сравнению с 7,5%-м раствором. Наибольшая урожайность салата была зафиксирована в вариантах с использованием 7,5- и 10%-го растворов. В данных вариантах она составила 3,58 и 4,20 кг/м² соответственно.

Заключение. Наиболее сильное влияние на развитие салата «Лолло Бионда» оказали 10%-й и 7,5%-й растворы клюквы. При использовании 10%-го экстракта раствора клюквы обыкновенной урожайность салата составила 4,20 кг/м².

Список использованной литературы

1. Как вырастить экологически чистый урожай [Электронный ресурс] / Как вырастить экологически чистый урожай. – Режим доступа: <https://agrostory.com/info-centre/fans/kak-vyrastit-ekologicheskii-chistyy-urozhay/>. – Дата доступа: 25.01.2022.
2. Выращивание листового салата на подоконнике [Электронный ресурс] / Выращивание листового салата на подоконнике – Режим доступа: <https://zelen-na-podokonnike.ru/ovoshhnaya-zelen/vyrashhivanie-listovogo-salata-na-podokonnike/> – Дата доступа: 25.01.2022.
3. Салат Лолло Бионда [Электронный ресурс] / Салат Лолло Бионда – Режим доступа: <http://www.sidsad.by/produkt/salat-lollo-bionda> – Дата доступа: 15.03.2022.

**НЕКАТОРЫЯ ВЫНІКІ ВЫВУЧЭННЯ ВІДАВОГА СКЛАДУ ФЛОРЫ
ЭКАТОНАЎ АСТРАЎНЫХ ЛЯСОЎ ПІЧ-СВІСЛАЦКАГА
МІЖРЭЧЧА**

**SOME RESULTS OF THE STUDY OF SPECIES COMPOSITION OF THE
FLORA OF ISLAND FORESTS OF THE PTICH-SVISLACH
INTERFLUVE'S ECOTONES**

А.М. Мухля¹, В.А. Маргевіч¹, А.В. Фралоў²

¹УА «Мінскі дзяржаўны турысцка-экалагічны цэнтр дзяцей і моладзі»,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь, Mustaphovich@aol.com

²УА «Мінскі дзяржаўны лінгвістычны ўніверсітэт»,
г. Мінск, Рэспубліка Беларусь, Al_wf7@bigmir.net

Исследование проникновения заносных растений в экотоны позволяет получить данные для выяснения причин успешности чужеродных видов в местных экосистемах. Результаты изучения видового состава растений в экотонах нескольких островных лесов Птичь-Свислочского междуречья указывают на возможность использовать подобные многовидовые сообщества в качестве модельных при изучении процессов внедрения чужеродных видов.

Ключевые слова: видовое разнообразие, флора, островной лес, экотон, чужеродные инвазивные виды.

The study of invasive plant penetration in ecotones provides data to elucidate the reasons for the success of alien species in local ecosystems. The results of the study of plant species composition in ecotones of several island forests of the Ptich-Svisloch interfluve indicate the possibility to use such multispecies communities as model communities when studying the processes of alien species introduction.

Keywords: Species diversity, flora, island forest, ecotone, alien invasive species.

Уводзіны. Укараненне ў прыродныя экасістэмы на тэрыторыі краіны чужародных для мясцовай флоры раслінных відаў, якое актывізавалася ў сучасных умовах, і іх колькаснае прымнажэнне, здольнае трансфармаваць біяцэнозы ў кірунку спрашчэння іх структуры і памяншэння відавoga складу стала рэальнай пагрозай біялагічнай разнастайнасці на тэрыторыі Беларусі. З прычыны чаго Канцэпцыя нацыянальнай бяспекі Рэспублікі Беларусь, зацверджаная Рашэннем Усебеларускага народнага сходу 25.04.2024 № 5 [1], называе пранікненне на тэрыторыю краіны інвазіўных відаў як жывёл, гэтак жа сама і раслін у якасці адной з крыніц пагроз для бяспекі краіны ў экалагічнай сферы як складніка нацыянальнай бяспекі.

Заносныя віды раслін сённа сустракаюцца ў складзе дзікарослай флоры ў ва ўсіх рэгіёнах нашай краіны. Аднак тыя даныя, якія маюцца пра іх агульную колькасць, распаўсюджанасць і шматлікасць, застаюцца разрозненымі і не дакладнымі. Пры гэтым прысутнасць усяленцаў у мясцовай флоры дамічна, што спараджае неабходнасць пастаяннага назірання і абнаўлення існай інфармацыі на яго аснове. Згодна з прыведзенымі ў літаратуры ацэнкамі, больш за паўста з распаўсюджаных у цяперашні час на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь заносных раслінных відаў ужо сталі рэальнай пагрозай для абарыгеннай флоры і мясцовых прыродных біяцэнозаў. Такія віды, якія расцэньваюцца як асабліва небяспечныя і шкодныя, азначаюцца як інвазіўныя [2].

Праблемным і дыскусійным па цяперашні час пытаннем з'яўляюцца прычыны канкурэнтаздольнасці і, у выніку, паспяховасці шмат якіх з заносных відаў раслін у мясцовых раслінных супольнасцях [3]. Што, як сведчыць практыка, нярэдка мае месца са згубнымі для традыцыйных экасістэм наступствамі, якія часам нават тояць ў сабе сацыяльную і эканамічную небяспеку. Для далейшага вывучэння і высвятлення пытання прычын частай паспяховасці заносных відаў раслін несумненны інтарэс маюць даныя пра іх колькаснае відавае прадстаўніцтва ў раслінных супольнасцях розных тыпаў. Цікавую і карысную інфармацыю адпаведнага кшталту, на наш погляд, дазваляе атрымаць вывучэнне феномена расліннай інвазіі ў фітацэнозах экатонаў, у прыватнасці, лясных. Якіх з прычыны агульнай тэндэнцыі павелічэння ў апошнія дзесяцігоддзі мазачнасці лясоў сённа становіцца ўсё больш. Экатоны лясоў, у тым ліку астраўных, як правіла, становяцца палігонам актыўнага пранікнення і наступнага распаўсюджвання заносных раслін. Беларускімі даследчыкамі выконваліся працы па вывучэнні расліннай інвазіі ў лясных масівах, у прыватнасці, астраўных [4; 5]. Аднак даныя пра распаўсюджанасць заносных раслін у экатонах лясоў аўтарамі не прыводзяцца.

Мэта працы – устанаўленне відавага прадстаўніцтва заноснай расліннасці ў экатонах некалькіх астраўных лясоў цэнтральнага рэгіёна тэрыторыі Беларусі.

Матэрыял і методыка даследаванняў. Вывучаўся відавы склад флоры экатонаў пяці астраўных лясоў, якія размешчаны ў паўднёвай частцы Мінскага раёна ў межах Пціч-Свіслацкага міжрэчча. Тэрыторыя міжрэчча, плошчай каля 60 тыс. га, гістарычна пераўтвораная для скарыстання, галоўным чынам, у мэтах земляробства, сённа ўключае рэшткі колішняга вялікага ляснага масіву. Тыя астраўныя лясы, якія сённа тут знаходзяцца, аказаліся адасобленымі і аколенымі ў асноўным сельскагаспадарчымі ўгоддзямі больш за 150 гадоў назад. Па звестках гістарычнай картаграфіі, яны захоўваюць свае тапаграфічныя межы без істотных змяненняў з пачатку XX стагоддзя. Іх біяцэнозы, якія фарміраваліся на працягу мноства гадоў, да цяперашняга часу стабілізаваліся. Відавы склад лесаўтваральных парод гэтых лясоў змешаны, з перавагай дуба чарасчатага (*Quercus robur*), бярозы (*Betula*

sp.), сасны звычайнай (*Pinus sylvestris*) і елкі звычайнай (*Picea abies*). Рэльеф тэрыторыі міжрэчча раўнінны, з невялікім ухілам у бок паўднёвага захаду. Глебы пераважна пясчанага тыпу.

Даследаванне відавога складу расліннасці экатонаў праводзілася на чатырох-пяці ўчастках (квадратах) кожнага з астраўных лясоў. Участкі вылучаліся прапарцыянальна памерам астраўнога лесу з разліку адзін участка (квадрат) на два кіламетры ўзлесся. Лясная частка ўчастка складала 20 м паўз і 10 м углыб лесу, узлесачная частка – 20 м паўз і 10 м ад лесу уздоўж узлеска. Ідэнтыфікацыя таксанамічнай прыналежнасці расліннага матэрыялу праводзілася з выкарыстаннем атласаў-вызначальнікаў і спецыялізаваных інтэрнэт-рэсурсаў. Шматлікасць раслін вызначалася па шкале О. Друдэ (1890) у мадэлікацыі В.М. Панятоўскай (1964).

Рабочая гіпотэза даследавання была сфарміравана на аснове канцэпцыі Ч. Элтана пра большую ўстойлівасць шматвідавых супольнасцяў да ўварвання чужародных відаў у параўнанні з малавідавымі [6].

Вынікі даследаванняў і іх абмеркаванне. На даследаваных участках (квадратах) экатонаў астраўных лясоў усяго выяўлены і ўлічаны прадстаўнікі 197 відаў сасудзістых раслін, якія адносяцца да 33 сямействаў. З іх 32 віды дрэў, 21 від кустовых раслін, 7 відаў паўхмызняковых і 137 відаў травяністых раслін.

Чужародных відаў-усяленцаў сярод ўлічаных відаў аказалася 19. У ліку якіх – 11 відаў травяністых раслін (лубін шматлістовы *Lupinus polyphyllus*, амброзя палыналістовая *Ambrosia artemisiifolia*, гравілат буйналістовы *Geum macrophyllum*, сумнік гіганцкі *Solidago gigantea*, баршчэўнік Сасноўскага *Heracleum sosnowskyi*, лубін вузкалістовы *Lupinus angustifolius*, рамонак пахучы *Matricaria discoidea*, лубін жоўты *Lupinus luteus*, бальзамін дробнакветкавы *Impatiens parviflora*, асліннік двухгадовы *Oenothera biennis*), 4 віды – драўнінныя раслін (ясень амерыканскі *Fraxinus americana*, вяз амерыканскі *Ulmus americana*, клён ясенелістовы *Acer negundo*, яблыня ягадная *Malus baccata*) і 4 віды – хмызнякоў (гамамеліс вяргінскі *Hamamelis virginiana*, ліндэра бянзоін *Lindera benzoin*, сумах дубільны *Rhus coriaria*, сумах голы *Rhus glabra*). Пры гэтым высветлілася, што 13 з выяўленых відаў-усяленцаў адносяцца да відаў, інтрадукаваных чалавекам, а 6 з'яўляюцца відамі, якія здзейснілі інвазію дзякуючы выпадковым працэсам.

Параўнальная ацэнка відавой разнастайнасці сасудзістых раслін астраўных лясоў паказала, што ў чатырох з гэтых лясоў – адносна суразмерных па тэрыторыі і блізкіх па ўзросце яна была супараўнальнай. А ў пятым лесе, больш маладым па ўзроставым складзе дрэў (каля 50 гадоў) і меншым у параўнанні з астатнімі па займаемай плошчы (недзе адзін гектар), яна была ніжэй. Гэтак жа сама меншая відавая разнастайнасць раслін была і на даследаваных участках (квадратах) экатона гэтага астраўнога лесу. Пры гэтым шматлікасць раслін-усяленцаў у яго экатоне аказалася на парадак больш высокай, чым у экатонах чатырох другіх – больш старых астраўных лясоў.

Зыходзячы з рабочай гіпотэзы даследавання, можна меркаваць, што большая відавая разнастайнасць чатырох старых астраўных лясоў і іх экатонаў з'явілася значным фактарам іх большай устойлівасці да расліннай інвазіі. Фітацэнозы гэтых астраўных лясоў, які фарміраваўся больш працягла і ў выніку стабілізаваліся, мабыць, набылі большую ўстойлівасць да ўкаранення заносных відаў-усяленцаў.

Заклучэнне. Канцэпцыя Ч. Элтана пра большую ўстойлівасць шматвідавых супольнасцяў да ўключэння чужародных відаў, на якую абапіралася наша даследаванне, была распрацавана на аснове тэарэтычнага мадэлявання. Яна была пацверджана эксперыментальна ў лабараторных умовах у спецыяльных мікракамерах з кантраляванымі ўмовамі існавання. Аднак правамернасць гэтай гіпотэзы для натуральных прыродных супольнасцяў застаецца дыскусійнай. Паколькі эксперыментальных даных, атрыманых не ў штучных, а непасрэдна ў прыродных некантраляваных умовах, дагэтуль мала.

На нашу думку, нашы вынікі сведчаць пра магчымасць скарыстання экатонаў старых астраўных лясоў у якасці мадэляў кантрольных выбарак пры правядзенні эксперыментальных даследаванняў па праверцы канцэпцыі Ч. Элтана ў прыродных умовах. А таксам з'яўляюцца ўскосным пацвярджэннем гіпотэзы [3] пра тое, што высокая відавая разнастайнасць біяцэноза садзейнічае яго ўстойлівасці да інвазіі чужародных відаў.

Спіс выкарыстанай літаратуры

1. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь : решение Всебелорус. нар. собр. от 25 апр. 2024 г. № 5 // Генеральная прокуратура Республики Беларусь. – URL: <https://prokuratura.gov.by/ru/acts/kontseptsiya-natsionalnoy-bezopasnosti-respubliki-belarus>. (дата обращения: 28.09.2024).

2. Чёрная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.] ; под общ. ред. В. И. Парфёнова, А.В. Пугачевского ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купрвича. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 407 с.

3. Виноградов, Ю.К. Чёрная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградов, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. – М. : ГЕОС, 2010. – 512 с.

4. Гусев, А.Н. Чужеродные виды растений в островных лесах природно-антропогенных ландшафтов Юго-Востока Беларуси / А.Н. Гусев, А.С. Соколов // Вестник ВДУ. – 2021. – № 3 (112). – С. 21–28.

5. Мороз, В.А. Структура растительного покрова островных лесов агроландшафтов Брестского Полесья / В.А. Мороз // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2005. – № 3. – С. 93–98.

6. Элтон, Ч. Экология нашествий животных и растений / Ч. Элтон ; пер. с англ. Ю.И. Лашкевича ; под ред. и с предисл. проф. Н. П. Наумова. – М. : Изд. иностр. лит., 1960. – 230 с.

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИНВАЗИВНОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ Г. СВЕТЛОГОРСКА

VITAL CONDITION OF INTRODUCED DENDROFLORS OF SVETLOGORSK

А.П. Пехота, Ю.Л. Крук, Г.Н. Некрасова
A.P. Pekhota, Yu.L. Crook, G.N. Nekrasova

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, al.pekhota@mail.ru

Парки и скверы давно стали неотъемлемой частью крупных городов. И необходимым условием подбора деревьев для высадки является не только их адаптация к местным условиям, но и высокая устойчивость к антропогенной нагрузке, показателем которой является индекс жизнеспособности. В наших исследованиях интродуцированные виды деревьев на улицах и в парках г. Светлогорска показали ИЖС в 59–100 %.

Ключевые слова: Интродукция, рекреационные территории, виды деревьев, индекс жизнеспособности.

Parks and squares have long become an integral part of large cities. And a prerequisite for the selection of trees for planting is not only their adaptation to local conditions, but also high resistance to anthropogenic load, an indicator of which is the viability index. Introduced tree species in our studies. On the streets and parks of Svetlogorsk, individual housing construction was shown at 59–100 %.

Keywords: Introduction, recreational areas, tree species, viability index.

Введение. В решении проблемы обогащения и улучшения качественного состава зеленых насаждений важное место занимает ввоз экзотических для страны ценных в хозяйственном и эстетическом отношении древесных и кустарниковых растений.

Видовой состав экзотических растений наиболее богат в западных областях республики, где природно-климатические условия весьма благоприятны для интродукции. Климат здесь умеренно-континентальный. Температура воздуха постепенно понижается в направлении с юго-запада на северо-восток. Следовательно, на западе Беларуси вполне достаточно тепла для выращивания винограда, абрикосов, персиков, грецкого ореха и ряда других теплолюбивых растений [2, 4].

Первые сведения по интродукции древесных и кустарниковых растений известны в основном из стран Западной Европы, Северной Америки, Крыма и Кавказа [3].

Цель исследований – изучить и проанализировать видовой состав и состояние интродуцированных видов древесных насаждений рекреационных территорий г. Светлогорска.

На протяжении 2022–2023 гг. с целью изучения видового разнообразия редких и интродуцированных видов древесных насаждений улиц города Светлогорска, различающихся по характеру антропогенной нагрузки (улица Мирошниченко, улица 50 лет Октября, улица Шоссейная), проводились флористические исследования маршрутным методом.

Для определения жизненного состояния древесных пород была использована упрощенная диагностика жизненного состояния деревьев по их количеству Алексева В.А. [1].

Результаты исследований и их анализ. На 1 маршруте по ул. Мирошниченко зарегистрировано 8 видов деревьев в количестве 610 шт., что составляет 72,5 % от всех деревьев на маршруте. Наиболее распространенными являются липа крупнолистная (*Tiliaplathyphyllos*) и каштан конский (*Aesculus hippocastanum*).

Обследованные виды деревьев по-разному реагируют на антропогенное воздействие. Наиболее устойчивыми видами оказались липа крупнолистная – 86 % и клен ясенелистный – 85 %. Жизненное состояние клена сахаристого не рассматривается, так как это вид находится на данной улице в единственном экземпляре (таблица 1).

Наименее устойчивым к загрязнению видом является ясень пенсильванский с ИЖС 62 %. 66,7 % деревьев этого вида являются ослабленными и сильно ослабленными.

Индекс жизненного состояния деревьев данной территории равен 74 %, следовательно, древесные насаждения относятся к категории ослабленных.

При проведении исследований были обнаружены различные виды повреждений деревьев и факторы воздействия на них человека:

- растрескавшаяся, повреждённая кора;
- засохшие ветки, сломанные, спиленные, срубленные;
- искривлённый ствол;

Таблица 1 – Состояние древесных насаждений на улице Мирошниченко

Вид	Категория состояния деревьев										Итого (шт.)	ИЖС (%)
	здоровые		ослабленные		сильно ослабленные		отмирающие		сухие			
	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%		
Каштан конский (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	50	23,2	113	52,3	42	19,4	10	4,6	1	0,5	216	68
Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.)	2	50	2	50	0	–	0	–	0	–	4	85

Продолжение таблицы 1

Клен сахаристый (<i>Acer saccharinum</i> L.)	1	100	0	–	0	–	0	–	0	–	1	100
Липа крупнолистная (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)	164	60,5	90	33,2	17	6,3	0	–	0	–	271	86
Робиния лжеакация (<i>Robinia pseudacacia</i> L.)	0	–	2	100	0	–	0	–	0	–	2	70
Туя западная (<i>Thuja occidentalis</i> L.)	1	6,7	0	–	14	93,3	0	–	0	–	15	44
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.)	14	48,3	12	41,4	0	–	2	6,9	1	3,4	29	78
Ясень пенсильванский (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsch.)	15	20,8	32	44,4	16	22,3	7	9,7	2	2,7	72	62
Всего	247	40,5	251	41,1	89	14,6	19	3,1	4	0,7	610	74

Второй исследуемой территорией была улица 50 лет Октября. Данная территория подвергается высокой антропогенной нагрузке в виду того, что улица является одной из главнейших в городе и обладает высоким трафиком движения.

На исследованной территории наиболее распространенными являются каштан конский (*Aesculus hippocastanum* L.) и липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop) – 131 и 335 штук соответственно. В структуре дендрофлоры данной территории доля интродуцентов составляет 69,3 %.

По улице 50 лет Октября наиболее жизнеспособными показали себя липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos* Scop.) и робиния лжеакация (*Robinia pseudacacia* L.) с ИЖС 98 и 100 % соответственно.

При анализе видового состояния растений установлено, что наименее устойчивым к загрязнению видом является туя западная. На долю отмирающих и сухих растений приходится 33 % деревьев этого вида, а ИЖС составил 68 % (таблица 2).

Таблица 2 – Состояние древесных насаждений на улице 50 лет Октября

Вид	Категория состояния деревьев										Итого (шт.)	ИЖС (%)
	здоровые		ослабленные		сильно ослаблен- ные		отми- рающие		сухие			
	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%		
Каштан конский (<i>Aesculus hippocasta- num L.</i>)	182	54,3	113	33,7	24	7,2	15	4,5	1	0,3	335	81
Клен ясенелист- ный (<i>Acer negundo L.</i>)	0	–	1	100	0	–	0	–	0	–	1	70
Липа крупнолист- ная (<i>Tilia platyphyllos Scop.</i>)	123	93,9	6	4,6	2	1,5	0	–	0	–	131	98
Робиния лжеакация (<i>Robinia pseudacacia L.</i>)	2	100	0	–	0	–	0	–	0	–	2	100
Туя западная (<i>Thuja occi- dentalis L.</i>)	2	66,7	0	–	0	–	0	–	1	33,3	3	68
Ясень пенсильван- ский (<i>Fraxinus pennsylva- nica Marsch.</i>)	1	25	2	50	1	25	0	–	0	–	4	70
Всего	310	65,1	122	25,6	27	5,7	15	3,2	2	0,4	476	81

Индекс жизненного состояния деревьев данной территории равен 87 %, следовательно, древесные насаждения относятся к категории здоровых с признаками ослабления.

Третьей исследуемой территорией была улица Шоссейная. Данная улица обладает минимальным воздействием антропогенных факторов в виду минимальной загруженности автомобильным транспортом, а также отсутствием рядом расположенных промышленных предприятий. На этом маршруте зарегистрировано 9 видов интродуцентов в количестве 129 штук или 28,4 %.

Как здоровые на ул. Шоссейной были оценены тополь дельтовидный (*Populus deltoides*), вяз гладкий (*Ulmus laevis*), липа крупнолистная (*Tilia platyphyllos*) и тополь дельтовидный (*Populus deltoides*) (таблица 3).

К ослабленным видам были отнесены каштан конский (*Aesculus hippocastanum*) и рябина промежуточная (*Sorbus intermedia*) с ИЖС 37 и 59 %.

Таблица 3 – Состояние древесных насаждений на улице Шоссейной

Вид	Категория состояния деревьев										Итого (шт.)	ИЖС (%)
	здоровые		ослабленные		сильно ослабленные		отмирающие		сухие			
	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%	число (шт.)	%		
Каштан конский (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	1	9,1	8	72,7	2	18,2	0	–	0	–	11	67
Клен сахаристый (<i>Acer saccharinum</i> L.)	17	48,6	11	31,4	5	14,3	2	5,7	0	–	35	77
Липа крупнолистная (<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)	23	95,8	1	4,2	0	–	0	–	0	–	24	99
Робиния лжеакация (<i>Robinia pseudacacia</i> L.)	25	80,6	2	6,5	1	3,2	3	9,7	0	–	31	87
Тополь бальзамический (<i>Populus balsamifera</i> L.)	3	75	0	–	0	–	0	–	1	25	4	76
Тополь пенсильванский (<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsch.)	11	91,7	0	–	1	8,3	0	–	0	–	12	95
Тополь дельтовидный (<i>Populus deltoides</i> Marsh.)	1	100	0	–	0	–	0	–	0	–	1	100
Рябина промежуточная (<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.)	2	22,2	4	44,4	1	11,1	2	22,3	0	–	9	59
Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i> Pall.)	2	100	0	–	0	–	0	–	0	–	2	100
Всего	85	65,9	26	20,2	10	7,8	7	5,4	1	0,7	129	84

Заключение. Таким образом, наибольшей устойчивостью к антропогенным воздействиям обладает улица Шоссейная, так как индекс жизненного состояния деревьев данной территории равен 84 %. Предполагается, что это обусловлено наиболее дальним расположением данной территории от промышленной зоны, а также меньшей загруженностью автомобильным транспортом.

Список использованной литературы

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В.А. Алексеев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–54.
2. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР: Выпуск II: Интродуцированные древесные растения флоры Северной Америки; под ред. Н.Д. Нестеровича. – Минск: Академия Наук БССР, 1960. – 299 с.
3. Неверова, О.А. Древесные растения и урбанизированная среда: экологические и биотехнологические аспекты / О.А. Неверова, Е.Ю. Колмогорова. – Новосибирск: Наука, 2003. – 429 с.
4. Парфенов, В.И. Флора Белорусского Полесья: Современное состояние и тенденции развития / В.И. Парфенов. – Минск: Наука и техника, 1983. – 295 с.

УДК 630*1, 551.521

ИССЛЕДОВАНИЕ НАКОПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 КОМПОНЕНТАМИ НАДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЫ В СОСНОВЫХ И БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ДАЛЬНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ ВЫПАДЕНИЙ

STUDY OF CAESIUM-137 ACCUMULATION BY COMPONENTS OF ABOVE-GROUND PHYTOMASS IN PINE AND BIRCH STANDS OF THE FAR ZONE OF THE CHERNOBYL FALLOUT

А.М. Потапенко, А.К. Козлов

A. Potapenko, A.k. Kozlov

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»,

г. Гомель, Республика Беларусь, formelior@tut.by

В статье приведены результаты изучения накопления цезия-137 компонентами надземной фитомассы в сосновых и березовых насаждениях дальней зоны чернобыльских выпадений в минеральных и торфяно-болотных почвах. Установлены зависимость и закономерность миграции ¹³⁷Cs в системе «почва – растение» в сосновых и березовых насаждениях дальней зоны чернобыльских выпадений при изменении водного режима почвы.

Ключевые слова: сосновые насаждения, березовые насаждения, почва, надземная фитомасса, радиоактивное загрязнение, водный режим почвы.

The results of the study of caesium-137 accumulation by components of aboveground phytomass in pine and birch plantations of the far zone of Chernobyl fallout in mineral and peat-bog soils are presented. The dependence and regularity of ¹³⁷Cs migration in the system "soil – plant" in pine and birch stands of the far zone of the Chernobyl fallout at change of soil water regime have been established.

Keywords: pine stands, birch stands, soil, aboveground phytomass, radioactive contamination, hydrological regime.

Введение. В настоящее время в Республике Беларусь проблема реабилитации загрязненных радионуклидами земель остается одной из актуальных. Спустя 38 лет после катастрофы на Чернобыльской АЭС остаются радиоактивно загрязненными около 16 % (1,6 млн га) площади лесов Республики Беларусь [1]. Происходящие естественные процессы радиоактивного распада ^{137}Cs и ^{90}Sr и вертикальной их миграции в подстильно-почвенном комплексе внесли существенные коррективы в структуру распределения радионуклидов на территории Беларуси. Общей тенденцией изменения радиационной обстановки является постепенное снижение плотности загрязнения, что сказывается и на содержании радионуклидов в древесных растениях. За последние 5 лет площадь радиоактивного загрязнения сократилась на 158,1 тыс. га.

Знание факторов, оказывающих максимальное воздействие на потребление радионуклидов древесными растениями, позволит прогнозировать загрязненность лесной продукции радионуклидами на территориях, подвергшихся изменению гидрологического режима как в настоящий момент времени, так и в более отдаленный промежуток времени.

Цель работы – исследование накопления ^{137}Cs в компонентах надземной фитомассы березовых и сосновых насаждений на почвах с разной плотностью загрязнения и с различным водным режимом.

Материалы и методика исследований. Для определения плотности поверхностного загрязнения ^{137}Cs отбор почвы в свежих лесорастительных условиях (гигротоп 2) проводился по 1-см слоям вглубь до 10 см и далее по 5-см слоям на глубину 20 см, а в гигротопах 3–4 (влажный, сырой) – по 5-см слоям на глубину 55 см. На каждом стационаре закладывались по три пробные площади, которые располагались длинной стороной параллельно мелиоративным каналам. Всего было заложено 11 объектов (33 пробные площади) в березовых и сосновых насаждениях IV–VII классов возраста, произрастающих на гидроморфных торфяно-болотных почвах и автоморфных минеральных почвах на территориях Ветковского и Наровлянского спецлесхозов и Ельского лесхоза.

Оценка радиоактивной загрязненности надземной фитомассы производилась с 3–5 шт. модельных деревьев, равномерно располагающихся на территории участка в соответствии с ТКП 251–2010 [2]. На пробной площади отбор проб фитомассы включал образцы коры, окоренной древесины, хвои (сосна), листьев, 1-летних и 2-летних побегов. Измерение активности ^{137}Cs выполнялось радиометрическим методом с использованием бета-гамма-спектрометра «МКС-АТ1315» [3]. Анализ полученных данных выполнялся по общепринятым в статистике методам с использованием компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica.

Результаты исследований и их обсуждение. Плотность загрязнения почвы ^{137}Cs на исследуемых пробных площадях находилась в пределах от 2,4 Ки/км² (88,5 кБк/м²) до 20,7 Ки/км² (764,8 кБк/м²). При исследовании на данных площадях уровней накопления ^{137}Cs в компонентах фитомассы

березы и сосны было установлено, что содержание радионуклида в них имеет умеренную корреляцию с плотностью загрязнения ^{137}Cs ($r_s = 0,48 \div 0,61$; $p \leq 0,028$). Анализ корреляции на гидроморфных и автоморфных почвах в отдельности выявил тесную взаимосвязь на гидроморфной ($r_s = 0,72 \div 0,76$ (при $p \leq 0,006$)) и автоморфной ($r_s = 0,71 \div 0,79$ (при $p \leq 0,047$)) почвах, что указывает на наличие различий в накоплении ^{137}Cs компонентами надземной фитомассы деревьев на почвах с разным водным режимом.

Также отмечено, что в зависимости от плотности загрязнения уровни содержания ^{137}Cs в таком компоненте как древесина, которая накапливает радионуклид в течение всего периода его корневого поступления, на участках с гидроморфными и автоморфными почвами, как следует из рисунка 1, имеют разнонаправленные тренды распределения удельной активности ^{137}Cs в древесине сосны и березы с учетом плотности загрязнения им почвы. При этом теснота прямой связи содержания ^{137}Cs в древесине сосны с уровнем его поверхностного загрязнения довольно высокая как на гидроморфных ($r_s = 0,76$; $p = 0,003$), так и на автоморфных ($r_s = 0,79$; $p = 0,021$) почвах. В древесине березы аналогичная взаимосвязь на гидроморфной почве оказалась умеренной ($r_s = 0,61$; $p = 0,012$), а на автоморфной – достоверно не установлена.

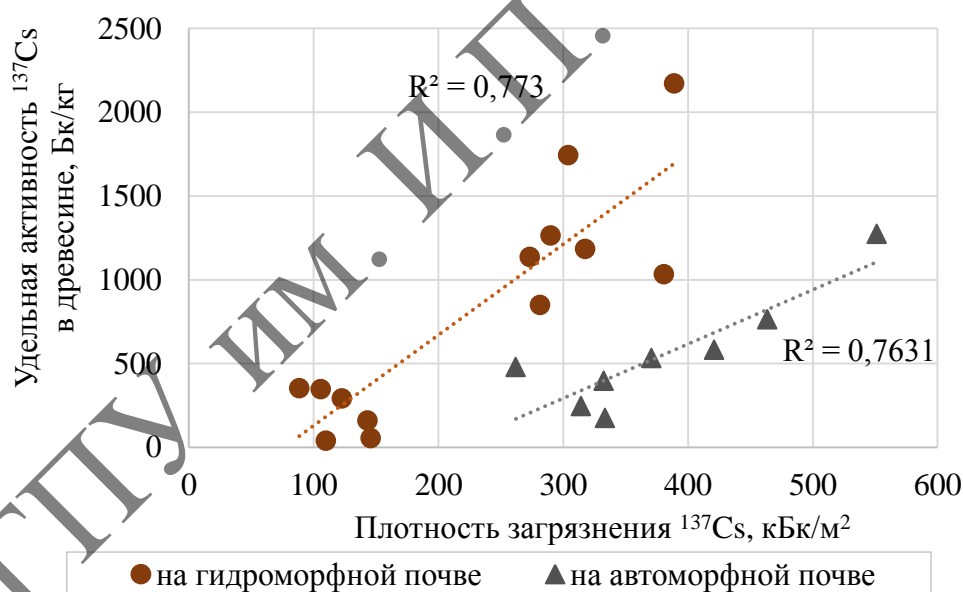


Рисунок 1 – Содержание ^{137}Cs в древесине деревьев сосны на почвах с разным водным режимом в зависимости от плотности загрязнения радионуклидом

Установлено, что влияние плотности загрязнения почвы ^{137}Cs на уровень его накопления в древесной растительности достаточно значимо, чтобы её учитывать, но в то же время, как следует из рисунка 1, приведенные данные о накоплении ^{137}Cs в древесине деревьев березы и сосны в зависимости от его плотности загрязнения указывают о более высокой интенсивности потребления радионуклида на гидроморфной почве по сравнению с автоморфной.

Об этом также свидетельствуют установленные коэффициенты перехода ^{137}Cs в компоненты фитомассы сосны и березы, произрастающих на почвах с разным водным режимом. Так, из рисунка 2 следует, что в гидроморфной почве коэффициенты перехода ^{137}Cs в компоненты фитомассы сосны в 2,0–2,9 раза выше по сравнению с автоморфной почвой.

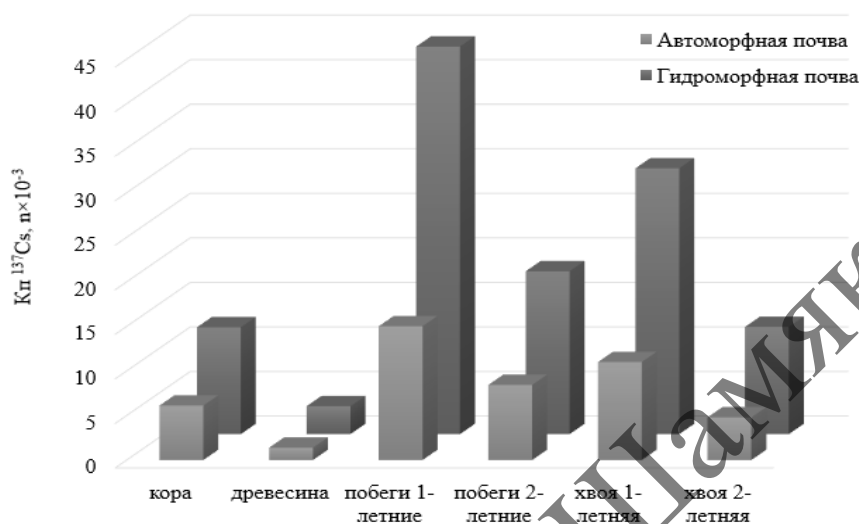


Рисунок 2 – Средние коэффициенты перехода ^{137}Cs в компоненты фитомассы сосны на почвах с разным водным режимом

Согласно рисунку 3 аналогичная тенденция наблюдается и у деревьев березы, где коэффициенты перехода ^{137}Cs в компоненты фитомассы в 3,9–6,4 раза выше в гидроморфной почве по сравнению с автоморфной. При этом стоит отметить, что различия между коэффициентами перехода ^{137}Cs в компоненты фитомассы у березы в 2 раза выше по сравнению с сосной в гидроморфных почвах, что очевидно связано со скоростью разложения опада, минерализация которого у лиственных пород протекает более интенсивно по сравнению с хвойными [4].

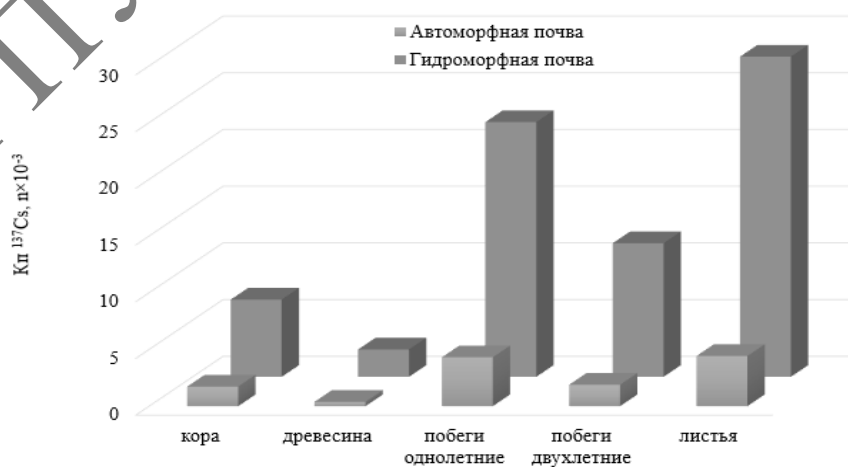


Рисунок 3 – Средние коэффициенты перехода ^{137}Cs в компоненты фитомассы березы на почвах с разным водным режимом

Исходя из вышеотмеченного следует, что на процесс корневого поступления радионуклида в древесные растения в не меньшей степени влияет гидроморфизм почвы [4].

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что уровень накопления радионуклида в древесной растительности березовых и сосновых насаждений умеренно взаимосвязан с плотностью поверхностного загрязнения почвы, при этом интенсивность перехода ^{137}Cs в надземные компоненты фитомассы деревьев сосны и березы на гидроморфных почвах в 2,0–2,9 раза и 3,9–6,4 раза, соответственно, выше, чем на автоморфных.

Список использованной литературы

1. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2024. – Минск : Минлесхоз, ЛРУП «Белгослес», 2024. – 87 с.
2. ТКП 251-2010 (02080). Радиационный контроль. Отбор и подготовка проб лесной продукции. Порядок проведения: Введ. 28.06.2010. – Минск : М-во лесн. хоз. Респ. Беларусь, 2010. – 25 с.
3. Методика выполнения измерений объемной и удельной активности ^{90}Sr , ^{137}Cs и ^{40}K на гамма-бета-спектрометре типа МКС-АТ1315, объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K на гамма-спектрометре типа EL 1309 (МКГ-1309) в пищевых продуктах, питьевой воде, почве, сельскохозяйственном сырье и кормах, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды. МВИ МН 1181-2007. – Минск : Атомтех, 2007. – 28 с.
4. Особенности накопления ^{137}Cs в компонентах надземной фитомассы березовых насаждений на территории дальней зоны чернобыльских выпадений в условиях изменения уровня грунтовых вод / А.М. Потапенко, А.К. Козлов, Н.В. Митин, Н.В. Толкачева // Известия ГГУ им Ф. Скорины. – 2022. – № 6 (135). – С. 45–49.

УДК 582.475.2(045)

ФЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЭКОТИПОВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПО СТРОЕНИЮ СЕМЕННОЙ ЧЕШУИ И ШИШЕК PHENETIC ANALYSIS OF CLIMATIC ECOTYPES OF EUROPEAN SPRUCE BY THE STRUCTURE OF CONE SEED SCALE

С.В. Ребко, Л.Ф. Поплавская, П.В. Тупик
S.U. Rabko, L.F. Paplauskaya, P.V. Tupik

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь, rebko@belstu.by

В данной работе рассматриваются вопросы распределения и представленности шишек с различными формами строения их семенных чешуй в популяциях ели европейской разного географического происхождения. Установлено сходство исследуемых популяций по М. Неи и Л.А. Животовскому, и определена величина генетического расстояния между сравниваемыми провениенциями ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек.

Ключевые слова: ель европейская, климатический экотип, сходство популяций, генетическое расстояние.

This paper examines the distribution and representation of cones with different forms of their seed scale structure in populations of European spruce of different geographical origin. The similarity of the studied populations according to M. Nei and L.A. Zhivotovsky was established and the value of the genetic distance between the compared European spruce provenances by the type of cone seed scale structure was determined.

Keywords: european spruce, climatic ecotype, population similarity, genetic distance.

Введение. Современный уровень развития лесной селекции и генетики в целом и генетики популяций в частности предопределяет широкое использование селекционерами имеющихся у лесных древесных видов отдельных признаков-маркёров, или фенотипов, на основании представленности которых определяют сходство/различия исследуемых популяций. Такой подход с количественным выражением оцениваемых показателей был применен нами в данной работе при оценке популяций – различных климатических экотипов ели европейской, произрастающих в географических лесных культурах 1961 года создания на территории Негорельского учебно-опытного лесхоза – филиала учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет». Подробная история создания данного объекта нами приведена в работе [1]. За основу в фенетических исследованиях взято различное представительство в популяциях ели европейской форм по строению семенной чешуи шишек. Изучением формового разнообразия различных подвидов ели европейской, а также форм и видов ели по строению семенной чешуи шишек занимались многие учёные, указывающие на имеющиеся различия среди них [2–10].

Цель работы – проведение фенотипического анализа климатических экотипов ели европейской по строению семенной чешуи шишек на основе различной встречаемости форм с последующим определением сходства/различий и генетического расстояния между исследуемыми популяциями.

Материалы и методика исследований. Для определения долевого участия различных форм шишек ели европейской по типу строения семенной чешуи в популяциях климатических экотипов за основу взята нами разработанная классификация, в основу которой положено отношение длины семенной чешуи к ее ширине в наиболее широкой части. Если при соотношении длины к ширине чешуи шишки коэффициент составлял $\geq 1,43$, форму определяли как остроchешуйчатую, при соотношении 1,25–1,42 – форму относили к гибридной, при соотношении $\leq 1,24$ – форму определяли, как тупочешуйчатую. Всего на шести участках климатических экотипов ели европейской было собрано с различных деревьев 213 шишек. Длину и ширину шишек определяли с помощью циркуля и линейки. Сходство провениенций ели европейской различного географического происхождения по типу строения семенных чешуй шишек (коэффициент генетического сходства) и величину генетического расстояния между сравниваемыми популяциями определяли по методике М. Неи (1972 г.), также для сравнения

показатель сходства популяций определяли по Л.А. Животовскому (1982 г.) [11, с. 63–64]. Среднеарифметические величины (X , см), ошибки среднеарифметических величин ($\pm m$, см), коэффициенты вариаций (V , см), точность определения среднеарифметической величины (P , %), минимальные и максимальные значения величин ($min-max$, см) определены с помощью пакета Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено (таблица 1), что наибольшей длиной семенных чешуй шишек ели европейской характеризуется минский экотип (2,16 см), минимальная длина чешуй шишек – у ели витебского происхождения (1,65 см). Коэффициент варьирования по длине чешуй находится на очень низком (5,7–6,6 %) или низком уровнях (10,1–11,8 %), за исключением шишек ели европейской новгородского происхождения со средним уровнем изменчивости (15,6 %). Наибольшая ширина семенных чешуй шишек ели европейской характерна для ивано-франковского экотипа (1,63 см), минимальная – также для ели витебского происхождения (1,39 см). Коэффициент варьирования по длине чешуй характеризуется низким уровнем изменчивости (9,1–11,9 %), за исключением шишек ели новгородского происхождения со средним уровнем изменчивости (16,9 %).

Таблица 1 – Размерные характеристики семенных чешуй шишек климатических экотипов ели европейской

Климатический экотип ели европейской	Длина семенной чешуи шишек					Ширина семенной чешуи шишек				
	X , см	$\pm m$, см	V , %	P , %	$min-max$, см	X , см	$\pm m$, см	V , %	P , %	$min-max$, см
Минский	2,16	0,04	11,8	2,1	1,7–2,7	1,59	0,03	9,5	1,7	1,3–1,9
Витебский	1,65	0,03	10,1	1,9	1,3–2,0	1,39	0,03	11,2	2,2	1,1–1,7
Гродненский	1,91	0,03	11,1	1,3	1,0–2,4	1,50	0,02	9,5	1,1	1,1–1,8
Вологодский	1,80	0,03	6,6	1,4	1,6–2,0	1,41	0,04	11,9	2,6	1,1–1,7
Новгородский	1,79	0,05	15,6	2,7	1,2–2,5	1,61	0,05	16,9	2,9	1,0–2,0
Ивано-Франковский	1,91	0,02	5,7	1,0	1,6–2,1	1,63	0,03	9,1	1,7	1,4–1,9

Долевое участие шишек ели европейской разного географического происхождения с различными формами их семенных чешуй представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Долевое участие шишек ели европейской разного географического происхождения с различными формами их семенных чешуй

Климатический экотип ели европейской	Долевое участие шишек с различными формами их семенных чешуй, %		
	тупочешуйчатая	гибридная	острочешуйчатая
Минский	21,2	42,4	36,4
Витебский	70,4	7,4	22,2
Гродненский	40,6	42,0	17,4
Вологодский	38,1	42,9	19,0
Новгородский	84,9	12,1	3,0
Ивано-Франковский	73,3	20,0	6,7

Установлено, что тупочешуйчатая форма семенных чешуй больше всего представлены среди деревьев в насаждениях ели европейской новгородского (84,9 %), ивано-франковского (73,3 %) и витебского (70,4 %) происхождений. Меньше всего данная форма встречается у деревьев ели минского (21,2 %), вологодского (38,1 %) и гродненского (40,6 %) происхождений. Острочешуйчатая форма семенных чешуй реже встречается на участках ели европейской новгородского (3,0 %), ивано-франковского (6,7 %), гродненского (17,4 %) и вологодского (19,0 %) происхождений. Наибольший удельный вес данной формы характерен для ели минской провениенции – 36,4 %. Значительную долю занимает промежуточная гибридная форма – от 7,4 % у ели витебского экотипа до 42 % у ели гродненского, минского и вологодского происхождений.

Рассчитанные коэффициенты сходства популяций ели европейской по типу строения встречающихся семенных чешуй шишек представлены в таблице 3. Установлено, что наибольшим генетическим сходством (М. Неи, 1972) по типу строения семенной чешуи шишек отличаются популяции ели европейской новгородского и ивано-франковского происхождений – 0,988, витебского и ивано-франковского происхождений – 0,965, минского и гродненского происхождений – 0,964.

Таблица 3 – Сходство популяций ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек

Климатический экотип ели европейской	Минский	Витебский	Гродненский	Вологодский	Новгородский	Ивано-Франковский
Минский	–	0,852	0,964	0,973	0,752	0,842
Витебский	0,594	–	0,912	0,906	0,951	0,965
Гродненский	0,891	0,794	–	0,891	0,886	0,946
Вологодский	0,915	0,767	0,998	–	0,871	0,935
Новгородский	0,467	0,964	0,770	0,732	–	0,988
Ивано-Франковский	0,579	0,967	0,851	0,820	0,990	–

Наименьшим генетическим сходством характеризуются популяции ели минской и новгородской провениенций – 0,752, минской и ивано-франковской провениенций – 0,842 и минской и витебской провениенций – 0,852.

По Л.А. Животовскому наибольший показатель сходства среди исследуемых популяций ели европейской характерен для новгородской и ивано-франковской провениенций – 0,990, минимальное сходство отмечено для ели европейской минского и новгородского происхождений – 0,467, минского и ивано-франковского происхождений – 0,579 и минского и витебского происхождений – 0,594.

На основании полученных данных рассчитаны величины генетического расстояния между сравниваемыми популяциями ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек (таблица 4).

Таблица 4 – Величина генетического расстояния между сравниваемыми популяциями ели европейской по типу строения семенных чешуй шишек

Климатический экотип ели европейской	Минский	Витебский	Гродненский	Вологодский	Новгородский	Ивано-Франковский
Минский	–	0,52	0,12	0,09	0,76	0,55
Витебский	0,52	–	0,23	0,27	0,04	0,03
Гродненский	0,12	0,23	–	0,01	0,26	0,12
Вологодский	0,09	0,27	0,01	–	0,31	0,09
Новгородский	0,76	0,04	0,26	0,31	–	0,01
Ивано-Франковский	0,55	0,03	0,12	0,09	0,01	–

Максимальное генетическое расстояние характерно для минской и новгородской популяций – 0,76 и ели минского и ивано-франковского происхождения – 0,55. Наименьшей величиной генетического расстояния характеризуются популяции ели европейской гродненского и вологодского происхождения – 0,01, новгородского и ивано-франковского происхождения – 0,01, витебского и ивано-франковского происхождения – 0,03, витебского и новгородского происхождения – 0,04.

Заключение. Результаты исследований позволяют заключить, что популяции ели европейской различного географического происхождения при произрастании в географических лесных культурах различаются не только размерными характеристиками семенных чешуй шишек, но и долевым участием шишек с различными формами строения семенных чешуй.

Также исследуемые популяции ели европейской характеризуются различным уровнем сходства (коэффициент генетического сходства М. Неи, показатель сходства популяций Л.А. Животовского) и генетическим расстоянием.

Список использованной литературы

1. Ребко, С.В. Рост и состояние климатических экотипов ели европейской в Беларуси / С.В. Ребко, Л.Ф. Поплавская, П.В. Тупик // Природные ресурсы. – 2024. – № 1. – С. 37–44.
2. Волков, В.А. Молекулярная филогеография и внутривидовая дифференциация видов ели (*Picea A. Dietr.*) на территории Российской Федерации : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.03.02 / В.А. Волков ; СПбГЛТУ им. С.М. Кирова. – СПб., 2022. – 26 с.
3. Попов, П.П. Распространение популяции промежуточной формы елей европейской и сибирской в российской части ареала / П.П. Попов // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 1. – С. 69–75.
4. Попов, П.П. Распространение особей промежуточной формы в популяциях елей европейской и сибирской / П.П. Попов // Сибирский лесной журнал. – 2018. – № 4. – С. 13–19.
5. Енальский, А.П. Изменчивость ели по качеству семян на лесосеменной плантации в зоне интрогрессивной гибридизации : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.01 / А.П. Енальский ; С(А)ФУ им. М. В. Ломоносова. – Архангельск, 2016. – 18 с.
6. Попов, П.П. Фенотипическая структура популяций *Picea abies* и *Picea obovata* (*Pinaceae*) на востоке Европы / П.П. Попов // Ботанический журнал. – 2013. – Т. 98, № 11. – С. 1384–1402.

7. Маркевич, Т.С. Морфолого-генетические, семенные и лесоводственные особенности подвидов *Picea abies* (L.) Karst. в зоне их совместного произрастания : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.03.01 / Т.С. Маркевич ; Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2015. – 23 с.

8. Филон, Д.И. Обоснование типов лесных культур ели европейской и способов их создания на основе изучения эколого-фитоценологических особенностей ельников Беларуси : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.01 / Д.И. Филон ; БГТУ. – Минск, 2007. – 21 с.

9. Крук, Н.К. Искусственное восстановление и улучшение генофонда *Pinus sylvestris* L. и *Picea abies* (L.) Karst. на базе селекционного семеноводства в условиях Белорусского Поозерья : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.03.01 / Н.К. Крук ; Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2002. – 21 с.

10. Парфёнов, В.И. Исследование еловых лесов и внутривидовой изменчивости ели обыкновенной на юге ареала (в Полесье) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 06.03.01 / В.И. Парфёнов ; Ин-т эксперимент. ботаники и микробиологии. – Минск, 1964. – 30 с.

11. Кузьменко, В.Я. Популяционная биология : учеб.-метод. комплекс / В.Я. Кузьменко, О.В. Мусатова. – Витебск : УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова», 2007. – 101 с.

УДК 634*95 / 630*232.32

ПОВЫШЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И УСТОЙЧИВОСТИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

MAIN METHODS OF INCREASING BIODIVERSITY AND STABILITY OF FORESTS

В.В. Савченко¹, В.В. Копытков¹, П.И. Олехнович², И.В. Сечко²,
П.А. Варвашевич²

V.V. Savchenko¹, V.V. Kopytkov¹, P.I. Olekhnovich², I.V. Sechko²,
P.A. Varvashevich²

¹ ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»,

г. Гомель, Республика Беларусь, korvo@mail.ru

² УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

В статье представлены материалы исследований состояния дубовых насаждений и определены основные методы повышения приживаемости и лесистости. Установлено, что для получения стандартного посадочного материала дуба черешчатого большое значение имеет качество посевного материала и агротехника выращивания.

Ключевые слова: биоразнообразие, устойчивость, сеянцы, лесные культуры.

The article presents the materials of research of the state of oak plantations and defines the main methods of increasing the survival rate and forest cover. It is established that the quality of the seed material and the agricultural technology of

cultivation are of great importance for obtaining standard planting material of common oak.

Keywords: diversity, sustainability, seedlings, forest crops.

Введение. Лесные экосистемы отличаются биологическим разнообразием в связи с наличием не только древесной, но и кустарниковой растительностью. Исключительное богатство видов обусловлено множеством факторов. Во-первых, широкий спектр лесообразующих пород деревьев создает основу для сложной пищевой сети птиц, зверей и насекомых. Различия в возрасте деревьев формирует различные микросреды [1]. Пространственная структура леса с его ярусностью (от подлеска до крон) создает вертикальную мозаику условий освещенности, влажности и температуры, что еще больше увеличивает биологическое разнообразие. Различия в почвенных условиях, рельефе местности, климатических параметрах (количество осадков, температурный режим) – все это влияет на видовой состав и структуру лесных сообществ.

В настоящее время в лесном фонде страны при формировании породной структуры лесов особое внимание уделяется сохранению и расширенному воспроизводству широколиственных лесов, повышению их продуктивности и биологической устойчивости, а приоритетным направлением в области воспроизводства лесов является увеличение долевого участия дубрав в лесопокрытой площади. Стратегическим планом развития лесохозяйственной отрасли Республики Беларусь на период с 2015 по 2030 год предполагается повышение долевого участия дубовых насаждений в лесопокрытой площади с 3,5 до 4,7 % [1].

Масштабная деградация лесных экосистем приводит к необратимой потере биоразнообразия, вымиранию редких и эндемичных видов, нарушению сложных экологических связей и, как следствие, дестабилизации всей системы. Устойчивое лесопользование – это единственный путь к сохранению лесного биоразнообразия. Это не просто выборочная рубка, а комплекс мер, направленных на поддержание целостности лесных экосистем. К ним относятся охрана старых лесов как особо ценных участков с высоким уровнем биоразнообразия; создание защитных лесных полос; посадка лесов на вырубленных и деградированных площадях, с использованием местных пород деревьев; мониторинг состояния лесных экосистем и проведение научных исследований для оценки эффективности применяемых методов; разработка и внедрение инновационных технологий, минимизирующих негативное воздействие лесозаготовок. Только комплексный подход позволит обеспечить сохранение лесных экосистем и их удивительного биоразнообразия для будущих поколений.

Цель работы – повышение биоразнообразия и устойчивости лесных дубовых насаждений насаждений.

Материалы и методика исследований. В связи с наблюдающимся ухудшением естественного возобновления дубрав по причине неблагоприятных климатических факторов в настоящее время основным методом их

воспроизводства является создание лесных культур. В лесном фонде в 2003–2022 годах лесные культуры дуба черешчатого созданы на площади 47,3 тыс. га, в том числе в 2022-м – 1,4 тыс. га. Ежегодная площадь создания культур дуба за данный период составила 1,4–4,3 тыс. га, а их удельный вес в общем объеме лесовосстановления и лесоразведения – 4–11 % [2].

Для повышения устойчивости лесных насаждений лесные культуры нужно создавать качественным посадочным материалом. С этой целью были проведены исследования на базе двух постоянных лесных питомников Щучинского лесхоза и Буда-Кошелевского опытного лесхоза. Изучение влияния различного органоминерального субстрата при выращивании семян дуба черешчатого с закрытой корневой системой проводили в Щучинском лесхозе. Для выращивания семян дуба черешчатого с закрытой корневой системой использовали кассеты Plantek 35F и пенополистирольные кассеты. В каждом варианте опыта использовали 4 кассеты. Повторность каждого варианта опыта – 3-кратная.

В качестве субстрата использовали органические удобрения на основе торфа и сапропеля [3]. Предпосевную обработку желудей осуществляли путем их обрезки на $\frac{1}{4}$ длины со стороны шляпки [4]. Полученные результаты исследований обработаны методом математической статистики [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Динамика возрастной структуры дубрав свидетельствует о необходимости увеличения в ней долевого участия молодняков. Проведение этих мероприятий требует научного обоснования и усовершенствования методов сохранения и воспроизводства дубрав. Основное внимание по увеличению площади дубовых насаждений необходимо уделять на территории Белорусского Полесья, где произрастает 63,5 % их общей площади и имеются наиболее оптимальные лесорастительные и климатические условия для их формирования [2].

Комплексное использование предпосевной подготовки посевного материала совместно с органоминеральным субстратом позволяет получать качественные семена дуба черешчатого с оптимальным соотношением массы надземной части к корневой системе (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние субстрата на биометрические показатели роста семян дуба черешчатого

Варианты опыта	Высота сеянца (см)	Диаметр корневой шейки (мм)	Масса надземной части (г)	Масса корневой системы (г)
	M±m			
1 Контроль (без обработки)	17,70±0,27	3,30±0,1	8,5±0,15	10,2±0,17
2 Субстрат органоминеральный «Фергери»	22,10±0,72	4,15±0,1	9,3±0,20	12,4±0,19

Примечание – M±m – среднее значение и стандартная ошибка.

Анализ данной таблицы показывает, что органоминеральный субстрат «Фертериз» способствует увеличению высоты сеянцев, диаметра корневой шейки, массы надземной части и массы корневой системы. Сеянцы во всех вариантах по средним показателям высоты и диаметра корневой шейки достигли стандартных параметров. Средняя высота сеянцев варьирует в пределах от 17,70 до 22,10 см. Диаметры корневой шейки имеют значения от 3,30 до 4,15 мм.

По результатам исследований было установлено, что наилучший вариант для сеянцев дуба черешчатого показало использование субстрата органоминерального «Фертериз». При этом высота сеянцев превысила контрольный вариант на 24,86 %, а по диаметру – на 25,76 %.

Для оценки эффективности использования агротехнических приемов были определены сохранность и выход стандартных сеянцев по вариантам опыта (таблица 2).

Таблица 2 – Выход стандартных сеянцев и их сохранность по вариантам опыта

Варианты опыта	Сохранность сеянцев, %	Доля стандартных сеянцев, %
Контроль	79,82	74,87
Субстрат органоминеральный «Фертериз»	93,17	91,12

Выход стандартных сеянцев дуба черешчатого по вариантам опыта находилась в пределах от 74,87 до 91,12 %. Сохранность сеянцев дуба черешчатого находилась в пределах от 79,82 до 93,17 %.

В таблице 3 представлены результаты приживаемости лесных культур дуба черешчатого и березы повислой на опытных объектах.

Таблица 3 – Приживаемость лесных культур лиственных пород

Вариант опыта	Приживаемость, %
Культуры дуба черешчатого	
Контроль	75
Обработка корней композиционным материалом	89
Культуры березы повислой	
Контроль	77
Обработка корней композиционным материалом	91

Анализ данной таблицы показывает, что приживаемость лесных культур дуба черешчатого на контрольном варианте опыта составила 75 %, а при обработке корневых систем сеянцев композиционным материалом она увеличилась на 14 %. Приживаемость лесных культур березы повислой на контрольном варианте опыта составила 77 %, а при предпосадочной обработке корневых систем композиционным материалом увеличилась на 14 %.

Заключение. Для сохранения и повышения биоразнообразия лесных насаждений важным является совершенствование агротехники выращивания стандартного посадочного материала.

Реализация в лесном хозяйстве инновационных методов и технологий сохранения и воспроизводства дубрав на селекционно-генетической и зонально-типологической основе с учетом современных климатических условий позволит обеспечить увеличение площади дубрав, повышение их продуктивности, биологической устойчивости и долевого участия в лесопокрытой площади Беларуси. Для повышения приживаемости лесных культур дуба черешчатого большое значение имеет обработка корневых систем сеянцев композиционным полимерным составом «Корпансил».

Список использованной литературы

1. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 г. : утв. Зам. Премьер-министра Республики Беларусь М.И. Русым от 23 дек. 2014 г. № 06/201-271. – Минск, 2014. – 20 с.
2. Усеня, В.В. Дубравы Беларуси: сохраним и приумножим // В.В. Усеня // Белорусская лесная газета. – 2023. – № 32 (1470). – С. 4.
3. ТУ «Субстрат органоминеральный «Фертириз» для выращивания сеянцев лесных пород», № 066488 от 10.11.2022.
4. Патент С1 Респ. Беларусь МПК А 01G 23/00 (2006.01). Способ посева желудей в контейнеры при выращивании сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой: / В.В. Копытков, Н.А. Ламан, М.В. Сушецкий, С.И. Хвойницкий, В.В. Савченко : № 23843 : заявлено 23.10.2020 : опубл. 30.10.2022 : заявитель Институт леса НАН Беларуси ; заявка № а 20200293 // Нац. Центр интеллектуальной собственности. – 2022. – 4 с.
5. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука, 1984. – 424 с.

УДК 581.552

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ОЦЕНКА АВАРИЙНОСТИ ДЕНДРОФЛОРЫ ПАРКОВ ГОРОДА МИНСКА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ SPECIES COMPOSITION AND ASSESSMENT OF ACCIDENTALITY OF DENDROFLORA OF PARKS OF THE CITY OF MINSK AS AN INDICATOR OF THE ECOLOGICAL POTENTIAL OF URBAN LANDSCAPE

**Н.П. Стригельская, А.Г. Чернецкая
N.P. Strigelskaya, A.G. Chernetskaya**

УО «Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» БГУ, г. Минск, Республика Беларусь,
nadya.strigelskaya@mail.ru

В современном мире немаловажную роль играет сохранение озеленённых городских территорий, экологический потенциал которых во многом детерминирован видовым составом древесной растительности и степенью аварийности.

Ключевые слова: видовой состав, дендрофлора, степень аварийности.

In the modern world, an important role is played by the preservation of green urban areas, the ecological potential of which is largely determined by the species composition of woody vegetation and the degree of accidents.

Keywords: species composition, dendroflora, accident rate.

Введение. В современном мире немаловажную роль играет сохранение озеленённых городских территорий, так как зелёные насаждения в городах влияют на температуру и влажность, способны регулировать аэрацию и шумовой режим территорий, обладают фитонцидными свойствами и оказывают оздоравливающий эффект, являясь в то же время незаменимой композиционной составляющей городского ландшафта [1].

Экологический потенциал городских ландшафтов во многом детерминирован структурой растительности, ее видовым составом, полнотой, возрастом древостоев, состоянием и устойчивостью их к факторам городской среды.

Цель работы – изучить видовой состав и степень аварийности доминантных видов древесных растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью благоприятности состояния окружающей среды.

Материалы и методика исследований. Для проведения исследования были выбраны четыре крупные ландшафтно-рекреационные зоны г. Минска относящиеся к разной степени благоприятности состояния окружающей среды [2]: *Парк Победы* располагается в Центральном районе г. Минска в непосредственной близости от водохранилища Комсомольское озеро, и его общая площадь составляет 200 га; *Центральный детский парк им. Максима Горького* расположен между улицами Янки Купалы, Фрунзе, Первомайской и проспектом Независимости, недалеко от Площади Победы, и его общая площадь на сегодняшний день составляет 28 га; *Лошицкий усадебно-парковый комплекс* расположен на территории Ленинского района г. Минска, между микрорайонами Лошица и Серебрянка, площадь занимаемой территории – 102,3 га; *Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев* располагается на территории Первомайского района, парк примыкает к территории Центрального ботанического сада АН РБ, его площадь составляет 59 га.

Для определения степени аварийности отдельного дерева использовалась шкала согласно методике проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь [3].

Результаты исследования и их обсуждение. Определение видового разнообразия проводилось маршрутным методом с использованием определителя высших растений Беларуси [4].

Анализ видового состава показал, что в изучаемых парковых зонах г. Минска и его пригороде произрастает 60 видов древесных растений, относящихся к 17 семействам. Наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные, ивовые, сосновые и кленовые, данные приведены в таблице 1.

Следует отметить, что в озеленении изученных территорий города основными доминирующими породами являются: тополь черный (*Populus nigra L.*), тополь белый (*P. alba L.*), ива козья (*Salix caprea L.*), ива белая (*S. alba L.*), ива ломкая (*S. fragilis L.*), береза повислая (*Betula pendula Roth.*), береза пушистая (*B. pubescens Ehrh.*), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum L.*), ель колючая (*Picea pungens Engelm.*), ель европейская (*P. abies (L.) Karst.*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris L.*), клен остролистный (*Acer platnoides L.*), липа мелколистная (*Tilia cordata Mill.*), вяз шершавый (*Ulmus glabra Huds.*).

Достаточно часто встречаются интродуцированные виды, такие как конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum L.*), орех маньчжурский (*Juglans mandshurica Maxim.*), лиственница сибирская (*Larix sibirica Ledeb.*), туя западная (*Thuja occidentalis L.*) клен ясенелистный (*Acer negundo L.*), дуб красный (*Quercus rubra L.*).

Таблица 1 – Основные семейства древесных растений, произрастающих на территориях ландшафтно-рекреационных зон (городских парков) г. Минска с различной степенью благоприятности состояния окружающей среды

Семейство / Вид растения	Парк Победы	Центральный детский парк имени М. Горького	Лошницкий усадебно-парковый комплекс	Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев
1	2	3	4	5
Семейство Ивовые (<i>Salicaceae</i>)				
Тополь черный (<i>Populus nigra L.</i>)	+	+	+	+
Тополь белый (<i>P. alba L.</i>)	+	+	+	+
Тополь бальзамический (<i>P. balsamifera L.</i>)		+	+	+
Тополь дрожащий (<i>P. tremula L.</i>)	+	+	+	
Ива козья (<i>Salix caprea L.</i>)	+	+	+	+
Ива Шверина (<i>S. schwerinii E. Wolf</i>)			+	
Ива пятитычинковая (<i>S. pentandra L.</i>)	+		+	
Ива белая (<i>S. alba L.</i>)	+	+	+	+
Ива остролистная (<i>S. acutifolia Willd.</i>)	+	+	+	
Ива трехтычинковая (<i>S. triandra L.</i>)	+		+	
Ива шерстистопобеговая (<i>S. dasyclados Wimm.</i>)			+	
Ива ломкая (<i>S. fragilis L.</i>)	+	+	+	+
Ива корзиночная (<i>S. viminalis L.</i>)	+		+	
Семейство Березовые (<i>Betulaceae</i>)				
Береза повислая (<i>Betula pendula Roth.</i>)	+	+	+	+
Береза пушистая (<i>B. pubescens Ehrh.</i>)	+	+	+	+
Ольха серая (<i>Alnus incana (L.) Moench.</i>)	+	+	+	
Ольха клейкая (<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>)	+	+		
Граб обыкновенный (<i>Carpinus betulus L.</i>)			+	+

Продолжение таблицы 1

Семейство Розоцветные (<i>Rosaceae</i>)				
Яблоня домашняя (<i>Malus domestica</i> Borch.)	+	+	+	+
Боярышник полумягкий (<i>Crataegus submollis</i> Sarg.)			+	+
Черемуха обыкновенная (<i>Padus avium</i> Mill.)		+	+	+
Черемуха Маака (<i>P. maackii</i> (Rupr.) Kom.)		+	+	
Вишня обыкновенная (<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.)	+	+	+	+
Вишня птичья (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench)	+		+	+
Вишня войлочная (<i>Cerasus tomentosa</i>)	+	+		
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)	+	+	+	+
Арония Мичурина (<i>Aronia mitschurinii</i>)				+
Слива растопыренная (<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.)				
Слива домашняя (<i>P. domestica</i> L.)			+	
Груша обыкновенная (<i>P. commanis</i> L.)	+	+	+	+
Яблоня лесная (<i>M. sylvestris</i> Mill.)	+	+	+	+
Боярышник однопестичный (<i>Cr. monogyna</i> Jacq.)	+	+	+	+
1	2	3	4	5
Боярышник кроваво-красный (<i>Cr. sanguinea</i> Pall.)			+	
Семейство Сосновые (<i>Pinaceae</i>)				
Ель колючая (<i>Picea pungens</i> Engelm)	+	+	+	+
Ель европейская (<i>P. abies</i> (L.) Karst.)		+	+	+
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	+	+	+	+
Сосна Веймутова (<i>Pinus strobus</i> L.)	+		+	+
Ель канадская (<i>P. glauca</i> (Moench) Voss)			+	
Лжетсуга Мензиса (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)			+	+
Лиственница сибирская (<i>Larix sibirica</i> Ledeb.)		+	+	+
Семейство Кленовые (<i>Aceraceae</i>)				
Клен ясенелистный (<i>Acer negundo</i> L.)	+	+	+	+
Клен остролистный (<i>A. platnoides</i> L.)	+	+	+	+
Клен ложноплатановый (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)	+	+	+	+
Клен сахаристый (<i>Acer saccharinum</i> L.)	+	+	+	+
Клен татарский (<i>Acer tataricum</i> L.)	+			
Клен полевой (<i>Acer campestre</i> L.)				+

Важным элементом в оценке древостоя ландшафтно-рекреационных зон является определение его степени аварийности, исследование проводилось площадочным методом. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Степень аварийности доминантных видов древесных растений

Доминантные виды	Бал аварийности, %			
	0	1	2	3
1	2	3	4	5
Парк Победы				
Тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	90	6	3	1
Береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	84	8	5	3
Клен остролистный (<i>Acer platnoides</i> L.)	87	7	4	2
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	91	4	3	2
Центральный детский парк имени М. Горького				
Тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	96	8	4	2
Береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	81	10	8	1

Продолжение таблицы 2

Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	78	18	11	3
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)	78	13	7	2
Клен остролистный (<i>Acer platnoides</i> L.)	81	15	3	1
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	78	16	5	2
<i>Лошницкий усадебно-парковый комплекс</i>				
Тополь черный (<i>Populus nigra</i> L.)	89	8	2	1
Тополь белый (<i>P. alba</i> L.)	86	9	3	2
Ива козья (<i>Salix caprea</i> L.)	64	20	12	4
Яблоня домашняя (<i>Malus domestica</i> Borch.)	48	31	15	6
<i>Парк культуры и отдыха имени Челюскинцев</i>				
Береза пушистая (<i>Betula pubescens</i> Ehrh.)	79	13	6	2
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	58	27	11	4
Конский каштан обыкновенный (<i>Aesculus hippocastanum</i> L.)	71	19	7	3
1	2	3	4	5
Клен остролистный (<i>Aser platnoides</i> L.)	86	8	5	1
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	72	17	8	3
Дуб красный (<i>Quercus rubra</i> L.)	84	10	4	2
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	62	25	9	4

Не представляющими опасности по степени аварийности является тополь черный (*Populus nigra* L.) и тополь белый (*P. alba* L.), наиболее аварийными – яблоня домашняя (*Malus domestica* Borch.) и дуб черешчатый (*Quercus robur* L.).

Заключение. На основании результатов изучения видового разнообразия и степени аварийности доминантных видов древесных растений г. Минска можно сделать следующие выводы:

1. В изучаемых парках г. Минска произрастает более 60 видов древесных растений, относящихся к 7 семействам. Наибольшее количество видов характерно для семейств розоцветные (15 видов), ивовые (13), сосновые (7) и кленовые (6), основными доминирующими породами являются тополь черный (*Populus nigra* L.), тополь белый (*P. alba* L.), ива козья (*Salix caprea* L.), ива белая (*S. alba* L.), ива ломкая (*S. fragilis* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), береза пушистая (*B. pubescens* Ehrh.), конский каштан обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), ель колючая (*Picea pungens* Engelm), ель европейская (*P. abies* (L.) Karst.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), клен остролистный (*Acer platnoides* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), вяз шершавый (*Ulmus glabra* Huds.).

2. Не представляющими опасности по степени аварийности является тополь черный (*Populus nigra* L.) и Тополь белый (*P. alba* L.), наиболее аварийными яблоня домашняя (*Malus domestica* Borch.) и дуб черешчатый (*Quercus robur* L.).

Список использованной литературы

1. Нитиевская, Е.Е. Эволюция городского ландшафта: природа в городе / Е.Е. Нитиевская, Ю.А. Протасова // Город, пригодный для жизни : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Красноярск, 10–11 ноября 2022 года ; редкол.: Д.Е. Лемьтская (отв. ред.). – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2023. – С. 229–233.

2. Генеральный план города Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной городской черты / ПИКУП «МИНСКГРАДО» ; редкол. : А.Н. Коллонтай [и др.]. – Минск, 2004. – 137 с.

3. Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь ; под ред. А.В.Пугачевского. – Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск : Право и экономика, ISBN 978-985-442, 2011. – 165 с.

4. Определитель высших растений Беларуси : учеб. пособие для студ. биол. спец. вузов / Т.А. Сауткина [и др.] ; под ред. В.И. Парфенова. – Минск : Дизайн-ПРО, 1999. – 471 с.

УДК 630*232.411.3

ИЗУЧИТЬ ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО СУБСТРАТА НА РОСТ СЕЯНЦЕВ ЛЕСНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ И КАЗАХСТАНА

TO STUDY THE INFLUENCE OF ORGANOMINERAL SUBSTRATE ON THE GROWTH OF SEEDLINGS OF FOREST SPECIES IN THE CONDITIONS OF BELARUS AND KAZAKHSTAN

**Ю.А. Таирберген¹, А.В. Боровков², В.В. Копытков³, В.В. Савченко⁴
Y.A. Tairbergenov¹, A.V. Borovkov², V.V. Kopytkov³, V.V. Savchenko⁴**

¹Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан, y.tairbergenov65@mail.ru

²Комитет лесного и охотничьего хозяйства Республики Казахстан, г. Астана, Республика Казахстан, alborovkov@list.ru

³УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, korvo@mail.ru

⁴ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь, sav4enko.1994@mail.ru

Показано влияние использования органоминерального субстрата на биометрические показатели сеянцев лесных пород и выход стандартного посадочного материала. Установлено, что внесение органоминерального субстрата в дозе 60 т/га позволяет увеличить высоту надземной части сеянцев и длину главного корня, а также способствует образованию микоризы сложной коралловидной формы.

Ключевые слова: органоминеральный субстрат, сеянцы лесных пород, биометрические показатели, формы микориз.

The effect of using organomineral substrate on biometric parameters of forest seedlings and the yield of standard planting material is shown. It is established that the introduction of organomineral substrate at a dose of 60 t/ha allows increasing the height of the above-ground part of seedlings and the length of the main height, as well as ensuring the formation of mycorrhiza of a cubic coral-shaped form.

Keywords: organomineral substrate, forest seedlings, biometric indicators, mycorrhiza forms.

Введение. Одной из ключевых причин низкой эффективности лесного питомнического хозяйства является недостаточное обеспечение почв питательными веществами, особенно гумусом. Для увеличения содержания гумуса в почве органические удобрения играют значительную роль. Их использование в лесных питомниках представляет собой важный аспект в повышении плодородия дерново-подзолистых почв и получении качественных семян. Увеличение объемов производства семян лесных пород за счет внесения органических удобрений не только содействует улучшению плодородия лесных почв за счет питательных компонентов, но и способствует увеличению количества полезных микроорганизмов, которые активизируют процессы образования микоризы на корневой системе семян лесных растений [1; 2].

Цель работы – изучить влияние органоминерального субстрата на биометрические показатели семян лесных пород и выход стандартного посадочного материала.

Материалы и методика исследований

Исследования по влиянию органоминерального субстрата на выход стандартных семян сосны обыкновенной и дуба черешчатого проводились в лесных питомниках Корневской экспериментальной лесной базы Института леса НАН Беларуси и Кобринского опытного лесхоза. В Казалинском лесном питомнике, расположенном в Казылординской области Республики Казахстан, изучали воздействие органоминерального субстрата на выход стандартных семян саксаула черного.

Изучение формирования микоризы на корнях семян сосны обыкновенной и дуба черешчатого осуществлялось в соответствии с методическими указаниями Селиванова И.А. [3] и Еропкина К.И. [4]. Полученные данные полевых исследований обработаны методами математической статистики [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Проведенные исследования по влиянию органоминерального субстрата (ОМС) на биометрические показатели семян лесных пород и выход стандартного посадочного материала представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние органоминерального субстрата на биометрические показатели семян и выход стандартного посадочного материала

Варианты с внесением компостов	Высота надземной части, см	Диаметр корневой шейки, мм	Длина главного корня, см	Выход стандартного посадочного материала, тыс.шт/га
Сеянцы саксаула черного				
Контроль	19,9±1,3	2,7±0,6	51,8±6,0	482
ОМС	26,2±1,7	3,3±0,8	72,3±7,4	591
Сеянцы сосны обыкновенной				
Контроль	7,3±2,2	1,6±0,4	11,6±2,5	2200
ОМС	8,9±1,7	2,2±1,0	26,6±2,4	2700

Продолжение таблицы 1

Сеянцы дуба черешчатого				
Контроль	12,4±0,5	3,1±0,5	21,4±2,4	800
ОМС	15,7±0,8	3,5±0,7	28,3±2,8	1100

Как видно из данной таблицы, высота надземной части сеянцев сосны обыкновенной с использованием органических удобрений превышает контрольный вариант опыта на 22 %, сеянцев дуба черешчатого – на 27 %, а сеянцев саксаула черного – на 32 %. Диаметр корневой шейки лесных сеянцев соответственно превышал на 38 %, 13 % и 22 %.

Основным критерием по влиянию органических удобрений является выход стандартных сеянцев с 1 га. При выращивании сеянцев сосны обыкновенной органические удобрения способствовали увеличению выхода стандартного посадочного материала на 23 %, при выращивании сеянцев дуба черешчатого – на 38 % и выход стандартных сеянцев саксаула черного – на 23 % больше по сравнению с контролем.

Показатели различных форм микориз на корневых системах однолетних сеянцев дуба черешчатого и однолетних сеянцев сосны обыкновенной представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние органоминерального субстрата на показатели встречаемости форм микориз на корневых системах сеянцев сосны обыкновенной и дуба черешчатого

Вариант внесенного компоста	Формы микориз на корнях сеянцев, %		
	булавовидная	вильчатая	коралловидная
Сеянцы сосны обыкновенной			
Контроль	93,2±2,6	5,5±0,2	1,3
Органическое удобрение	38,1±2,1	42,1±0,3	19,8±0,2
Сеянцы дуба черешчатого			
Контроль	74,5±1,9	22,2±0,3	3,3±0,1
Органическое удобрение	34,2±1,6	41,6±0,2	24,2±0,2

Изучение динамики формирования микоризы на корневых системах сеянцев сосны выявило, что у однолетних контрольных растений на корнях 93 % микоризы представлено булавовидной формой. В то время как в вариантах опыта с использованием органоминерального субстрата отмечается развитие на корнях сеянцев сосны обыкновенной булавовидной, вильчатой и коралловидной форм микоризных окончаний.

Внесение органоминерального субстрата способствовало увеличению на корневых системах сеянцев дуба черешчатого сложной коралловидной формы микоризы в 15,2 раза и вильчатой в 7,7 раза.

Заключение. Выявлено, что внесение в почву органоминерального субстрата оказывает положительное влияние на высоту надземной части

сеянцев, диаметр корневой шейки, длину главного корня. Установлено положительное влияние внесения органических удобрений с целевыми добавками на формирование корневых систем сеянцев. Отмечено активное формирование сложных кораллоподобных форм микоризных окончаний у сеянцев и увеличение в 2 раза степени микоризности их корневых систем при использовании органических удобрений с целевыми добавками. Внесение органоминерального субстрата способствует увеличению выхода стандартных сеянцев сосны обыкновенной на 23 %, а при выращивании сеянцев дуба черешчатого – на 38 %. Применение органоминерального субстрата способствовало увеличению выхода стандартных сеянцев саксаула черного на 23 % по сравнению с контролем.

Список использованных источников

1. Рекомендации по выращиванию микоризных сеянцев хвойных пород на субстрате из органоминеральной смеси и целевых добавок ; сост. В.В. Копытков, Н.П. Охлопкова. – Внесены в реестр технических нормативных правовых актов 14.10.2012 г. за № 000184.
2. Новые композиционные полимерные составы для лесовыращивания в природно-климатических условиях Беларуси и Казахстана / В.В. Копытков, А.В. Боровков, В.С. Каверин [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2014. – 509 с.
3. Селиванов, И.А. Микосимбиотифизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза / И.А. Селиванов. – М. : Наука, 1981. – 232 с.
4. Еропкин, К.И. О взаимосвязи форм микоризных окончаний у хвойных / К.И. Еропкин // Микориза растений : межд. вузов. сб. науч. тр. Пермского и Абаканского пединститутов. – Пермь, 1979. – С. 61–77.
5. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука, 1984. – 424 с.

УДК 633.913.35:575.16

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПОЙМЕННОГО ЛУГА РЕКИ ПРИПЯТИ VEGETATION OF THE FLOODPLAIN MEADOW OF THE PRIPYAT RIVER

**Н.М. Шестак, Н.П. Баранчук
N.M. Shestak, N.P. Baranchuk**

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, natka.jara@mail.ru

Изучено биологическое разнообразие растительности пойменного луга реки Припяти. Выявлено 25 видов растений, которые относятся к 16 семействам. Самые многочисленные из них – мезофиты. По отношению к содержанию питательных веществ в почве встречаются мезотрофы, олиготрофы и эутотрофы. Наличие нехарактерных видов для данной местности – тополь черный, тополь белый, тополь серебристый – связано непосредственно с деятельностью человека.

Ключевые слова: пойменный луг, растительность, мезофиты, мезотрофы, олиготрофы, эутотрофы.

The biological diversity of vegetation in the floodplain meadow of the Pripyat River has been studied. 25 plant species belonging to 16 families have been identified. The most numerous of them are mesophytes. Mesotrophs, oligotrophs, and eutrophs are found in relation to the nutrient content of the soil. The presence of unusual species for the area) – black poplar, white poplar, – and silver poplar are not mediocre related to human activity.

Keywords: floodplain meadow, vegetation, mesophiles, mesotrophs, oligotrophs, eutotrophs.

Введение. Пойменный луг – это территория, расположенная в пойме реки и заливаемая водой в половодье. На таких участках чаще всего произрастает многолетняя травянистая растительность. Однако с активной деятельностью человека видовое разнообразие растений значительно меняется. Начинает появляться древесная растительность, а также другие синантропные виды.

Цель исследования – изучить видовое разнообразие растений пойменного луга реки Припяти.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на пойменном луге реки Припяти площадью 2 га. Маршрутным методом с закладкой пробных площадок (10:10 м). Всего площадок было 10, а изученный участок составил 0,1 га. Регистрацию и инвентаризацию видов растений проводили по определителю В.И. Парфёнова [1]. Распределение пойменной растительности по экологическим группам осуществляли методом количественного и процентного соотношения, а именно, подсчитывали встречаемые растения, распределяли их по группам по отношению к плодородию и влажности почвы, определяли долю от общей численности растений выраженную в процентах [2]. Оформление результатов исследований осуществляли с использованием Microsoft Office.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследование биологическое разнообразие растительности пойменного луга реки Припяти показало, что в состав флоры данной территории входит 25 видов растений, которые относятся к 16 семействам. Следует отметить присутствие синантропных видов растений, которые относились к 14 семействам и 20 видам (таблица 1). Высокое количество синантро-пантов объясняется следствием строительства моста и большого количества автотранспорта.

Таблица 1 – Синантропные виды растений пойменного луга р. Припяти

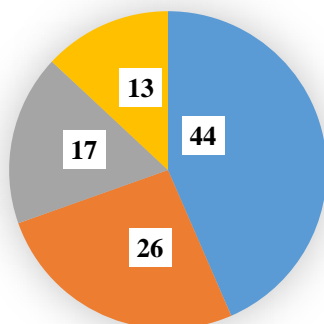
Семейство	Виды на русском языке	Виды на латинском языке
Однодольные растения		
Злаковые (<i>Gramineae</i>)	Пырей ползучий Вейник наземный	<i>Elytrigia répens</i> L. <i>Calamagróstis epigéjos</i> L.
	Ежа сборная	<i>Dáctylis glomeráta</i> L.
Спаржевые (<i>Asparagaceae</i>)	Спаржа лекарственная	<i>Spáragus officinális</i> L.

Продолжение таблицы 1

Двудольные растения		
Гвоздичные (<i>Caryophyllaceae</i>)	Качим метельчатый Дрёма белая Гвоздика травянка	<i>Gypsóphila paniculáta</i> L. <i>Siléne latifólia</i> L. <i>Diánthus deltoídes</i> L.
Зверобойные (<i>Hypericaceae</i>)	Зверобой обыкновенный	<i>Hyperícum perforátum</i> L.
Зонтичные (<i>Umbelliferae</i>)	Морковь дикая	<i>Dáucus caróta</i> L.
Ивовые (<i>Salicaceae</i>)	Тополь белый Тополь черный Тополь серебристый	<i>Pópulus álba</i> L. <i>Pópulus nígra</i> L. <i>Pópulus álba</i> L.
Кипрейные (<i>Onagraceae</i>)	Иван-чай узколистный	<i>Chamaenérion angustifolium</i> L.
Колокольчиковые (<i>Campanulaceae</i>)	Букашник горный	<i>Jasione montana</i> L.
Мареновые (<i>Rubiaceae</i>)	Подмаренник настоящий	<i>Galium verum</i> L.
Молочайные (<i>Euphorbiaceae</i>)	Молочай миндальный	<i>Purpurea</i> L.
Подорожниковые (<i>Plantaginaceae</i>)	Вероника колосистая	<i>Verónica spicáta</i> L.
Розовые (<i>Rosaceae</i>)	Лопатка гусиная	<i>Potentilla anserina</i> L.
Санталовые (<i>Santalaceae</i>)	Омела белая	<i>Viscum álbum</i> L.
Толстянковые (<i>Crassulaceae</i>)	Очиток едкий	<i>Sedum acre</i>

На пойменном лугу преобладали злаковые травы и разнотравье. Однако встречались и интрузивные виды (нехарактерные виды для данной местности) – тополь черный, тополь белый, тополь серебристый, что, возможно, связано непосредственно с деятельностью человека.

По отношению к влаге встречались растения практически всех экологических групп. Самые многочисленные из них были мезофиты (44 %) – ежа сборная, пырей ползучий, вейник наземный, вероника колосистая, иван-чай узколистный, морковь дикая, цикорий обыкновенный, дрок красильный. Вторыми по численности являлись гигрофиты (26 %) – лопатка гусиная, омела белая, молочай миндальный, подмаренник настоящий, дрёма белая. Немногочисленные были ксеро-мезофиты (17 %) – булашник горный, зверобой обыкновенный, гвоздика травянка, клевер пашенный и гигро-мезофиты (13 %) – тополь чёрный, тополь белый, тополь серебристый (рисунок 1). Криптофиты не встречались.



■ Мезофиты ■ Гигрофиты ■ Ксеромезофиты ■ Гигромезофиты

Рисунок 1 – Процентное соотношение растений пойменного луга реки Припяти по отношению к влаге

По отношению к содержанию питательных веществ в почве встречались мезотрофы, олиготрофы и эутотрофы. Мезотрофы (48 %) – лопатка гусиная, вероника колосистая, иван-чай узколистный, тополь черный, тополь белый, тополь серебристый, ежа сборная, пырей ползучий, вейник наземный, гвоздика травянка, клевер пашенный, донник белый; олиготрофы (36 %) – цикорий обыкновенный, очиток едкий, зверобой обыкновенный, качим метельчатый, подмаренник настоящий, дрок красильный, морковь дикая, букашник горный, очиток едкий; эутотрофы (16 %) – лядвенец рогатый, дрёма белая, молочай миндальный, спаржа лекарственная (рисунок 2).

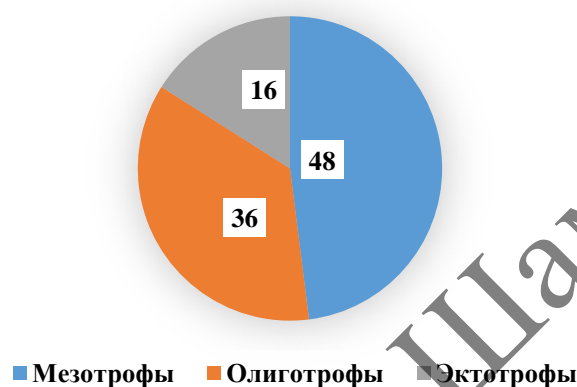


Рисунок 2 – Процентное соотношение растений пойменного луга реки Припяти по отношению к плодородию почвы

Следует отметить, что растительность пойменного луга по отношению содержания питательных веществ в почве состоит из значительного количества растений, которые любят среднеплодородные (48 %) и высокоплодородные почвы (36 %).

Биологическое разнообразие растительности пойменного луга достаточно высокое, и негативного влияния человека на флору не отмечено.

Заключение. Биологическое разнообразие растительности пойменного луга реки Припять состоит из 25 видов растений, которые относятся к 16 семействам.

Отмечено антропогенное влияние человека на пойменную флору присутствием 20 видов синантропов из 14 семейств и интрузивных видов растений (нехарактерные виды для данной местности) – тополь черный, тополь белый, тополь серебристый.

По отношению к экологическим факторам увлаженности и плодородия почвы растительность изучаемой территории состоит из растений, которые относятся к среднетребовательным экологическим группам – мезофиты и мезотрофы, долевого соотношение их составляет 44 и 48 % соответственно.

Список использованной литературы

1. Определитель высших растений Беларуси ; под ред. В.И.Парфёнова. – Минск ; Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
2. Федорук, А.Т. Ботаническая география / А.Т. Федорук. – Минск : БГУ, 1976. – 224 с.

ВЛИЯНИЕ *ROBINIA PSEUDOACACIA* НА ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

INFLUENCE OF *ROBINIA PSEUDOACACIA* ON THE FLORISTIC COMPOSITION OF THE LIVING GROUND COVER

**М.Н. Яхновец¹, Л.М. Мержвинский²
M.N. Yakhnovets¹, L.M. Merzhvinski²**

¹УО «Полесский государственный университет»,

г. Пинск, Республика Беларусь, maksim.yakhnovets@gmail.com

²УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машиерова»,

г. Витебск, Республика Беларусь, leonardm@tut.by

В работе с помощью геоботанических исследований инвазии робинии лжеакация выявлена зависимость видового состава живого напочвенного покрова от проективного покрытия робинии лжеакация. Установлено, что робиния лжеакация обладает аллелопатическими свойствами в отношении растущих вблизи нее растений, воздействуя на них через фитогенное поле и трансформируя флористический состав. Необходимо принимать меры в отношении инвазии робинии лжеакация.

Ключевые слова: робиния лжеакация, обилие по Друде, кластерный анализ, индекс Шеннона, живой напочвенный покров.

In the work, using geobotanical studies of the invasion of black locust, the dependence of the species composition of the living ground cover on the projective cover of black locust has been revealed. It has been established that black locust has allelopathic properties in relation to plants growing near it, affecting them through the phytogenic field and transforming the floristic composition. It is necessary to take measures in relation to the invasion of black locust.

Keywords: robinia pseudoacacia, Drude abundance, cluster analysis, Shannon index, living ground cover.

Введение. Робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.) – инвазионное древесное растение семейства Бобовые (*Fabaceae*). Вид представляет угрозу биологическому разнообразию Полесского региона, активно внедряясь в природные фитоценозы и трансформируя видовой состав аборигенной флоры. Экспансия робинии лжеакация именно из региона Полесья ранее предвиделась белорусскими учеными [1]. Если не принимать превентивные меры и меры по ограничению численности, ситуация с данным видом может выйти из-под контроля и привести к экологической катастрофе.

На сегодняшний день робиния лжеакация законодательно признана в РБ видом, запрещенным к интродукции и (или) акклиматизации (в соответствии с Постановлением Минприроды Республики Беларусь № 35 от 28.10.2016 г. и Постановлением Совета Министров РБ № 1002 от 07.12.2016 г.).

Цель работы – определение эффекта распространения робинии лжеакации в окрестностях города Пинска на основе оценки состояния флористического состава живого напочвенного покрова растительных сообществ. Полученные результаты актуальны для всего региона Белорусского Полесья.

Материалы и методика исследований. В данной работе использовалась методика исследований, которая ранее применялась при исследованиях инвазии клена ясенелистного [2, 3]. Применены следующие методы:

Метод ППП. Для исследования инвазии робинии лжеакации были заложены 5 ППП, которые подбирались в пригороде г. Пинска Брестской области. Каждая площадка имела прямоугольную форму (15 × 27 м), ее площадь составляла около 400 м².

Флористический метод. Необходим для определения видового состава живого напочвенного покрова видов, произрастающих на ППП.

Лесотаксационные методы. К данным методам прибегали, исходя из того, что растительные сообщества на площадках представляли собой лесные массивы. В работе использовались сплошной пересчет деревьев и определение таксационных показателей сообществ (возраст, бонитет, полнота).

Метод определения обилия видов по Друде. Это метод изучения проективного покрытия видов живого напочвенного покрова. Для определения использовалась 6-балльная шкала Друде, описанная Л.Г. Раменским [4].

Статистический метод. К статистическим методам, примененным в данном исследовании, относятся кластерный и корреляционный анализы и индекс Шеннона.

Результаты исследований и их обсуждение. Для исследования инвазии *R. pseudoacacia* на юго-западных окраинах г. Пинска было заложено 5 ППП. На ППП № 1 содержалось максимальное количество особей робинии лжеакации (130 деревьев). На ППП № 3 *R. pseudoacacia* отсутствовала. Кроме этого, были заложены 3 ППП, которые по содержанию на них робинии можно назвать промежуточными. Если рассматривать их в порядке убывания по количеству особей *R. pseudoacacia*, то получится следующий ряд: ППП № 5 (47 деревьев), ППП № 2 (35 деревьев), ППП № 4 (19 деревьев). Поскольку в сообществах произрастает *R. pseudoacacia* разных возрастов, по объему древесины (запасу) ситуация выглядит следующим образом: максимальный запас робинии характеризует сообщество № 2 (123,7 м³). Далее в порядке убывания по запасу: ППП № 5 (79 м³), ППП № 1 (53,9 м³), ППП № 4 (0,5 м³).

Устанавливалась принадлежность каждой ППП к типу сообщества – ассоциации. Площадки № 1, 4, 5 принадлежат к ассоциации *Robinia pseudoacacia–Chelidonium majus*, № 2 – *Populus tremula – Carex acutiformis*, № 3 – *Betula pendula – Carex acutiformis*. Значения концентрации *R. pseudoacacia* были получены после сплошной инвентаризации и снятия биометрических характеристик деревьев.

Для того чтобы установить эффект влияния *R. pseudoacacia* на живой напочвенный покров, определялись растения, входящие в его состав. Количество видов живого напочвенного покрова по площадкам представлено на рисунке 1.

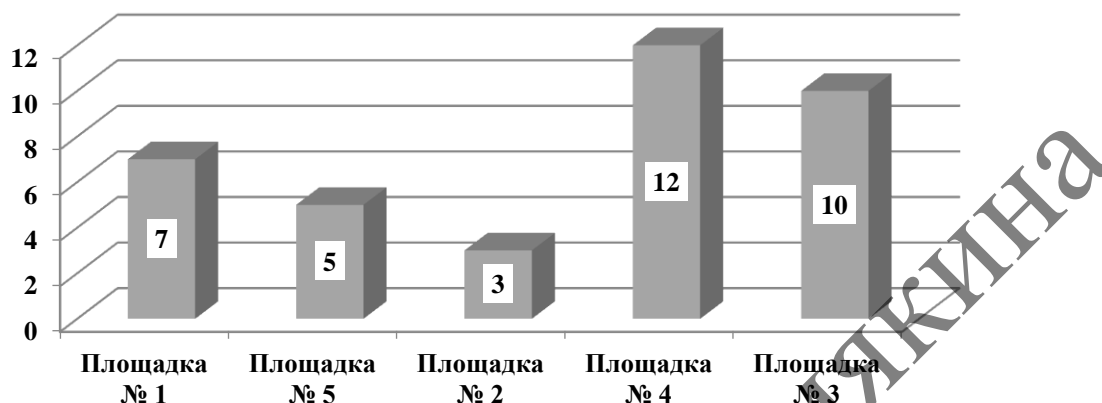


Рисунок 1 – Количество видов растений живого напочвенного покрова по площадкам, шт.

По рисунку 1 видно, что наибольшее количество видов живого напочвенного покрова (12 видов) было в сообществе с минимальным количеством растений *R. pseudoacacia* (ППП № 4), а самый бедный список (3 вида) – в сообществе с максимальным запасом робинии лжеакации (ППП № 2). Эти результаты подтверждаются с помощью индекса Шеннона: самым разнообразным оказался фитоценоз на ППП № 4, а наименьшее значение индекса биоразнообразия было у растительного сообщества на ППП № 2 (таблица 1).

Таблица 1 – Индекс разнообразия Шеннона

Показатель	ППП №1	ППП № 5	ППП № 2	ППП № 4	ППП № 3
Индекс Шеннона	1,8	1,5	1,0	2,4	2,2

Для выявления связи признаков между количеством деревьев *R. pseudoacacia* и количеством видов живого напочвенного покрова был проведен корреляционный анализ. Результаты показали, что между данными признаками существует слабая обратная корреляция ($r = -0,32$; $p < 0,05$).

С помощью исследования обилия видов по шкале Друде было выявлено 23 вида живого напочвенного покрова. Наиболее встречаемыми и обильными видами являлись *Carex acutiformis*, *Chelidonium majus* и *Hieracium umbellatum*. Также стоит отметить, что в состав живого напочвенного покрова всех сообществ, за исключением ППП № 3, входили ювенильные растения *Robinia pseudoacacia*, что говорит об увеличении инвазионных свойств данных фитоценозов.

Был проведен кластерный анализ флористического состава живого напочвенного покрова, который представлен дендрограммой на рисунке 2. Кластерный анализ проводился на основе списков видов со значениями их обилия по Друде.

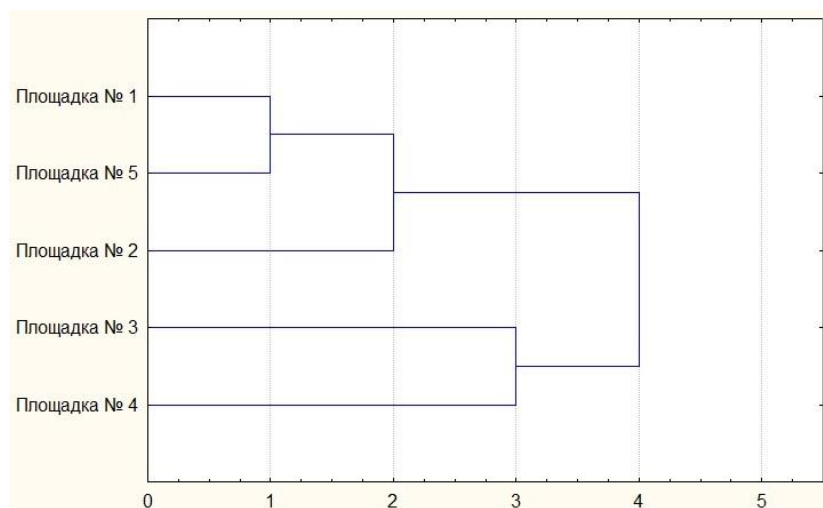


Рисунок 2 – Дендрограмма сходства ценофлор пробных площадей.
Distance measure: 1-Pearson r

По рисунку 2 видно, что сообщества, в которых произрастает наибольшее количество *R. pseudoacacia* (№ 1, 2, 5), наиболее схожи по флористическому составу живого напочвенного покрова. В свою очередь, сообщество с минимальной концентрацией робинии (№ 4) и полным отсутствием *R. pseudoacacia* (№ 3) также сходны по флористическому составу. Наименьшее сходство наблюдалось между группами площадок с максимальным и минимальным (в т.ч. равным нулю) количеством робинии лжеакалии.

R. pseudoacacia изменяет горизонтальную структуру сообществ, создавая мозаичность. Общий фон растений живого напочвенного покрова у ППП с наличием робинии лжеакалии отличался от площадок, на которых она отсутствовала. При исследовании территории ППП было визуально заметно, что в сообществе № 1 живой напочвенный покров не так обилен, как на остальных ППП. Здесь наблюдались участки, где живой напочвенный покров вовсе отсутствовал. Мертвопокровность на ППП № 1 составила около 70 %. Далее, по мере уменьшения концентрации *R. Pseudoacacia*, мертвопокровность в сообществах уменьшалась: на ППП № 2 и 5 она составила около 20 %, в сообществе № 4 – около 10 %, а в сообществе № 3 – около 5 %. Живой напочвенный покров двух последних сообществ был обильным, густым и эстетичным [5].

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что наличие робинии лжеакалии влияет на флористическое разнообразие растительных сообществ. Количество видов растений живого напочвенного покрова варьировалось от 3 до 12. Зависимость видового состава живого напочвенного покрова от *R. pseudoacacia* состоит в том, что в целом по мере уменьшения проективного покрытия *R. pseudoacacia* наблюдалось увеличение количества видов на ППП. Эти данные подтвердились результатами кластерного анализа флористического состава живого напочвенного покрова и индексом разнообразия Шеннона. Таким образом, робиния лжеакалия обладает аллелопатическими свойствами в отношении растущих вблизи нее растений, воздействуя на них через фитогенное поле, тем самым

трансформируя флористический состав живого напочвенного покрова. Это говорит о необходимости принятия мер по ограничению численности и недопущению распространения данного вида.

Список использованной литературы

1. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д.В. Дубовик [и др.] ; под общ. ред. В.И. Парфенова, А.В. Пугачевского ; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск : Беларус. навука, 2020. – 407 с.: ил.

2. Yakhnovets, M.N. The coenotic role of *Acer negundo* in forests dominated by *Salix alba* in the valley of Pina river (Belarus) / M.N. Yakhnovets, E.O. Yurchenko // Вестник Полесского государственного ун-та. Серия природоведческих наук. – Пинск, 2019. – № 2. – С. 29–39.

3. Яхновец, М.Н. Влияние *Acer negundo* на флористический состав живого напочвенного покрова лесных сообществ в долине реки Пина / М.Н. Яхновец, Л.М. Мержвинский // Сахаровские чтения 2023 года: экологические проблемы XXI века = Sakharov readings 2023: environmental problems of the XXI century : материалы 23-й Междунар. науч. конф., 18–19 мая 2023, Минск, Республика Беларусь : в 2 ч. / Междунар. гос. экол. ин-т им. А.Д. Сахарова Бел. гос. ун-та ; редкол.: А. Н. Батян [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – Ч. 2. – С. 103–108.

4. Раменский, Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л.Г. Раменский ; отв. ред. В.И. Василевич. – Л. : Наука, 1971. – 336 с.

5. Яхновец, М.Н. Флористический состав и структура растительных сообществ Белорусского Полесья с разной степенью влияния *Robinia pseudoacacia* / М.Н. Яхновец // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – Витебск, 2023. – № 4. – С. 44–51.

МГТУ ИМ. И.П. ШАХУНЦА

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНОГО МИРА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

УДК 598.265.1

ГОДОВАЯ И СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ СИЗОГО ГОЛУБЯ В Г. БОБРУЙСКЕ

ANNUAL AND SEASONAL DYNAMICS OF THE ROCK DOVE POPULATION IN BOBRUISK

А.Н. Голуб, А.В. Хандогий, И.М. Хандогий
A.N. Golub, A.V. Khandohiy, I.M. Khandohiy

УО «Международный государственный экологический институт
имени А.Д. Сахарова» БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь, aleksgolub18@gmail.com

*В работе рассматривается характер сезонной и годовой динамики плотности популяции сизого голубя (*Columba livia*, Gm., 1789) и распространенности различных окрасочных морф в г. Бобруйске. Популяция достаточно стабильна. Выявлено повышение численности популяции сизых голубей летом – в начале осени. Определено преобладание черно-чеканной морфы на протяжении всего года, с повышением их численности в зимний период.*

Ключевые слова: сизый голубь, популяция, полиморфизм, морфы.

*The paper examines the nature of the seasonal and annual dynamics of the population density of the blue pigeon (*Columba livia*, Gm., 1789) and the prevalence of various color morphs in the city of Bobruisk. The population is quite stable. An increase in the population of rock dove in summer and early autumn was revealed. The predominance of the black-capped morph has been determined throughout the year, with an increase in their numbers in winter.*

Keywords: Rock dove, population, polymorphism, morphs.

Введение. Современная деятельность человека в корне меняет течение естественных процессов в природе, что определенно вызывает необходимость разработки материалов по оценке такого устойчивого процесса, как урбанизация. Изучение механизмов адаптации на преобразование окружающей среды и прогнозирование синантропизации видов необходимо с целью регулирования взаимоотношений человека и птиц. Одним из актуальных вопросов современной экологии является изучение процессов формирования устойчивых популяций, выявление у них адаптаций, способствующих приспособлению к антропогенным территориям [1].

Сизый голубь – один из удобных биологических объектов для изучения в силу высокой численности и простоты наблюдения. У синантропных голубей наблюдается полиморфизм по различным морфологическим признакам и биологическим особенностям [1; 2].

Популяции голубей с каждым годом увеличиваются, поэтому их роль в жизни человека так же возрастает, что вызывает интерес в изучении. Кроме того, данный вид широко используется в биоиндикационных целях в силу высокой плотности популяций, привязанности к постоянным местам гнездования и доступности наблюдений. Выявление взаимосвязи окрасочного полиморфизма с уровнем загрязнения тяжёлыми металлами представляет не только теоретический, но и практический интерес [2; 3].

Широкое распространение и большая численность популяций синантропных птиц создают неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку в городах. Заселяя малодоступные человеку уголки кирпичных домов и питаясь пищевыми отходами, становятся переносчиками опасных заболеваний, инфекций и паразитов, таких как гельминты, трихомоноз, орнитоз и других [1; 2].

Цель работы – определение годовой и сезонной динамики численности популяции сизого голубя в городском населенном пункте.

Материалы и методика исследований. Материалом для настоящей работы послужили полевые исследования по изучению сизого голубя на территории г. Бобруйска, проведенные в 2021–2024 гг. в условиях городской среды обитания.

Для определения плотности популяции использовался маршрутный метод в 3 местах обитания: старая пятиэтажная застройка города, современная многоэтажная застройка и частный сектор. Каждый маршрут составлял 2 км

Для определения типа окраски оперения использовалась методика Л. К. Ваничевой (1997 г.). Численность и окраска особей регистрировались визуально [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Исходя из полученных данных, численность вида в разные годы отличается незначительно. Так, в 2024 г. численность сизого голубя больше в 1,2 раз по сравнению с первым годом исследования (таблица 1).

Таблица 1 – Плотность популяции сизых голубей на протяжении 2022–2024 гг., ос./км²

Месяц	Год		
	2022	2023	2024
Январь	–	395	400
Февраль	–	387,7	380
Март	–	416,3	383
Апрель	–	452	480
Май	–	510	549

Продолжение таблицы 1

Июнь	568,7	508,3	532
Июль	522,3	523,7	582
Август	485	593,7	603
Сентябрь	585	596,7	647
Октябрь	538,3	559	581
Ноябрь	487	525,7	–
Декабрь	376,7	410,7	–

Плотность населения и численность сизого голубя существенно изменяются на протяжении года. Минимальное количество особей было зафиксировано в зимний период наблюдений – с декабря по февраль. Максимальное количество особей было зафиксировано в период с июля по сентябрь.

За теплый период года сизый голубь успевает сделать несколько выводков. Данное явление сопровождается небольшими скачками численности на рисунке 1 в таких месяцах, как апрель, июль и сентябрь.

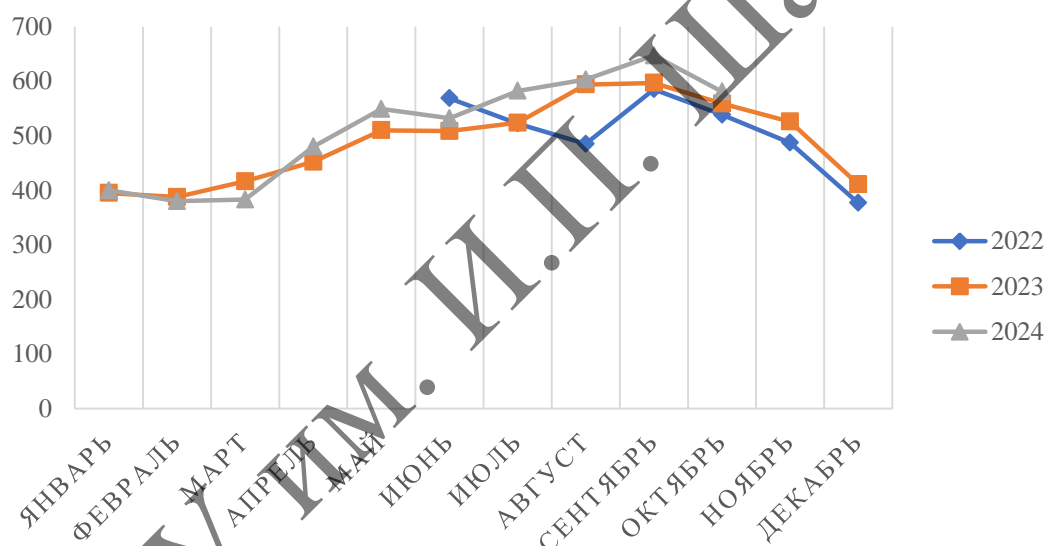


Рисунок 1 – Годовая динамика численности сизых голубей в 2022–2024 гг.

По территории города вид распределен неравномерно. Анализ данных позволяет выявить места повышенного скопления голубей (рисунок 2). Максимальная численность вида наблюдалась в районе старой застройки (1145 ос/км^2 , при средней плотности по городу – $504,2 \text{ ос/км}^2$). В сквере «Три ракеты» численность составляет около 150–190 особей, на Площади Ленина – 50–60 особей. Эти территории отличаются наличием хорошей кормовой базы и большого количества растительности. В данных парках люди активно подкармливают птиц. Центр города характеризуется старой пятиэтажной застройкой и открытыми мусорными баками, которые являются дополнительным источником корма. В пятиэтажных домах есть чердаки, на которых птицы активно строят свои гнёзда, находясь в безопасности.

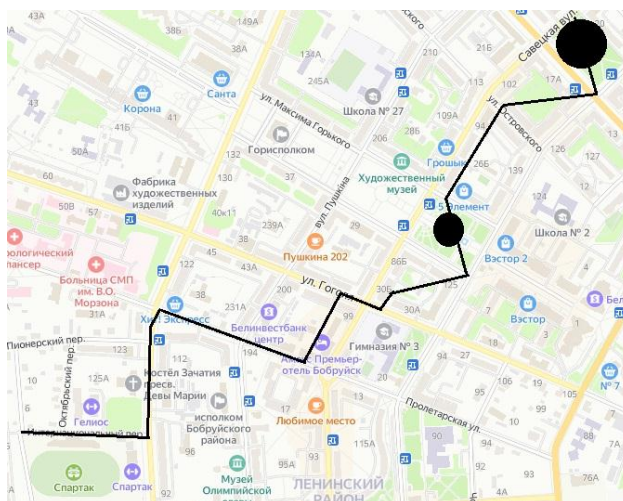


Рисунок 2 – Схема скопления голубей по маршруту в районе старой застройки

На территории частного сектора птиц выявлено особо мало: в среднем пару особей за весь маршрут. Их нахождение там могло быть случайным, так как их обитание в данной местности достаточно неблагоприятно: отсутствие безопасных мест гнездования и достаточного обилия корма, частое отпугивание птиц разными способами и наличие хищников.

В г. Бобруйске встречаются все основные морфы сизого голубя: сизая, черно-чеканная, коричневая, пегая и меланисты. Доминирующими морфами в г. Бобруйске являются черно-чеканная (41,1%) и сизая (34,7%). Подобная фенотипическая структура местной популяции позволяет говорить о значительной длительности ее существования, так, например, известно, что для молодых и формирующихся популяций характерна высокая (более 25%) частота встречаемости абберантных окрасок (рисунок 3) [4].

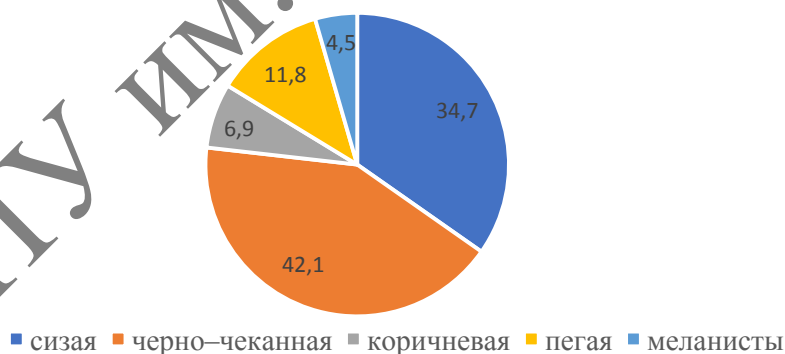


Рисунок 3 – Соотношение цветовых морф сизого голубя в г. Бобруйске, %

На протяжении года наблюдалось изменение соотношения в популяции голубей с различным типом окраски (рисунок 4). Следует отметить, что в целом в зимний период снижается процент особей с абберантным типом окраски за счет повышения частоты встречаемости особей черно-чеканной морфы, а в летний период их число уменьшается. На протяжении всего года численность сизых голубей достаточно стабильна, наблюдается небольшое повышение летом.

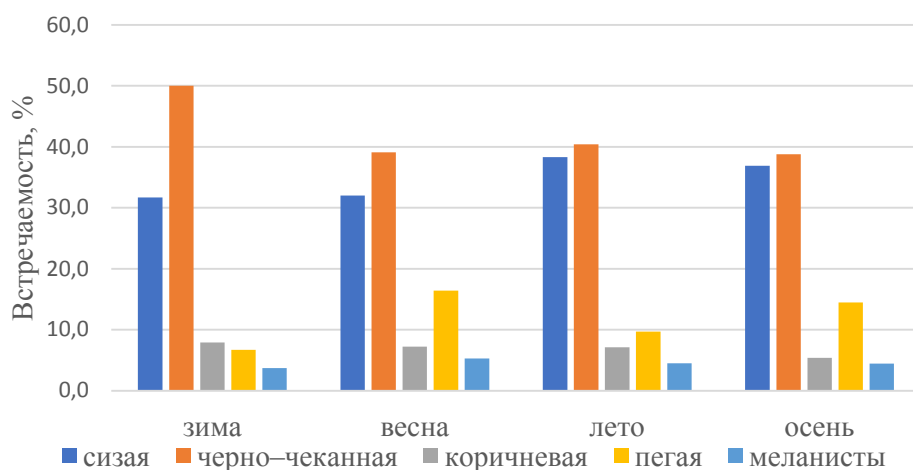


Рисунок 4 – Соотношение цветowych морф сизого голубя в течение года в г. Бобруйске, %

Заклучение. Результаты исследований позволяют утверждать, что популяция сизых голубей г. Бобруйска достаточно стабильна. Наблюдаются сезонные колебания численности за счет репродуктивного периода в весенне-летний период. Доминирующими морфами в г. Бобруйске являются черно-чечанная (41,1 %) и сизая (34,7 %). Отмечены сезонные изменения соотношения цветowych морф в зимний период, увеличение доли черно-чечанной морфы, за счет уменьшения абберантных особей. По территории города вид распределен неравномерно. Большие скопления голубей находятся в центре города, где преобладает старая пятиэтажная застройка (1145 ос/км²).

Список использованной литературы

1. Никифоров, М.Е. Формирование и структура орнитофауны Беларуси / М.Е. Никифоров. – Минск : Беларус. наука, 2008. – 296 с.
2. Хандогий, И.М. Сравнительный анализ окрасочного полиморфизма синантропного сизого голубя (*Columba livia f. urbana*) в административных районах города Минска / И.М. Хандогий // Сахаровские чтения 2020 года : экологические проблемы XXI : матер. 20-й междун. науч. конф., 21–22 мая 2020 г., г. Минск, Респ. Беларусь : в 2 ч. – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. – Ч. 1. – С. 305–309.
3. Ваничева, Л.К. Синантропные популяции сизых голубей и их использование при мониторинге тяжелых металлов промышленных центрах Западной Сибири / Л.К. Ваничева : автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.08 – зоология. – Новосибирск, 1997. – 19 с.
4. Обухова, Н.Ю. Полиморфизм и фенгеография сизых голубей Европы / Н.Ю. Обухова // Генетика, М. – 2007. – т. 4. – № 5. – С. 609 – 619.

**МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОЧАГОВ
HYPHANTRIA CUNEA DRURY, 1773 НА ТЕРРИТОРИИ Г. МОЗЫРЯ**

**INTERANNUAL DYNAMICS OF THE DISTRIBUTION OF FOCI OF
HYPHANTRIA CUNEA DRURY, 1773 IN THE TERRITORY OF MOZYR**

В.И. Жуков

V.I. Zhukov

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь,
Zukoval589@gmail.com

В течение 2022–2024 годов проводились исследования по изучению распространения американской белой бабочки на территории города Мозыря. Американская белая была выявлена на 33 улицах Мозыря.

В 2022 году опасный вредитель отмечался на 13 улицах, на которых было отмечено 34 поврежденных дерева, принадлежащих к 9 видам. В 2023 году – на 10 улицах, где были выявлены 23 дерева 6 видов. В 2024 году очаги вредителя выявлены на 24 улицах города, повреждены 177 деревьев, относящихся к 13 видам.

Ключевые слова: американская белая бабочка, гусеницы, древесно-кустарниковая растительность.

Erican white butterfly in the territory of the city of Mozyr. An American white was identified on 33 streets of Mozyr.

In 2022, a dangerous pest was observed on 13 streets, where 34 damaged trees belonging to 9 species were noted. In 2023 – on 10 streets, where 23 trees of 6 species were identified. In 2024, foci of the pest were detected on 24 streets of the city, 177 trees belonging to 13 species were damaged.

Keywords: american white butterfly, caterpillars, tree and shrub vegetation.

Введение. Американская белая бабочка (*Hyphantria cunea Drury*, 1773) – инвазивный вид энтомофауны Беларуси. Впервые на территории нашей страны бабочка была зарегистрирована в 2000 году в Брестской области. На территории Гомельской области американская белая бабочка появилась в 2019 году [1]. Отличается вредитель исключительной прожорливостью и всеядностью, а потому представляет большую опасность для лиственных насаждений. Зарегистрировано 250 вида растений, которые повреждаются гусеницами этого вида.

Сведения об обнаружении бабочки на территории города Мозыря стали появляться от жителей города разных микрорайонов в 2021 году.

Цель работы – определить динамику распространения американской белой бабочки на древесно-кустарниковой растительности в южных районах Республики Беларусь (на примере города Мозыря).

Материал и методика исследования. Исследования проводились с июня по октябрь 2022–2024 года на территории города Мозыря. Для изучения распространения вредителя на улицах города и выяснения видового состава поврежденной древесно-кустарниковой растительности применялся маршрутный метод, который заключается в том, что исследуемая территория, в данном случае город Мозырь покрывается равномерной сетью маршрутов.

Во время следования по улицам велась регистрация повреждений, вызванных американской белой бабочкой. Повреждения листьев, а также наличие паутины и гусениц на древесно-кустарниковой растительности фиксировались в полевом дневнике и фотографировались. Маршруты прокладывались таким образом, чтобы охватить наибольшую возможную территорию обитания вредителя.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования, проведенные на территории города Мозыря на протяжении трех лет, позволили выявить очаги поражения деревьев американской белой бабочкой на 33 улицах города.

За период исследования в 2022 г. очаги повреждения были отмечены на 13 улицах города: Интернациональная, Чехова, Студенческая, Веры Хоружей, Заводская, Иваненко, Фрунзе, Малинина, Рыжкова, бульвар Юности, Нелидова, Ворошилова, переулок Колхозный.

В период с июня по сентябрь 2023 года различные следы пребывания вредителя были обнаружены на 10 улицах города: Портовая, Мира, пер. Колхозный, Коммунальная, Социалистическая, Пролетарская, Ленинская, Заводская, Пушкина, Саета [2].

За время наблюдения в период 2024 года гусеницы вредителя были выявлены на 24 улицах города: Портовая, Иваненко, Ленинская, Пушкина, Студенческая, Пролетарская, Куйбышева, Советская, Коммунальная, Шоссейная, Геологов, Социалистическая, бульвар Юности, Рыжкова (3,4 км.), Саета, Нагорная, Интернациональная, Чкалова, Светлая, пер. Партизанский, Притыцкого, Гоголя, Чапаева, 17 Сентября.

На территории города были обнаружены 5 очагов распространения американской белой бабочки, которые отмечались на одних и тех же улицах несколько лет подряд. Первый очаг располагался на улице Интернациональной. Активность гусениц вредителя наблюдалась в 2022 и 2024 годах, где было выявлено 10 и 15 поврежденных деревьев соответственно. Второй очаг обнаружен на улицах Ленинская, Пушкина и Студенческая. Следы присутствия американской белой бабочки отмечались в 2023 и 2024 годах, причем в 2024 году на этой улице было найдено 6 полностью поражённых деревьев. Еще два очага обнаружены в зоне одноэтажной жилой застройки: микрорайон Бобры (улицы Ворошилова, Чкалова, Светлая, переулки Колхозный и Партизанский) и станция Мозырь (улица Геологов). Все улицы с выявленными очагами опасного вредителя характеризуются произрастанием на улицах и приусадебных участках многообразной древесно-кустарни-

ковой растительности, которая активно поражалась американской белой бабочкой в течение нескольких лет подряд.

Также очаг обнаружен на бульваре Юности, который имеет протяжённость 2,7 км. На этой улице расположены два сквера с небольшим числом искусственных насаждений декоративной древесно-кустарниковой растительности, видовой состав которой не входит в основной рацион гусениц. В ходе наблюдений было зафиксировано 3 дерева в 2022 году и 1 дерево в 2024 году, одно из которых оказалось полностью съеденным гусеницами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Карта распространения очагов американской белой бабочки в г. Мозыре за период 2022–2024 годов

Примечание – фигурами обозначены локалитеты очагов распространения гусениц американской белой бабочки: синие квадраты – 2022 год, желтые квадраты – 2023 год, овалы – 2024 год.

Исходя из проведенных исследований, можно отметить, что гусеницы американской белой бабочки широко распространены на улицах с густым произрастанием древесно-кустарниковой растительности. Например, на улице Пушкина зарегистрировано наибольшее количество пораженных деревьев. Эта улица характеризуется небольшой протяжённостью, почти полным отсутствием частных домов и наличием искусственных насаждений на придомовых территориях, а также оврага, примыкающего к одной из сторон с густыми посадками клена платановидного (*Acer platanoides*) и клена американского (*Acer negundo*).

В районах с многоэтажной жилой застройкой, где наблюдается нехватка древесно-кустарниковой растительности, гусеницы встречались лишь на одиночных деревьях и в ограниченном количестве. Обычно они не распространялись на соседние деревья из-за их удалённого расположения. Стоит отметить, что видовой состав и количество растений может способствовать как увеличению численности вредителей, так и созданию естественных барьеров против них, что в итоге может влиять на степень повреждений деревьев.

Заключение. Таким образом, после некоторого снижения в 2023 году числа очагов распространения американской белой бабочки на улицах города, а также снижения количества и видового состава поврежденных деревьев в 2024 году отмечается значительное увеличение распространения опасного вредителя на улицах города, а также породного состава и количества поврежденных деревьев и кустарников.

Дальнейшие исследования помогут выявить факторы, способствующие распространению вредителей, а также определить методы контроля и профилактики, которые могут быть эффективными в городских экосистемах, сохраняя здоровье древесно-кустарниковой растительности.

Список использованной литературы

1. Кулак, А.В. Новые для территории Беларуси виды чешуекрылых группы Macrolepidoptera / А.В. Кулак, П.Н. Шешурак // Разнообразие животного мира Беларуси: материалы междунар. науч. конф., Минск, 28–30 ноября 2001 г. / редкол.: И.К. Лопатин [и др.]. – Минск : БГУ, 2001. – С. 93–95.

2. Жуков, В.И. Динамика численности американской белой бабочки (*Huphantria cunea* Drury, 1773) на территории г. Мозыря / В.И. Жуков, О.А. Назарчук // Веснік Мазырскага дзярж. пед. ун-та імя І.П. Шамякіна / под ред. В.Н. Навныко. – Мозырь : МГПУ им. И.П. Шамякина. 2023. – № 2 (62). – С. 9–14.

УДК 636.087.73:636.084

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХВОЙНО-ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У НОВОРОЖДЁННЫХ ТЕЛЯТ

THE USE OF A CONIFEROUS PHYTOGENIC SUPPLEMENT FOR THE CORRECTION OF OXIDATIVE STRESS IN NEWBORN CALVES

**В.В. Зайцев¹, Л.М. Зайцева¹, И.Н. Майоров¹, Н.В. Боголюбова²,
В.П. Короткий³, В.А. Рыжов³, В.Ф. Радчиков⁴
V.V. Zaitsev¹, L.M. Zaitseva¹, I.N. Mayorov¹,
N.V. Bogolyubova², V.P. Korotky³, V.A. Ryzhov³, V.F. Radchikov⁴**

¹УО «Самарский государственный аграрный университет», г. Самара, Россия,
rector@ssu.samara.ru

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени
академика Л. К. Эрнста», priemnaya-vij@mail.ru, info@vij.ru

³ООО НТЦ «Химинвест», Нижний Новгород, Россия, woodnn@yandex.ru

⁴РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь, Belniig@tut.by

Применение хвойно-фитогенной добавки в рационе телят приводит к ускорению процесса укрепления их антиоксидантной защиты, что подтверждается повышением уровня супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы и каталазы, а также снижением показателей

окислительного стресса, включая уменьшение количества продуктов, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой. Добавка также улучшила рост телят.

Ключевые слова: хвойно-фитогенная добавка, телята, окислительный стресс, антиоксиданты, кровь.

The use of a coniferous phytogetic supplement in the diet of calves leads to an acceleration of the process of strengthening their antioxidant protection, which is confirmed by an increase in the level of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase and catalase, as well as a decrease in oxidative stress, including a decrease in the number of products interacting with thiobarbituric acid. The supplement also improved the growth of calves.

Keywords: coniferous phytogetic supplement, calves, oxidative stress, antioxidants, blood.

Введение. Данные некоторых исследований свидетельствуют о том, что у новорожденных телят уровень свободных радикалов в крови значительно выше. Это увеличение концентрации свободных радикалов может быть связано с дыхательными процессами, которые начинаются сразу после рождения, в результате чего легочные ткани подвергаются большему воздействию кислорода из вдыхаемого воздуха [1–4].

Хвоя, образующаяся в результате лесозаготовок и обычно воспринимаемая как отход, может стать экономичным источником витаминов в рационах кормления животных. Основные компоненты хвои включают антиоксиданты, такие как витамины С и Е, которые помогают справляться с окислительным стрессом и укрепляют иммунитет. Кроме того, хвоя содержит флавоноиды, каротиноиды, фитонциды и эфирные масла, обладающие антимикробными свойствами и способствующие поддержанию здоровья животных. Применение хвои в кормлении животных способствует активации выработки эндогенных ферментов и укреплению иммунной, антибактериальной и антигельминтной защиты, а также повышению антиоксидантных свойств организма [5].

Цель работы – изучить влияние хвойно-фитогенной добавки на основе биомассы леса на показатели антиоксидантной защиты новорожденных телят.

Материалы и методы исследования. Чтобы снизить неонатальный окислительный стресс у новорожденных телят, была применена хвойно-фитогенная добавка (ХФД) – энергетический продукт с витаминами и пролонгированным действием. В состав ХФД входят хвойный экстракт, глицерин, сахар, активированный уголь, семена льна и поваренная соль. Телятам опытной группы с 3-дневного возраста вводили ХФД в дозе 30 мл на 100 кг живой массы, смешивая с молоком на протяжении 60 дней, а затем с комбикормом в течение следующих 4 месяцев. Животные контрольной группы получали только основной рацион.

У опытных животных забор крови производили на 10-й день, а также через 1, 3 и 6 месяцев. Затем проводили биохимические анализы и оценивали антиоксидантный статус.

В ходе исследования собранные данные были подвергнуты статистическому анализу с применением t-критерия Стьюдента для определения значимости различий.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе нашего исследования было установлено, что уровень фермента супероксиддисмутаза (СОД) у телят в возрасте 10 дней был низким, составляя всего 3,2–3,5 единицы на миллилитр. В месячном возрасте этот показатель увеличился на 18,7–47,5 %, в трехмесячном – на 27,5–68,85 %, а к шести месяцам достиг 146,8–231,8 % от первоначального уровня. У телят опытной группы уровень супероксиддисмутаза (СОД) в сыворотке крови превышал контрольные значения: на 18,4 % – в месячном возрасте, на 26,2 % – в трехмесячном и на 28,1 % – в шестимесячном. Эти результаты указывают на то, что добавка растительного происхождения способствует увеличению концентрации СОД, тем самым усиливая антиоксидантную защиту организма.

Исследованиями установлено, что с возрастом уровень глутатионпероксидазы у телят повышается, что может свидетельствовать об укреплении их иммунной системы и адаптации к окружающей среде. В 10-дневном возрасте уровень глутатионпероксидазы в крови опытных телят составлял 107,0–114,0 Ед/мл, а к 6 месяцам он увеличился на 50–86,9 %. Также в опытной группе наблюдался более высокий уровень пероксида глутатиона в крови по сравнению с контрольной группой, причем достоверные различия были зафиксированы через 1 месяц (4,1 %, $p < 0,01$), 3 месяца (14,9 %, $p < 0,01$) и 6 месяцев (16,9 %, $p < 0,05$).

Наше исследование показало, что концентрация каталазы в плазме крови новорожденных на 10-й день достигает минимальных значений. С увеличением возраста телят этот уровень постепенно растет, что указывает на необходимость в более интенсивной защите от окислительного стресса по мере их роста. Кроме того, телята, получавшие добавку, показали более высокую активность каталазы в сыворотке крови по сравнению с контрольной группой, при этом разница составила 11,8 % в 3-месячном возрасте и 28,9 % в 6-месячном (при $p < 0,05$). Это подтверждает, что добавка усиливает антиоксидантную защиту организма теленка.

В ходе нашего исследования было установлено, что концентрация веществ, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-АП), в сыворотке крови телят составляла от 2,08 до 3,03 мг/л.

Содержание веществ, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-А), в сыворотке крови было заметно ниже в опытной группе, чем в контрольной. Особенно в возрасте 3 месяцев эта разница была статистически значимой, составив снижение на 6,7 % при уровне значимости $P < 0,05$.

Кроме того, хвойно-фитогенная добавка привела к улучшению показателей роста и развития телят, что свидетельствует о ее положительном влиянии на здоровье животных (рисунок 1).

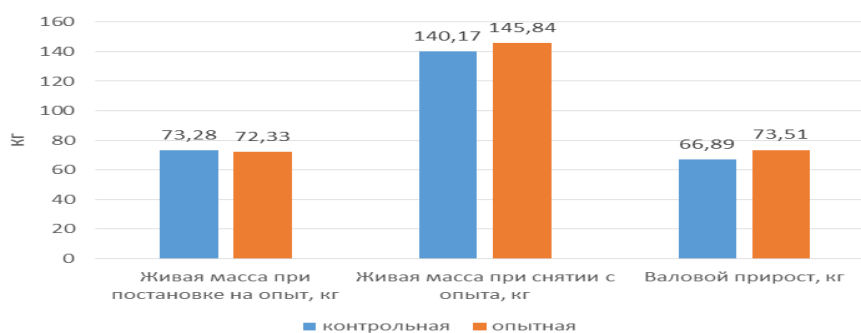


Рисунок 1 – Живая масса и валовый прирост подопытных животных

Эти результаты говорят о потенциальной эффективности данной добавки в повышении адаптации и роста молодняка.

Заключение. Исходя из результатов наших исследований, можно сделать вывод, что у новорожденных телят антиоксидантная защита находится на стадии формирования, однако с возрастом она становится более эффективной. Данные показывают значительное повышение уровней супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и каталазы, а также снижение маркеров окислительного стресса, таких как вещества, реагирующие с тиобарбитуровой кислотой. Кроме того, добавка способствовала улучшению роста телят.

Список использованной литературы

1. Лашин, А.П. Неонатальный окислительный стресс у телят и его коррекция / А.П. Лашин, Н.В. Симонова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 2 (50). – С. 76–81.
2. Сравнительная эффективность синтетического и природного антиоксидантов в коррекции неонатального окислительного стресса у телят / А.П. Лашин [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. – 2021. – № 1 (57). – С. 28–35.
3. Ярован, Н.И. Влияние фитобиотиков на стресс-индуцированные свободно-радикальные процессы и молочную продуктивность коров в условиях промышленного комплекса / Н.И. Ярован, Н.Л. Грибанова, П.С. Болкунов // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 2 (83). – С. 77–83.
4. Kankofer, M. Physiological antioxidative/oxidative status in bovine colostrum and mature milk/ M. Kankofer, J. Lipko-Przybylska // Acta Vet. (Beogr.). – 2008. – № 58. – P. 231–239.
5. Девяткин, В.А. Использование хвои как источника фитобиотиков в питании животных и аквакультуры / В.А. Девяткин // Аграрная наука. – 2023. – № 6. – С. 50–57.

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО КОБАЛЬТА

METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE WHEN FEEDING ORGANIC COBALT

А.Н. Кот¹, Г.Н. Радчикова¹, Г.В. Бесараб¹, И.С. Серяков², В.И. Петров²
A.N. Kot¹, G.N. Radchikova¹, G.V. Besarab¹, I.S. Seryakov², V.I. Petrov²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь, Belniig@tut.by

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, baa@yandex.by

Использование концентратов с добавлением органических соединений кобальта способствует повышению продуктивности животных и эффективности использования корма. Среднесуточный прирост живой массы у животных опытной группы увеличился на 4,5 %, в результате затраты корма на продукцию снизились на 1,8 %–3,6 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, кобальт, рационы, рубцовое пищеварение, продуктивность

The use of concentrates with the addition of organic cobalt compounds helps to increase the productivity of animals and the efficiency of feed use. The average daily increase in live weight in animals of the experimental group increased by 4,5 %, as a result, feed costs for products decreased by 1,8 %–3,6 %.

Keywords: young cattle, cobalt, rations, scar digestion, productivity

Введение. На полноценность питания молодняка крупного рогатого скота и взрослых животных, наряду с удовлетворением их потребности в основных питательных веществах, существенное влияние оказывает обеспеченность их минеральными веществами и витаминами. В связи с расширением и детализацией представлений о потребностях животных и о физиологической роли биогенных минеральных элементов эти вопросы приобрели огромное значение при организации их питания [1–3].

Минеральные вещества играют важную роль в утилизации белка и углеводов, в поддержании осмотического давления, буферной емкости жидкостей и тканей организма, нервного и мышечного возбуждения, регуляции католитических процессов, проявлении иммунобиологической реактивности организма [4; 5].

Исследования показали, что использование органических соединений микроэлементов может улучшить качество молока и мяса, повысить иммунитет животных и уменьшить заболеваемость. Однако оптимальные дозировки

и применение органических соединений микроэлементов в рационах крупного рогатого скота до сих пор не являются четко определенными [6; 7].

Цель работы – изучить эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных форм кобальта.

Материалы и методика исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев. Для выполнения поставленной цели методом пар-аналогов были подобраны 2 группы клинически здоровых животных с учетом живой массы, возраста, упитанности и одинаковой продуктивности. Различия в кормлении заключались в том, что в первой группе животные получали соль сернокислого кобальта, а во второй – уксуснокислого.

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследованиями установлено, что в среднем в сутки подопытный молодняк получал 5,6 кг/голову сухого вещества рациона, содержание обменной энергии в котором в рационе опытной группы составило 10,0 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 11,9 %. Количество клетчатки в сухом веществе составило 26 %. Соотношение кальция к фосфору равнялось 1,7:1.

Как показали исследования, рубцовое пищеварения у животных опытных групп несколько отличалось (таблица 1).

Таблица 1 – Состав рубцового пищеварения

Показатель	Группа	
	I	II
pH	6,13±0,20	6,1±0,27
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,68±1,22	11,99±1,07
Азот общий, мг/100 мл	127,5±2,85	125,3±2,99
Аммиак, мг/100 мл	17,86±0,76	17,65±0,58

В рубце животных, получавших комбикорм с добавлением ацетата кобальта отмечено повышение уровня летучих жирных кислот на 2,7 %. В то же время содержание общего азота и аммиака снизилось на 1,7 % и 1,2 %.

Снижение уровня аммиака свидетельствует о том, что интенсивность синтеза микробного белка увеличилась. Однако все показатели находились в пределах нормы.

Замена в составе комбикорма сернокислого кобальта на его ацетат не оказало значительного влияния на состав крови животных (таблица 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимические показатели крови животных

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,54±0,23	6,73±0,19
Гемоглобин, г/л	110,67±4,09	114,67±2,96
Общий белок, г/л	78,9±1,72	81,8±1,74
Глюкоза, мМоль/л	3,12±0,09	3,07±0,12
Мочевина, мМоль/л	3,96±0,14	3,85±0,19
Кальций, мМоль/л	2,82±0,10	2,77±0,10
Фосфор, мМоль/л	1,77±0,05	1,86±0,05

У бычков опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 2,9 %, гемоглобина – на 3,6, общего белка – на 3,7, фосфора – на 3,8 %. В то же время уровень глюкозы мочевины и кальция снизился на 1,6 %, 2,8 и 1,8 % соответственно. Однако отмеченные различия были недостоверны.

Скармливание органической соли кобальта в составе рациона бычков в возрасте 6–9 месяцев привело к повышению энергии роста и эффективности использования питательных веществ рациона (таблица 3).

Таблица 3 – Энергия роста подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	173,3±2,6	174,3±2,30
в конце опыта	196,2±2,0	198,2±2,20
Валовой прирост, кг	22,8±0,6	23,8±0,50
Среднесуточный прирост, г	761±20,1	795±14,7
% к контролю	100	104,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	6,99	6,75
% к контролю	100	96,57

Более высокие приросты отмечены во II опытной группе. Среднесуточный прирост живой массы составил 795 г в сутки, что на 4,5 % выше, чем в I, где этот показатель был равен 761 г.

Затраты кормов во II опытной группе оказались ниже, чем в первой на 3,4 % и составили 6,75 корм. ед.

Заключение. Замена минерального кобальта на уксуснокислый способствует повышению количества ЛЖК в рубцовой жидкости на 2,7 % и снижению содержания аммиака на 1,2 %. В крови бычков опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 2,9 %, гемоглобина – на 3,6, общего белка – на 3,7, фосфора – на 3,8 % и снижение глюкозы, мочевины и кальция на 1,6 %, 2,8 и 1,8 % соответственно, что способствует повышению продуктивности животных и эффективности использования корма. Среднесуточный прирост живой массы у животных опытной группы увеличился на 4,5 %, в результате затраты корма на продукцию снизились на 1,8 %–3,6 %.

Список использованной литературы

1. Радчиков, В.Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота. / В.Ф. Радчиков. – Барановичи. – 2003. – 190 с.
2. Панова, В.А. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксидата торфа молодняку крупного рогатого скота / В.А. Панова, В.Ф. Радчиков, Н.В. Лосев // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино, 2002. – Т. 37. – С. 173–176.
3. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – Волгоград. – 2020. – № 2 (10). – С. 50–61.
4. Радчиков, В.Ф. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков / В.Ф. Радчиков, А.Н. Кот, А.Н. Шевцов // Ученые записки учреждения образования Витебская орден Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2004. – Т. 40. – № 2. – 205 с.
5. Сушеная барда в рационах бычков / А.Н. Кот [и др.] : сб. науч. стат. по материалам XXI Междунар. науч.-практ. конф. Ответственный за выпуск В.В. Пешко. – Витебск, 2018. – С. 161–163.
6. Люндышев, В.А. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин // Агропанорама, 2012. – № 6 (94). – С. 13–15.
7. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В.Ф. Радчиков [и др.] : сб. науч. тр. под ред. В.К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2011. – С. 159–163.

УДК 597:574.58(476)

ЗИМОВАЛЬНЫЕ ЯМЫ НА Р. ПРИПЯТИ

WINTERING PITS IN THE PRIPYAT' RIVER

Д.Ф. Куницкий, А.С. Полетаев

D.F. Kunitsky, A.S. Poletaev

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,
г. Минск, Республика Беларусь, vimba@tut.by

Приведены данные по современному расположению зимовальных ям на р. Припяти.

Ключевые слова: зимовальная яма, река, глубина, рыба.

Data are given on the contemporary location of wintering pits in the Pripyat' river

Keywords: wintering pit, river, depth, fish.

Введение. В действующей редакции Правил любительского рыболовства (Указ Президента Республики Беларусь «О рыболовстве и рыбном хозяйстве» от 21 июля 2021 г. № 284) [1] введена норма запрета на всякое рыболовство в границах зимовальных ям в период зимовки рыб, что потребовало актуализации перечней и границ ям применительно к разным категориям рыболовных угодий.

Сотрудниками лаборатории ихтиологии ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» проведены натурные исследования на водотоках и водоемах

Республики Беларусь по уточнению границ зимовальных ям. Определение расположения и параметров зимовальных ям необходимо, в том числе при подготовке рыбоводно-биологических обоснований ведения на водоёмах рыболовного хозяйства.

Цель работы – установить места и координаты границ современного расположения зимовальных ям на р. Припяти.

Материалы и методика исследований. Для определения местоположения, размеров и глубины зимовальных ям использовали эхолот с функцией картплоттера ECHOMAP Ultra 102sv (рисунок 1).

Датчик эхолота был прикреплен к транцу надувной моторной лодки. При поиске ям придерживались русловой части реки согласно береговым навигационным знакам, наблюдая за показаниями эхолота. В случае обнаружения значительных глубин проводили подробное изучение рельефа дна с составлением карты глубин.

Для предварительного планирования работы использовали приложение к постановлению Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17.09.2003 № 30 «Об утверждении перечня зимовальных ям» (перечень зимовальных ям в рыбохозяйственных водоемах Республики Беларусь, на которых запрещается промысловый и любительский лов рыбы в период весеннего запрета) [2].

Эхолот использовали преимущественно для выявления ям на территории Брестской области, так как доступ к большей части русла в Гомельской области во время проведения исследований был ограничен. Список зимовальных ям по Гомельской области базируется, в основном, на данных выше указанного постановления и материалах Национального парка «Припятский».



Рисунок 1 – Эхолот ECHOMAP Ultra 102sv.

Результаты исследований и их обсуждение. Зимовальные ямы на р. Припяти расположены в основном в русле реки и образованы в результате антропогенной деятельности. На реке постоянно ведутся дноуглубительные работы. Примером такой ямы может служить зимовальная яма возле устья р. Пины (рисунок 2).

Общая площадь зимовальных ям на р. Припяти составила 145,9 га. По Брестской области этот показатель составил 71,0 га, а по Гомельской – 74,9 га.

Всего на р. Припяти на участке от г. Пинска до границы ПГРЭС выявлено 15 зимовальных ям (рисунок 3–6).

Проведенные исследования показали, что расположение и площадь зимовальных ям на реках Беларуси постоянно изменяются. Это обусловлено как замыванием их грунтом, так и проведением дноуглубительных работ. При этом крупные реки подвержены меньшим изменениям, и ямы здесь меняют расположение и площадь не так существенно, как это происходит на менее крупных реках. Так, например, на р. Березине в пределах крупных городов (Борисов, Бобруйск) параметры ям существенно меняются даже на протяжении 1 года в связи с обеспечением судового хода.

Следует отметить, что выявленные нами места, пригодные для зимовки рыб, могут быть местами скопления рыб при определенных условиях – соответствующем уровне и температурном режиме. Для выявления скопления рыбы на зимовальных ямах требуется проведение специальных исследований в зимний период с использованием средств визуализации – подводных камер, эхолотов и других приборов.

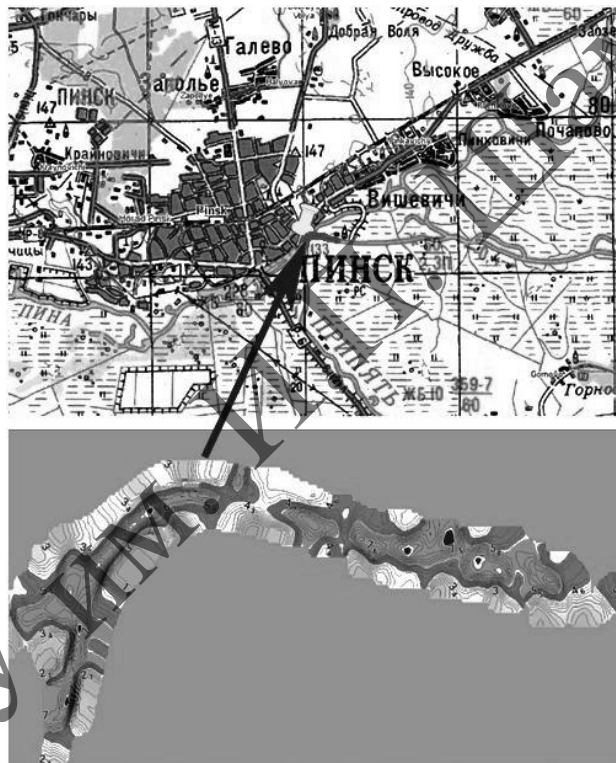


Рисунок 2 – Зимовальная яма возле устья р. Пины с картой глубин



Рисунок 3 – Зимовальные ямы на р. Припяти на участке от г. Пинска до Волянских мостов

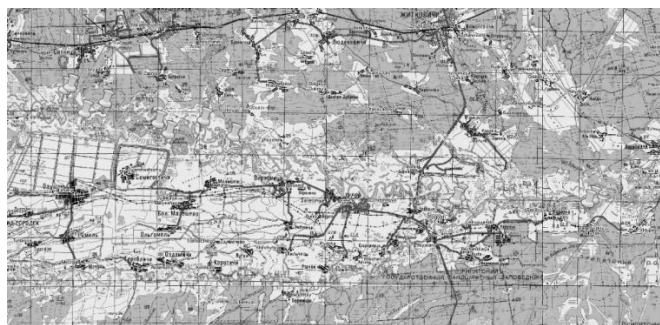


Рисунок 4 – Зимовальные ямы на р. Припяти на участке от устья р. Горынь до д. Переровский Млынок

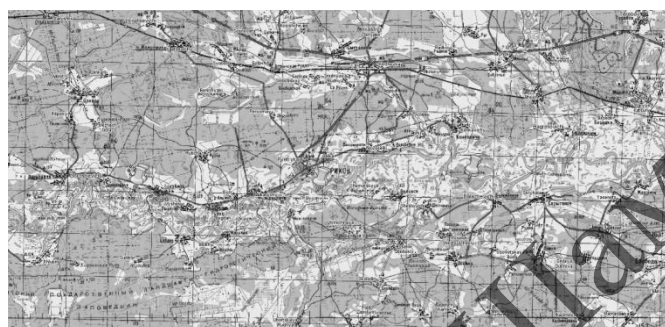


Рисунок 5 – Зимовальные ямы на р. Припяти на участке от д. Дорошевичи до д. Балажевичи

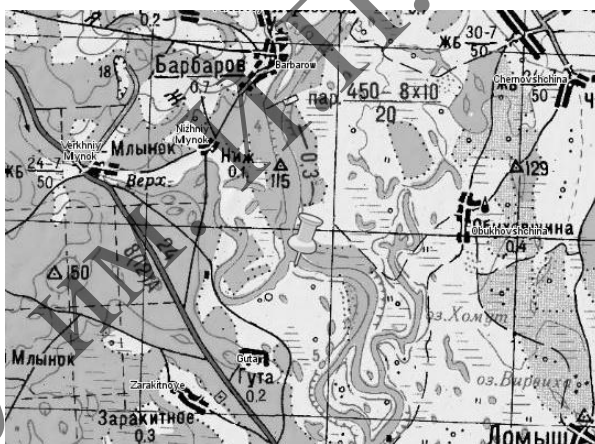


Рисунок 6 – Зимовальная яма на р. Припяти возле д. Барбаров

Заключение. В р. Припять, как и в других судоходных реках Беларуси, основную роль в образовании зимовальных ям играет хозяйственная деятельность человека. При проведении дноуглубительных работ, добыче песчано-гравийной смеси происходит значительная трансформация русел рек.

В результате проведенных исследований сформирован актуализированный список зимовальных ям на р. Припяти с указанием их границ с привязкой к конкретной местности.

Актуальный список зимовальных ям изложен в приложении к постановлению Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 15.03.2023 № 34/2

(в редакции постановления Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 02.10.2023 № 123-а/7) [3].

Список использованной литературы

1. Указ Президента Республики Беларусь «О рыболовстве и рыбном хозяйстве» от 21 июля 2021 г. № 284.
2. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 17.09.2003 № 30 «Об утверждении перечня зимовальных ям».
3. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 15.03.2023 № 34/2 (в редакции постановления Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 02.10.2023 № 123-а/7).

УДК 599.323.4: 574.472: 502.474

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ АТЛАСА МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ПРИМЕРЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ХОМЯКОВЫЕ И МЫШИНЫЕ

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF CREATING AN ATLAS OF MAMMALS USING THE EXAMPLE OF REPRESENTATIVES OF THE HAMSTER AND MOUSE FAMILIES

Е.И. Машков, И.А. Крищук

E.I. Mashkov, I.A. Kryshchuk

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»,

г. Минск, Республика Беларусь, mashkov.evgenii25@gmail.com

В статье рассматривается структурно-содержательная концепция будущего Атласа млекопитающих Беларуси на примере некоторых представителей семейств Хомяковые и Мышиные (Rodentia) как группы микромаммал с малой численностью и малой изученностью. Комплексное отражение информации в виде картографического и текстового материала позволяет визуализировать пространственно-временную информацию о местах регистраций микромаммалей Беларуси.

Ключевые слова: хомяковые, мышиные, распространение, численность, биотопическая приуроченность, Беларусь, программа Quantum GIS.

The article is considered the structural and substantive concept of the future Atlas of Mammals of Belarus on the example of some representatives of the Hamster and Mouse (Rodentia) families, as a group of micromammalia with small numbers and little study. The complex reflection of information in the form of cartographic and textual material makes it possible to visualize spatiotemporal information about the places of registration of micromammalia in Belarus.

Keywords: hamsters, mice, distribution, abundance, biotopic confinement, Belarus, Quantum GIS program.

Введение. Изучение сообществ мелких млекопитающих в естественных и трансформированных человеком экосистемах позволяет проследить масштаб изменений в популяциях для прогнозирования дальнейшего развития и существования видов. Более детальные исследования териофауны Беларуси начались в послевоенный период. Так, в работах О.Н. Михолап [1] был описан видовой состав мелких млекопитающих (25 видов), относящихся к отряду Грызуны и отряду Насекомоядные. В 1967 году под руководством И.Н. Сержанина был издан «Определитель млекопитающих Белоруссии» [2], где было приведено описание еще 3-х видов микромаммалей.

Влияние осушительной мелиорации проводившейся на юге Беларуси стимулировало возникновение в 1950–1970-х гг. целого комплекса исследовательских работ по изучению различных аспектов популяции мелких млекопитающих [3; 4; 5].

В 80-х гг. исследования по изучению мелких млекопитающих касались сравнительного анализа популяций в зонах с разной степенью загрязнения [6].

С начала 2000-х годов на севере Беларуси [7; 8; 9] были проведены масштабные исследования по изучению структуры ассоциаций мелких млекопитающих в различных природных комплексах. По результатам которых выявлен перечень наиболее емких и экологически значимых для мелких млекопитающих лесных биотопов.

С целью изучения численности и видового разнообразия мелких млекопитающих в лесных массивах Национального парка «Припятский», И.М. Зениной были проведены исследования на территории Белорусского Полесья [10; 11; 12]. Однако, несмотря на наличие обширных данных, в ряде работ отсутствует картографический материал, который визуализировал бы пространственно-временную информацию о местах регистраций микромаммалей.

В связи с чем целью данной статьи является обоснование структурно-содержательной концепции будущего Атласа млекопитающих Беларуси на примере некоторых представителей отряда Грызуны. В настоящее время на территории Беларуси отряд Грызуны представлен 26 видами 7 семейств, из них ондатра является видом интродуцентом.

В данной статье мы останавливаемся на представителях семейств Хомяковые и Мышиные как группы микромаммалей с малой численностью и изученностью.

Для выявления и картографирования указанных представителей мелких грызунов использовались следующие подходы и методы: анализ сведений встречаемости, представленных в литературе; проведение полевых исследований; сбор данных от населения. Для ввода и обработки пространственных и атрибутивных данных использовалась программа Quantum GIS (QGIS). При этом важно не перегружать картографическое произведение указанных данных излишним количеством линий сетки.

Отображение территории Беларуси для удобства нами разделено сеткой 50x50 км и 10x10 км для безошибочной идентификации территории исследования.

Рабочая сессия QGIS в программе записывается в виде специального файла «Проект» с расширением «*.qgs». Проект рассматривается как «папка», где находится информация о загруженных слоях, их настройки, используемая система координат и многое другое. При этом данные о встречаемости видов можно отображать как места регистраций, так и в виде количественных данных (плотность/относительная численность).

В зоологических исследованиях разработка системы картографического отражения данных является важной составляющей. Содержание Атласа млекопитающих Беларуси будет включать как карту, так и текстовый материал. Таким образом, комплексное отражение географической информации обеспечит достаточную наглядность и доступность ее восприятия.

Так, в качестве примера нами выбраны два семейства – Хомяковые и Мышиные – ввиду разной изученности их представителей, а также специфичности выбора мест обитания. Это полевка подземная (*Microtus subterraneus*), хомяк обыкновенный (*Cricetus cricetus*), ондатра (*Ondatra zibethicus*), мышь домовая (*Mus musculus*), крыса серая (*Rattus norvegicus*), крыса черная (*Rattus rattus*).

На территории Беларуси указанные виды грызунов, согласно картографическому отражению данных о местах регистраций, полученных различными методами, в комплексе имеют следующий вид (рисунок 1).

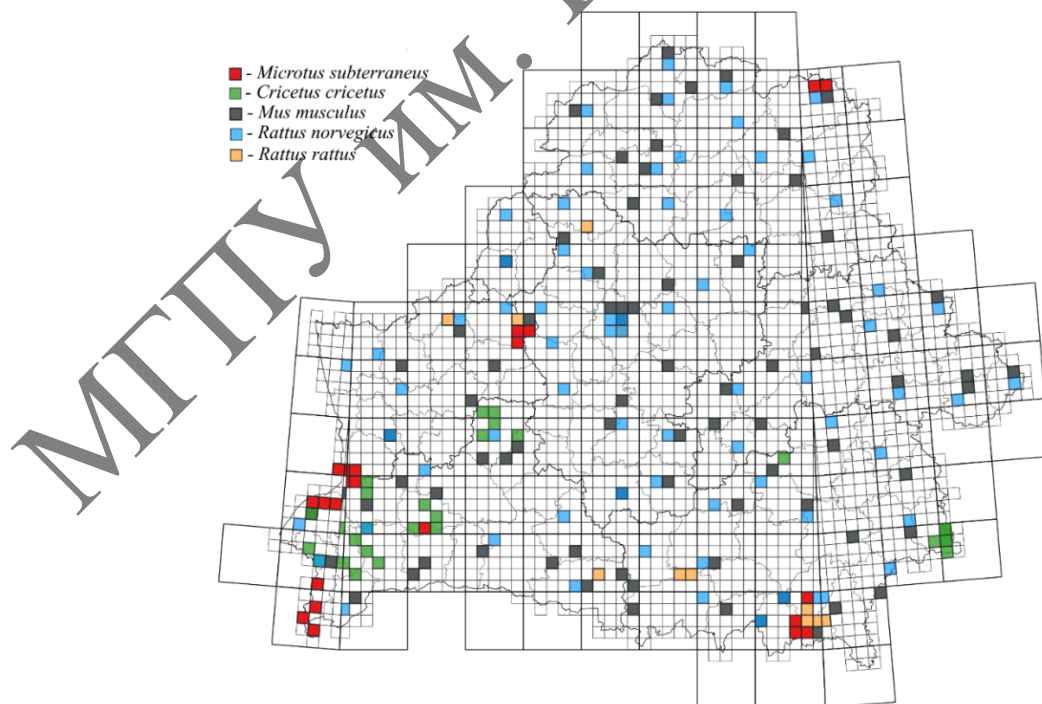


Рисунок 1 – Распространение представителей семейств Хомяковые и Мышиные

Полевка подземная. На территории Беларуси полевка подземная встречается в Гомельской и Брестской областях, но везде очень мало-численна [13]. Предполагается, что северная граница современной области распространения представлена на юге республики изолированными популяциями.

Грызун обитает в широколиственных лесах с травянистым покровом и густым кустарниковым подлеском. Также может селиться в различных типах хвойных лиственных лесов (со средней численностью 0,1–0,2 ос./100 л.-с. [14]), на вырубках, просеках, пойменных и суходольных лугах и не встречается на распаханых землях [15; 16].

Хомяк обыкновенный. В настоящее время является редким видом для Беларуси. Последние регистрации были отмечены в юго-восточной части Гомельской и юго-западной части Брестской областей (в Брестском, Каменецком, Кобринском, Пружанском и других районах) [17; 18] (рисунок 1).

В большинстве мест европейской части ареала, где ранее отмечали присутствие хомяка, численность его в последние десятилетия значительно сократилась. Тоже отмечается и для краевых группировок на северо-западе ареала, включая юго-запад Беларуси, где также произошло его сокращение или дробление ареала [19].

За последние 30 лет не было отмечено высокой численности хомяка и его массового размножения. В некоторые годы в благоприятных для хомяка биотопах в Каменецком и Брестском районах насчитывали не более 4–7 жилых нор на 1 га. В 1990 г. на территории Барановичского р-на хомяк был обнаружен только в окрестностях д. Сосновая. В последующие годы в этом районе не отмечен. В 1978–2002 гг. обнаруживался в южной части Пружанского р-на, в Каменецком р-не, в западной части Жабинковского р-на и северной части Брестского р-на до черты г. Бреста. В 1986 г. обнаружен в окрестностях д. Городец Кобринского р-на, в 2000–2002 гг. на данной территории не зарегистрирован. Исследователями [18] отмечено сокращение области распространения хомяка на 70–80 % [18] на западе Беларуси на начало 2000-х. Численность брестско-пружанской группировки в 1990–2013 гг. также сократилась на 50–60 %. Последние исследования гомельско-добрушской группировки хомяка установили отсутствие жилых нор данной группировки [18].

Ондатра. В Беларуси, путем естественного расселения из Польши, в 1948 г. впервые обнаружена ондатра на р. Городовке (приток р. Лесной, Брестская область) [20].

В настоящее время ондатра встречается практически во всех районах Беларуси. Наибольшая ее плотность отмечена в Витебской, Минской, Гомельской и Гродненской областях, меньше всего – в Могилевской и Брестской (рисунок 2). Плотность ондатры в центральной части республики превышает 30 зверьков на 1 000 га водно-болотных угодий [21]. В местах, откуда начиналось ее расселение, в северных и юго-восточных частях

Беларуси плотность популяции вида значительно меньше и в 2020 году составляла от 10 до 20 особей на 1 000 га водно-болотных угодий [22]. В 2021 г., согласно данным Минлесхоза, численность ондатры составила около 17 тысяч особей [23] (рисунок 2).

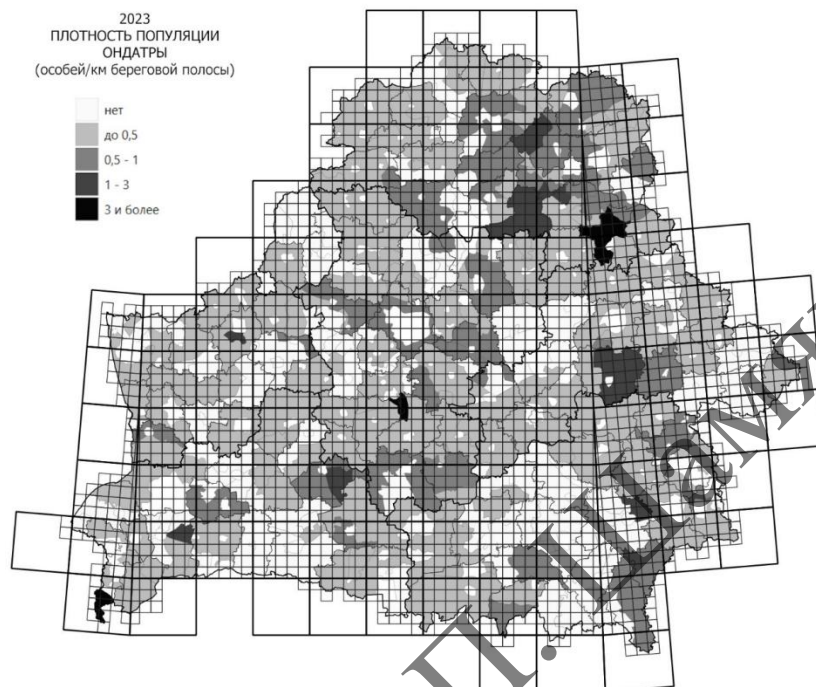


Рисунок 2 – Плотность популяции ондатры в Беларуси в 2023 году

Обитая по берегам небольших рек и озер, ондатра ведет полуводный образ жизни. Также встречается в районах староречий, торфяных карьеров и т. д., и обязательно при наличии растительности [17].

Мышь домовая. Распространена на всей территории Беларуси, но чаще – в северной части. Как и у большинства микромаммалий численность зверька подвержена сезонным колебаниям, нередко достигающим 3–5-кратных значений. Минимальная численность домовой мыши отмечается в конце зимы – начале весны [17] (рисунок 1).

В связи с синантропностью грызуна основная масса зверьков постоянно живет в постройках человека. Также сезонная динамика влияет на местобитания грызунов. Так, зверьки, обитающие в сельской местности, большую часть года живут в жилых и хозяйственных постройках, но летом могут выселяться на ближайшие пустыри, огороды и сады [13; 24; 25; 26; 27].

Крыса серая. Вид распространен по всей территории страны. По данным некоторых авторов, она встречается в Полесье значительно чаще, чем в других местах республики [17; 28].

Выбор мест обитания напрямую связан с синантропностью грызуна. Так, крыса серая в холодное время года встречается преимущественно в жилых и нежилых постройках человека. На летнее время выселяется из посе-

лений человека на располагающиеся поблизости антропогенные природные ландшафты: огороды, пустыри, долины рек [27; 28].

Вместе с тем определенная часть серых крыс круглогодично обитает вне населенных пунктов, в открытых биотопах (в основном по берегам рек, ручьев, озер, прудов, водохранилищ, каналов и канав) [29].

Крыса черная. Распространена на всей территории Беларуси. Особи из Гомельской, Минской и Брестской областей относятся к номинальному подвиду *R. r. Rattus* [20] (рисунок 1).

Из-за своей теплолюбивости в дикой природе практически не встречается и всюду тесно связана с жильем человека или его постройками (фермами, складами и т. п.), где предпочитает верхние этажи, вплоть до чердачных помещений [27]. Однако при отсутствии серой крысы может встречаться и в погребах, подвалах, подземных коммуникациях. В поселениях человека сельского типа встречается чаще, чем серая крыса [17; 30].

Таким образом, актуальность подготовки Атласа млекопитающих Беларуси определяется значительными изменениями, которые претерпела фауна млекопитающих Беларуси в последние 60 лет и необходимостью пересмотра и актуализации ее видового состава. Информация, отраженная в Атласе, может быть полезной при использовании ее в образовательных учреждениях и научных организациях.

Работа выполнялась в рамках ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда», подпрограмма 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», задание 10.2.13 «Оценка изменения видового разнообразия, особенностей распространения и обилия малоизученных видов млекопитающих Беларуси» (сроки выполнения 04.01.2021–31.12.2025).

Список использованной литературы

1. Михолап, О.Н. Грызуны Полесской низменности и их хозяйственное значение : автореф. дис. ... канд. биол. наук. / О.Н. Михолап. – Минск. – 1954. – 11 с.
2. Сержанин, И.Н. Определитель млекопитающих Белоруссии / И.Н. Сержанин, Ю.И. Сержанин, В.В. Слесаревич. // Минск : Наука и техника. – 1967. – 120 с.
3. Міхалап, В.Н. Грызуны Палескай нізіны / В.Н. Міхалап // Весці Акад. навук БССР. Сер. біял. навук. – 1956. – № 3. – С. 95–111.
4. Міхалап, В.М. Экалагічныя асаблівасці і дынаміка колькасці мышавідных грызуноў Беларускага Полесся / В.М. Міхалап // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – № 3. – 1961. – С. 96–103.
5. Сержанин, И.Н. Особенности размещения мышевидных грызунов в различных стациях Белорусского Полесья / И.Н. Сержанин, О.Н. Михолап // Первая Зоологическая конференция. – Минск. – 1958. – С. 240–241.
6. Рождественская, А.С. Сравнительный анализ популяций полевок в зонах с разной степенью загрязнения: автореф. ... дисс. канд. биол. наук : 03.00.08 / А.С. Рождественская; АН БССР, ин-т Зоологии. – Минск. – 1985. – 25 с.
7. Анализ размерной структуры ассоциации мелких грызунов в лесных комплексах северной части Беларуси / И.А. Соловей [и др.] // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2007. – № 2. – С. 101–106.
8. Ландшафтно-биотопические различия в экологической емкости трансзональных лесных комплексов для сообщества мелких млекопитающих и хищников – их потребителей / И.А. Соловей [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2003. – № 2. – С. 92–99.

9. Соловей, И.А. Ландшафтно-биотопические различия и сезонно-межгодовая динамика ассоциации мелких грызунов в хвойно-мелколиственных комплексах Белорусского Поозерья: автореф... дисс. канд. биол. наук: 03.00.08 / И.А. Соловей; Нац. Акад. наук, ин-т зоологии. – Минск. – 2005. – 21 с.
10. Зенина, И.М. Мелкие млекопитающие трансформированных территорий Центрального Полесья / И.М. Зенина // Фауна в антропогенному середовищі – Луганськ. – 2006. – Вып. 8. – С. 165–174.
11. Зенина, И.М. Динамика численности мелких млекопитающих в условиях мелиорации Центрального Полесья / И.М. Зенина // Биологические ритмы: материалы науч.-практ. конф., Брест, 26–28 апр. 1999 г. / ГНП «Беловеж. пуца»; редкол.: В.Е. Гайдук [и др.]. – Брест: Изд-во БрГУ, 1999. – С. 92–94.
12. Зенина, И.М. К фауне микромаммалий Полесья / И.М. Зенина // Проблемы фауны Полесья и сопредельных территорий: сб. тр. УНПО «Фауна Полесья». – Вып. 2. – Гомель: УНПО «Фауна Полесья», 1997. – С. 44–50.
13. Савицкий, Б.П. Млекопитающие Беларуси / Б.П. Савицкий, С.В. Кучмель, Л.Д. Бурко; под ред. Б.П. Савицкого. – Минск: Белорусский государственный ун-т, – 2005. – 317 с.
14. Блоцкая, Е.С. Морфологическая изменчивость фоновых видов мелких млекопитающих Беларуси. / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест: Изд-во БрГУ, 2007. – 169 с.
15. Кучмель, С.В. «Определитель млекопитающих Беларуси» / С.В. Кучмель, Л.Д. Бурко, Б.П. Савицкий. – Минск, 2007. – 168 с.
16. Беляев, Д.А. Подземная полевка (*Microtus subterraneus*, Rodentia, Cricetidae). – новый вид млекопитающих в фауне Смоленской области / Д.А. Беляев // Зоологический журнал. 2020. – Т. 99. – № 2. – С. 234–238.
17. Гричик, В.В. Животный мир Беларуси. Позвоночные: учеб. пособие / В.В. Гричик, Л.Д. Бурко. – Минск. – 2013. – 399 с.
18. Демянчик, В.Т. Обыкновенный хомяк / В.Т. Демянчик // Красная книга Республики Беларусь. Животные. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – Минск – 4-е изд. – 2015. – С. 15–16.
19. Прокопчук, В.В. Современное состояние популяции хомяка обыкновенного (*Cricetus cricetus* L., 1758) на территории республики Беларусь / В.В. Прокопчук, А.А. Сербун // Экологическая культура и охрана окружающей среды: III Дорофеевские чтения: материалы Междунар. науч.-практич. конф., Витебск, 28–29 октября 2020 г. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: Т.Г. Сушко (отв. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2020. – С. 216–219.
20. Сержанин, И.Н. Млекопитающие Белоруссии / И.Н. Сержанин // Издание 2-е. Минск. – 1961. – 321 с.
21. Животный мир. Состояние природной среды Беларуси. / Н.К. Быкова [и др.] // Экологический бюллетень за 2013 год. Минск. – 2014. – С. 272–305.
22. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь Отчет о ведении охотничьего хозяйства за 2019 г. – Минск. – 2020. – 6 с.
23. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь Отчет о ведении охотничьего хозяйства за 2021 год. – Минск. – 2022. – 6 с.
24. Федина, Е.М. Экологическая дифференциация мышевидных грызунов различных типов биоценозов / Е. М. Федина, О. В. Янчуревич // Актуальные проблемы экологии: материалы IV Междунар. науч.-практич. конф. (Гродно, 29–31 октября 2008 г.) / Министерство образования Республики Беларусь, учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы». – Гродно. – 2008. – С. 109–113.
25. Кучмель, С.В. Видовой состав и относительная численность мелких млекопитающих в фазе депрессии численности в биотопах Полесской ГРЭЗ / С.В. Кучмель // Актуальные проблемы экологии: материалы I Междунар. науч. конф. – Гродно, 2005. – С. 38–40.
26. Потапов, Д.В. Видовая структура сообществ мышевидных грызунов (на примере Гомельского района) / Д.В. Потапов, С.И. Самойленко // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота. – 2014. – № 9 (87). – С. 104–106.

27. Демянчик, В.В. Синантропные млекопитающие населенных пунктов Белорусского Полесья / В.В. Демянчик, М.Г. Демянчик. – 2018. – С. 72–74.

28. Федина, Е.М. Видовое разнообразие мышевидных грызунов и их эктопаразитов в разных типах биотопов / Е.М. Федина, О.В. Янчуревич // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. – 2009. – № 2 (82). – С. 134–137.

29. Шималов, В.В. Гельминтофауна крысы серой (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) в Беларуси / В.В. Шималов // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук, 2014. – № 3. – С. 101–104.

30. Dombrovski, V. Mammal fauna of the National Park “Pripyatsky” (Belarus) / V. Dombrovski, I. Bolotina // Proceedings of the Theriological School. – 2014. – Т. 12. – P. 22–25.

УДК 591.4:597.556.331.1(476)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *GYMNOCEPHALUS CERNUA* (LINNAEUS, 1758) РЕК БАССЕЙНОВ БАЛТИЙСКОГО И ЧЕРНОГО МОРЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕК ПРИПЯТИ И ЛОВАТИ)

MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF *GYMNOCEPHALUS CERNUA* (LINNAEUS, 1758) IN THE BALTIC AND BLACK SEA BASINS (USING THE EXAMPLE OF THE PRIPYAT AND LOVAT RIVERS)

О.А. Назарчук¹, А.В. Равко²
О.А. Nazarchuk¹, A.V. Ravko²

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, nazarchuk_olga@tut.by

²ГНПО «Научно-практический центр

Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»

*Представлены результаты исследования морфологических показателей *G. cernua*, обитающих в реках бассейнов Балтийского и Черного моря в пределах Республики Беларусь. Пластические признаки *G. cernua*, обитающих в реке Ловати достоверно больше, чем для изучаемого вида реки Припяти.*

*Ключевые слова: *Gymnocephalus cernua*, река Припять, река Ловат, морфологические показатели.*

*The results of a study of the morphological parameters of *G. segpia* found in the rivers of the Baltic and Black Sea basins within the Republic of Belarus are presented. The plastic features of *G. segpia* living in the Lovat River are significantly greater than for the studied species of the Pripyat River.*

*Keywords: *Gymnocephalus cernua*, Pripyat River, Lovat River, morphological parameters.*

Введение. Ерш обыкновенный *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758) – пресноводная рыба семейства Окуневые (*Percidae*). Обитает в донной области прибрежной зоны, избегая густых зарослей на глубоких местах с песчаным и заиленным дном. Населяет водоемы бассейнов Балтийского, Баренцева, Белого, Северного, Каспийского и Черного морей, бассейны рек Северного Ледовитого океана, а также водоемы атлантического побережья Ирландии и Скандинавии [1]. На территории Республики Беларусь является широко распространенным видом в озерах, водохранилищах и реках.

Река Припяти относится к бассейну Черного моря и является самым крупным по величине и водности правым притоком реки Днепр. Общая протяженность реки Припяти на территории Беларуси – 500 км. [2]. Река Ловать протекает по Городокской возвышенности Витебской области, относится к суббассейну реки Нева (бассейн Балтийского моря). Общая протяженность реки Ловати в Беларуси составляет 47 км. [3]. Выбор рек обусловлен, с одной стороны, отношением к бассейнам двух разных морей, а с другой – наибольшим расстоянием между реками, одна из которых находится на юге Беларуси, а другая – на севере страны.

Цель работы – сравнительный анализ морфологических показателей *G. cernua* рек Припяти и Ловать в пределах Республики Беларусь.

Материалы и методика исследований. Материалом для данной работы послужили сборы *G. cernua*, проведенные на реках Припяти (г. Мозырь, Гомельская область) и Ловати (Городокский район Витебская область) в летний период 2024 года. Было отловлено 83 особи *G. cernua* (на р. Припяти – 47 особей, на р. Ловати – 36 особей). Отлов ершей на реках Припяти и Ловати проводился в небольшой промежуток времени, когда изучаемый вид находится на одинаковом этапе запасания энергетических ресурсов (с 28 июля по 9 августа). Участки отлова на указанных реках отличались. В реке Припяти ершей отлавливали на широком участке реки с песчаным дном и песчаным берегом на небольшой глубине. Река Ловати в месте отлова рыбы характеризовалась большой глубиной с заросшими околководной растительностью берегами.

Определение морфологических показателей проводилось по общепринятым методикам [4]. Было проанализировано 32 пластических признака. Статистический анализ данных произведен с использованием пакета прикладных статистических программ STATISTICA 8,0. Для сравнения центральных параметров групп использовался тест Манна-Уитни.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ морфологических показателей *G. cernua* из рек, расположенных в противоположных частях страны, позволил выявить различия. Наибольшие величины всех показателей изучаемых пластических признаков отмечены для *G. cernua*, обитающих в реке Ловати на севере нашей страны. В реке Припяти обитают *G. cernua* меньшего размера, чем в реке Ловати. Различия статистически достоверны на высоком уровне значимости ($p \leq 0,001$) (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели *G. cernua* рек Припять и Ловати бассейнов Балтийского и Черного моря

Морфологические показатели	р. Припять		р. Ловать	
	M±m	min–max	M±m	min–max
Вес рыбы, г	9,14±0,48	1,38–24,37	13,06±0,93	4,90–25,23
Длина всей рыбы	89,76±3,14	10,58–134,33	106,72±2,84	79,06–142,32
Длина рыбы без С	78,71±1,40	42,43–112,68	90,14±2,36	65,20–119,07
Длина по Смитту	89,37±1,57	50,69–126,87	100,64±2,72	72,67–135,91
Длина туловища	54,53±1,05	28,5–79,51	62,62±1,74	44,44–84,30
Длина рыла	7,62±0,16	4,2–12,21	9,30±0,48	5,68–18,02
Диаметр глаза (горизонтный)	7,96±0,11	4,90–10,61	9,85±0,41	6,78–16,53
Заглазничный отдел головы	10,02±0,18	5,63–13,08	15,67±2,48	8,4–101,00
Длина головы	24,81±0,40	14,93–34,15	29,99±0,92	21,71–42,56
Высота головы у затылка	14,16±0,24	7,84–19,81	18,40±0,69	13,03–30,76
Длина верхнечелюстной кости	18,42±0,29	11,11–25,20	22,04±0,72	15,24–34,12
Ширина верхнечелюстной кости	5,52±0,13	2,46–8,77	7,80±0,44	4,72–14,70
Длина нижнечелюстной кости	9,97±0,18	5,76–14,42	12,49±0,52	8,37–19,59
Наибольшая высота тела	18,13±0,42	8,47–26,75	22,49±0,68	16,41–32,79
Наименьшая высота тела	5,82±0,11	3,12–8,21	8,00±0,40	5,32–13,88
Антедорсальное расстояние	26,39±1,02	15,09–68,61	30,26±0,95	21,82–44,70
Постдорсальное расстояние	13,18±0,25	7,87–17,10	16,35±0,54	10,65–24,00
Антевентральное расстояние	27,52±0,51	13,74–38,17	31,32±0,96	22,42–45,08
Антеанальное расстояние	51,78±0,98	27,9–77,65	59,88±1,83	43,95–84,32
Длина хвостового стебля	17,06±0,36	9,48–22,14	20,16±0,65	13,59–28,17
Длина основания ID	24,94±0,58	12,79–37,81	28,80±1,02	20,47–44,93
Длина основания IID	16,49±0,34	7,58–24,88	19,60±0,66	13,06–27,96
Наибольшая высота ID	16,57±0,31	9,28–22,73	18,10±0,68	12,04–27,49
Наибольшая высота IID	10,32±0,27	4,95–15,92	12,80±0,61	6,57–23,04
Длина основания А	9,54±0,21	4,70–14,45	11,54±0,53	7,18–20,12
Наибольшая высота А	12,45±0,24	6,51–17,21	15,87±0,60	10,47–23,95
Длина Р	17,05±0,32	7,95–24,72	20,17±0,74	13,20–29,63
Ширина основания Р	3,89±0,25	1,85–15,12	6,42±0,89	3,47–34,31
Длина	16,99±0,33	10,45–23,42	19,32±0,67	12,16–27,52
Расстояние между Р и А	28,03±0,63	14,65–45,06	33,91±1,15	21,40–48,74
Расстояние между V и А	26,28±0,59	14,44–41,39	31,32±1,06	21,51–46,98
Расстояние между анусом и А	5,91±0,14	2,43–7,60	8,54±0,50	4,35–16,20

Среди рассматриваемых пластических признаков наибольшей степенью изменчивости характеризуется общая длина рыбы. Степень изменчивости длины *G. cernua* из реки Припять выше ($\sigma=20,85$), чем из реки Ловати ($\sigma=17,06$). Наименьшая вариабельность показателей отмечается для диаметра глаза горизонтального и наименьшей высоты тела. Для *G.*

serniua из реки Ловати степень изменчивости (σ) составляет соответственно 2,51 и 2,41, а из реки Припяти, соответственно – 0,81 и 0,79. Это может быть связано с тем, что в данным популяциях обитают разновозрастные особи *G. serniua*. Изучение возрастной структуры популяций будет рассмотрено в следующих работах.

Заключение. Проведенное исследование морфологических признаков *G. serniua* из рек Припяти и Ловати, относящихся к бассейнам двух морей, показало статистически значимое отличие и высокую степень изменчивости рассматриваемых пластических признаков. *G. serniua*, обитающие в реке Ловати, имеют большие размеры, чем в реке Припяти.

Список использованной литературы

1. Ерш [Электронный ресурс]. – URL: <https://uralfish.ru> (дата доступа: 15.10.2024).
2. Калинин, М.Ю. Водные ресурсы Гомельской области / М.Ю. Калинин, А.А. Волчек ; под. общ. ред. М.Ю. Калинина. – Минск : ООО «Белсэнь», – 2005. – 144 с.
3. Тарэеу, Ю.А. Блакітны скарб Беларусі: Рэкі, азёры, вадасховішчы, турысцкі патэнцыял водных аб'ектаў / Ю.А. Тарэеу, У.І. Цярэнцьеў. – Мінск : БелЭн, Ю.А. Тарэеу 2007. – 480 с.
4. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М. : Пищевая промышленность. – 1966. – 372 с.

УДК 591.5:599.32(476)

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕНДРОБИОНТНЫХ ГРЫЗУНОВ БЕЛАРУСИ И МЕТОДЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ

FAUNAL CHARACTERISTICS OF DENDROBIONT RODENTS OF BELARUS AND METHODS OF THEIR STUDY

Д.В. Новиков, И.А. Крищук
D.V. Novikau, I.A. Kryshchuk

Государственное научно-производственное объединение
«Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь, novikau.d@mail.ru

В статье рассматриваются фаунистические характеристики грызунов-дендробионтов на примере полчка и летяги обыкновенной и возможность использования сходных методов их изучения.

Ключевые слова: полчок, летяга обыкновенная, дендробионт, Красная книга Республики Беларусь.

The article discusses the faunal characteristics of rodents-dendrobionts on the example of the polka and the common flying squirrel and the possibility of using similar methods to study them.

Keywords: european edible dormouse, Siberian flying squirrel, dendrobiont, Red Data Book of the Republic of Belarus.

Введение. В настоящее время среди основных экологических проблем сокращение разнообразия видов и экологических систем занимает особое место. Ведь все больше в мире интенсивно трансформируются природные экологические системы и исчезают виды живых организмов. Характер изменения фауны Беларуси в последние десятилетия в значительной степени определяются климатическими факторами, о чем свидетельствуют данные о расширении в северном направлении ареалов видов диких млекопитающих, птиц, беспозвоночных, которые характерны для степной и лесостепной зон. Однако и растущее антропогенное воздействие на местообитания диких животных может представлять реальную опасность для их существования.

Благодаря своему географическому расположению территория Беларуси сосредоточена в двух геоботанических областях – евразийской хвойнолесной (таежной) и европейской широколиственной, что определяет ее особую ценность для биологического разнообразия Европы в целом. Известно, что в определенные периоды прошлого столетия интенсивные объемы лесопользования в Беларуси к началу 90-х гг. привели к серьезному снижению лесистости, а также к изменению возрастной структуры лесов, служащих местообитаниями стенобионтных лесных видов [1]. К таким видам можно отнести виды дендробионты – мелкие грызуны: летяга обыкновенная (*Pteromys volans L.*) и полчок (*Glis glis L.*), успешное существование которых невозможно без сохранения спелых насаждений. В связи с отсутствием актуальных данных и малой изученностью биологии и экологии данных видов цель работы – сравнить фаунистические характеристики дендробионтных грызунов на примере полчка и летяги обыкновенной и основные методы их изучения.

Материалы и методика исследований. Выбор полчка и летяги обыкновенной в качестве объектов исследования обусловлен, с одной стороны, их выраженной дендробионтностью (большая часть жизни проходит на деревьях) и выбором в качестве мест обитания старовозрастных лесов, с другой стороны – скрытым ночным образом их жизни. В связи с чем в анализ включены данные, полученные посредством различных методик исследования полчка, для определения возможностей их использования при изучении биологии и этологии летяги обыкновенной.

Для регистрации и оценки некоторых особенностей биологии полчка использовали общепринятый метод с использованием сети искусственных гнездовых (дуплянок) [2] и фотоловушек.

Для регистрации летяги обыкновенной использовали методику И.К. Хански [3], суть которой заключается в поиске вида на предполагаемой территории по экскрементам. При этом особое внимание обращается на структуру фитоценоза как важной составляющей при выявлении потенциальных мест обитания вида.

Работа выполнена в рамках ГПНИ «Природные ресурсы и окружающая среда», подпрограмма 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», задание 10.2.13 «Оценка изменения видового разнообразия, особенностей

распространения и обилия малоизученных видов млекопитающих Беларуси» 2021–2025 гг.

Результаты исследований и их обсуждение. Полчок (*Glis glis*) – малоизученный, включенный в Красную книгу Республики Беларусь. Предпочитает смешанные и широколиственные леса с богатым подлеском из лещины, избегая лесов с повышенной влажностью. Наиболее широко вид распространен в центральной и южной части Беларуси. Полчок более других сонь приспособлен к древесному образу жизни, на землю спускается редко. Гнезда устраивает в дуплах, старых гнездах белок, иногда поселяется в старых трухлявых пнях, под упавшими стволами. В холодное время года впадает в спячку [4].

Полчки охотно заселяют искусственные гнездовья, что облегчает их регистрацию, так как в живоловушки попадают очень редко. Следует отметить, что заселяемость дуплянок видом на различных участках исследования может варьировать. Так, заселяемость дуплянок полчком на модельной территории (юго-восток Белорусского Полесья) в активный период вида в 2024 году составила более 22–25 % (рисунок 1), по сравнению с 2021–2023 годами (10–15 %). Использование искусственных убежищ позволяет не только регистрировать вид, но и изучить ряд популяционных его характеристик (морфологические параметры, половозрастную структуру, размер выводка).



Рисунок 1 – Полчок (*Glis glis*)

Летяга обыкновенная (*Pteromys volans*) – редкий, малоизученный, стенобионтный вид, включенный в Красную книгу Республики Беларусь. Ареал вида ежегодно сокращается. По территории Беларуси проходит его южная граница, при этом по результатам весенних учетов следы жизнедеятельности (экскременты) летяги обыкновенной (рисунок 2А) отмечены в 9 локалитетах в пределах двух административных районов Витебской области – Городокский и Витебский (рисунок 2Б).

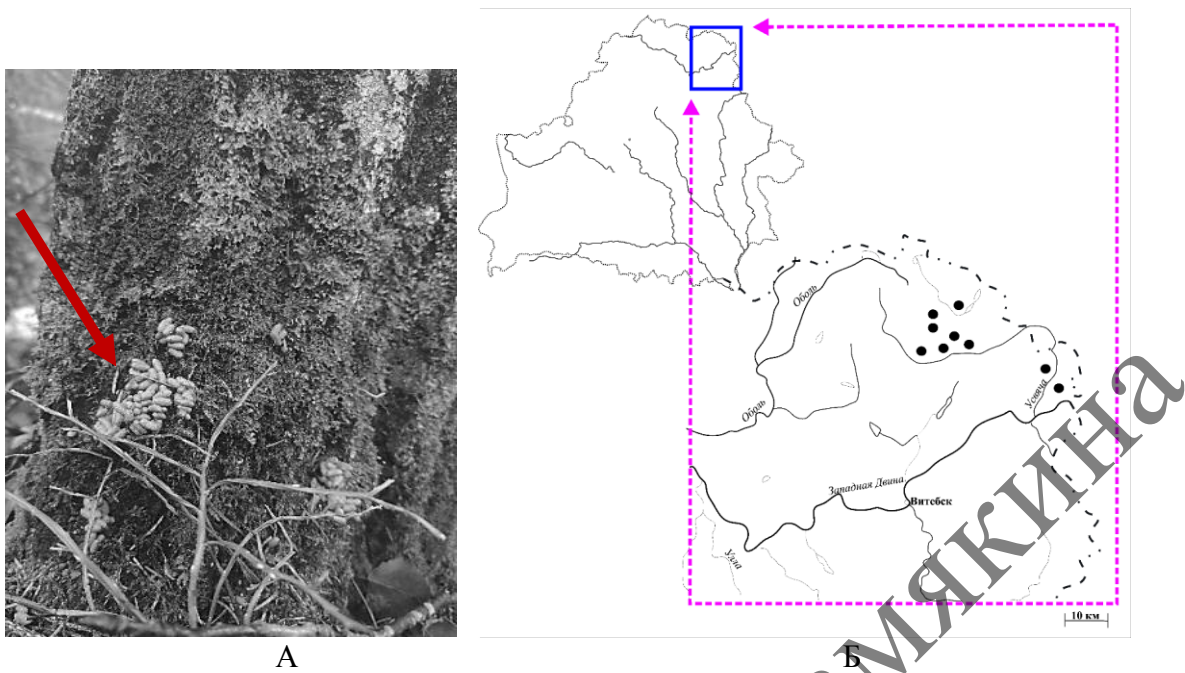


Рисунок 2 – Следы жизнедеятельности летяги обыкновенной и схема мест ее обитания на территории Витебской области в 2024 году (●-участок обитания)

Встречается вид в экотонах лесных насаждений, причем это могут быть участки, расположенные в долине рек, по краю болота или на опушках. Главным критерием для вида является наличие старовозрастного смешанного леса с доминирующими породами в виде осины, ели, березы. Известно, что данные породы деревьев формируют укрытия. Вид является типичным дуплогнездником и может обустривать свои гнезда в заброшенных дуплах птиц и белок, в полостях сгнившей древесины и в трещинах от промерзания [4].

Учитывая схожие фаунистические особенности этих двух видов-денробионтов, метод регистрации полчка с использованием искусственных гнездовых может быть адаптирован для регистрации и учета летяги обыкновенной в потенциальных местах ее обитания. При этом данный метод позволит облегчить проведение дальнейших мониторинговых исследований для более детального изучения экологии и биологии летяги, применяя иные современные методы исследований, к которым можно отнести неинвазивный метод – использование фотоловушек. Фотоловушки позволяют вести наблюдение в любое время суток без участия человека в режим фото- и видеофиксации и получать различного рода материал по биологии и этологии животного, о межвидовых взаимоотношениях.

Как показывают полученные данные для полчка в 2022 году на указанной модельной территории (рисунок 3), плюсы данного метода заключаются в получении данных о суточной и сезонной активности, репродуктивном периоде.



Рисунок 3 – Фото полчка, полученные при помощи фотоловушек

К минусам данного метода наблюдений можно отнести отсутствие места для крепления фотоловушки на дерево. В большинстве случаев фиксация ее осуществляется напротив убежища, где не всегда имеется необходимая опора. Кроме того, высота установки может осуществляться на высоте гораздо выше уровня груди исследователя.

Для отслеживания перемещений летяги обыкновенной и полчка, а также для установления границ индивидуальных их участков можно использовать радиотелеметрию. Основные плюсы – точность данных, так как прикрепленный ошейник с радиопередатчиком точно передает координаты движения особи. Минусами их использования является высокая стоимость оборудования и ограниченный режим работы, связанный с различными абиотическими и биотическими факторами.

Заключение. Несмотря на имеющиеся трудности в изучении грызунов-дендробионтов, связанные с необходимостью использования специальных методик и технических приспособлений, описанные фаунистические характеристики, демонстрирующие схожесть указанных видов в выборе мест гнездования, позволяют адаптировать данные методики и тем самым облегчить и ускорить изучение данной группы мелких млекопитающих.

Список использованной литературы

1. История лесного дела Беларуси. Динамика лесистости, породного состава лесов и лесовосстановления Беларуси / В.П. Тарасенко [и др.] ; Комитет лесного хозяйства Республики Беларусь, Институт леса Национальной академии наук Беларуси, Брянская государственная инженерно-технологическая академия. – Гомель : [б. и.] – 2002. – 141 с.
2. Kryštufek, B. Population biology of the edible dormouse *Glis glis* in a mixed montane forest in central Slovenia over three years / B. Kryštufek, A. Hudolkin, D. Pavlin. – Acta Zoologica : Academiae Scientiarum Hungaricae. – 2003. – V. 49. – № 1. – P. 85–97.
3. Hanski, I.K. Investigation of flying squirrel *Pteromys volans* abundance in Fennoscandia: experience in Finland and perspectives in NW Russia / I.K. Hanski, J. Kurhinen, P. Danilov, V. Belkin // Anthropogenic Transformation of Taiga Ecosystems in Europe: Environmental, Resource and Economic Implications (Proceedings of International Conference). Petrozavodsk. – 2004. – P. 144–145.
4. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – 2015. – Минск. – 320 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ФОРМ ХРОМА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

THE USE OF DIFFERENT FORMS OF CHROMIUM IN THE FEEDING OF YOUNG CATTLE

В.И. Петров

V.I. Petrov

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, baa@yandex.by

Скармливание органического хрома повышает содержание летучих жирных кислот в рубцовой жидкости на 0,6 %–6,0 %, общего азота – на 3,7–6,8 %, снижает кислотность – на 0,9–4,1 %. По результатам опытов, среднесуточный прирост живой массы у животных опытных групп увеличился на 1,3–5,4 %, а затраты корма снизились на 0,8–3,9 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, рационы, хром, обмен веществ, продуктивность

Feeding organic chromium in the scar fluid increases the content of volatile fatty acids in the scar fluid by 0,6 %–6,0 %, total nitrogen – by 3,7–6,8 %, reduces acidity – by 0,9–4,1 %. According to the results of the experiments, the average daily increase in live weight in animals of the experimental groups increased by 1,3–5,4 %, and feed costs decreased by 0,8–3,9 %.

Keywords: young cattle, rations, chromium, metabolism, productivity

Введение. С увеличением продуктивности животных растут и требования к качеству кормов и сбалансированности рационов [1; 2].

На полноценное питание животных влияют не только основные питательные вещества, но и минеральные вещества и витамины [3; 4].

Дефицит нормируемых минеральных веществ приводит к снижению продуктивности животных и возникновению ряда эндемических заболеваний [5; 6].

В последние годы все больше внимания уделяется использованию органических соединений микроэлементов в рационах крупного рогатого скота.

Цель работы – определить возможность и эффективность использования органического хрома в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методика исследований. Для выполнения поставленной цели методом пар-аналогов были подобраны 4 группы клинически здоровых животных с учетом живой массы, возраста, одинаковой упитанности.

Отличительной особенностью между контрольной и опытными группами явилось то, что в рацион животных II, III и IV опытных групп вводили соответственно 150, 225 и 300 мг пиколината хрома на 1 кг комбикорма

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследования установлено, что суточная норма потребления сухого вещества рациона подопытным молодняком составляла 7,02–7,14 кг/голову. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составила 10 МДж/кг.

В рубцовой жидкости животных второй, третьей и четвертой опытной группы отмечено понижение уровня рН на 2,0–4,1 % и увеличение концентрации летучих жирных кислот на 1,3–3,0 %, аммиака – на 2,6–5,1 %. Также выявлено повышение содержания общего азота – на 3,7–6,8 %.

Исследованиями установлено, что показатели крови находились в пределах физиологических норм. Однако у животных опытных групп отмечено увеличение количества эритроцитов на 2,4 %–4,2 %, гемоглобина – на 1,5 %–3,0 %, общего белка – на 2,5 %–5,1 %, кальция – на 2,1 %–5,6 % и снижение концентрации глюкозы на 2,7 %–7,5 %. Однако отмеченные различия недостоверны.

В ходе исследования проведена оценка интенсивности роста и уровня среднесуточных приростов животных путем их индивидуального взвешивания при постановке на опыт и снятии с него (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	217,5±2,5	220,3±2,4	221,3±4,1	220±2,50
в конце опыта	241±4,0	244,3±3,5	246±5,3	244,3±3,20
Валовой прирост, кг	23,5±1,5	24±1,2	24,7±1,2	24,3±1,40
Среднесуточный прирост, г	783±50,0	800±38,7	822,3±40,0	811±48,5
% к контролю	100	102,2	105,0	103,6
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	7,96	7,83	7,68	7,73
% к контролю	100	98,37	96,48	97,11

Анализ динамики роста животных за 90 дней показал, что использование органического соединения хрома способствует повышению уровня продуктивности животных.

При внесении органического хрома в количестве 150 мкг на 1 кг комбикорма наблюдалось увеличение энергии роста животных на 2,2 %.

Увеличение дозировки хрома до 300 мкг способствовало повышению продуктивности на 5,0 %. В группах, получавших 450 мкг на 1 кг комбикорма, отмечено увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,6 %. Эти результаты показали, что повышение дозировки хрома не привело к дополнительному увеличению продуктивности животных. В результате повышения продуктивности эффективность использования питательных веществ рациона увеличилась. Так, затраты кормов в опытных группах снизились на 1,63–3,52 %. Причем наибольший эффект достигнут при норме скармливания хрома 300 мкг/кг комбикорма.

Заключение. Проведены исследования по изучению закономерностей протекания пищеварительных процессов в рубце и обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота при скармливании органического соединения хрома у бычков в возрасте 6–9 месяцев. Установлено, что при скармливании органического хрома в рубцовой жидкости повышается содержание летучих жирных кислот на 0,6 %–6,0 %, общего азота – на 3,7–6,8 %, снижение кислотности на 0,9–4,1 %. По результатам опытов, среднесуточный прирост живой массы у животных опытных групп увеличился на 1,3–5,4 %, а затраты корма снизились на 0,8–3,9 %.

Список использованной литературы

1. Богданович, И.В. Система выращивания телят с включением в рацион дробленого зерна кукурузы / И.В. Богданович. – Брянск. – 2023. – С. 28–32.
2. Богданович, И.В. Эффективность выращивания телят в зависимости от способа скармливания цельного зерна кукурузы в составе комбикормов / И.В. Богданович. – Брянск. – 2022. – С. 247–252.
3. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Г.Н. Радчикова [и др.] // Ин-т ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянск, 2023. – С. 172–177.
4. Богданович, И.В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы / И.В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино. – 2022. – Т. 57. – № 1. – С. 168–176.
5. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г.Н. Радчикова [и др.] // сб. матер. Междунар. науч.-практич. конф. посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» / Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. – Соленое Займище, 2021. – С. 1448–1453.
6. Гливанский, Е.О. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекатом / Е.О. Гливанский, Г.Н. Радчикова, Д.В. Медведева // сб. науч. трудов по материалам VII Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 948–951.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАМЕНЫ СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО
МОЛОКА НА ЕГО АНАЛОГ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**THE EFFECTIVENESS OF REPLACING SKIMMED MILK POWDER
WITH ITS ANALOG IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE**

Г.Н. Радчикова¹, В.П. Цай¹, А.Н. Кот¹, Г.В. Бесараб¹, И.В. Богданович¹,
М.И. Сложенкина²

G.N. Radchikova¹, V.P. Tsai¹, A.N. Kot¹, G.V. Besarab¹, I.V. Bogdanovich¹,
M.I. Slozhenkina²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь, Belniig@tut.by

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия,
niiimp@mail.ru

Установлено, что использование комбикорма с включением 10 % заменителя обезжиренного молока молодняку крупного рогатого скота в возрасте 61–90 дней оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 2,5 %, при снижении стоимости рациона на 2,1 %, себестоимости получения прироста – на 4,6 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, сухое обезжиренное молоко, заменитель обезжиренного молока, продуктивность, эффективность

It was found that the use of compound feed with the inclusion of 10 % skimmed milk substitute for young cattle aged 61–90 days has a positive effect on the physiological condition of animals, which provides an increase in the average daily live weight gain by 2,5 %, while reducing the cost of the diet by 2,1 %, the cost of obtaining an increase by 4,6 %.

Keywords: young cattle, catfish, skimmed milk powder, whole milk substitute productivity, effectiveness

Введение. Правильное выращивание телят имеет решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [1; 2].

В молочный период в качестве основных кормов скармливают жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки [3; 4].

В послемолочный период молодняк переводят на растительные корма. Основные задачи этого периода: формирование животных желательного типа; достижение высокой живой массы и упитанности во время убоя при выращивании на мясо. В течение этого периода можно применять разные системы кормления: однотипное кормление в течение всего года, когда животным дают сбалансированный монокорм, состоящий из измельченных и смешанных в заданных пропорциях кормов разного вида, или сезонного кормления с набором соответствующих кормов. Обычно программы кормления рассчитаны на использование 3–4 видов кормов с получением кормосмесей [5–7].

Цель работы – изучить эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота сухого обезжиренного молока и его заменителя.

Материалы и методика исследований. Исследования проведены в 2-х группах молодняка крупного рогатого скота по 50 голов в каждой, в возрасте 61–90 дней, средней живой массой в начале опыта 75,3–76,1 кг

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы получали рацион, состоящий из сена злакового, силосно-сенажной смеси и комбикорма КР-2 с включением 10 % сухого обезжиренного молока, а опытная – 10 % заменителя обезжиренного молока по массе.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. На основе зернофуража, сухого обезжиренного молока, заменителя обезжиренного молока приготовлены опытные комбикорма КР-2 для животных.

Рацион всех подопытных групп состоял из 2,1–2,35 кг силосно-сенажной смеси, 0,72–0,80 кг сена злакового, 0,2 кг комбикорма КР-1, 1,5 кг комбикорма КР-2. По структуре комбикорм КР-2 занимал 67,9 и 67,0 %, силосно-сенажная смесь – 12,8 и 12,0 %, сено злаковое – 11,1 и 11,7 %, комбикорм КР-1 – 8,2 и 8,1. По питательности рационы имели незначительные расхождения.

За время проведения производственной апробации показатели крови находились в пределах физиологической нормы. По результатам морфо-биохимического анализа крови молодняка опытных групп установлено повышение в сравнении с контрольными аналогами концентрации гемоглобина на 3,8 %, общего белка – на 4,3 %.

Содержание мочевины в крови молодняка опытной группы оказалось ниже контрольной на 3,6 %. Количество глюкозы у животных подопытной группы находилось в пределах 3,3 %, кальция – 2,6, фосфора – 2,4 %.

Основными показателями выращивания животных является живая масса и скорость их роста. По динамике живой массы и среднесуточным приростам можно судить о продуктивном действии испытуемых кормов (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса в начале опыта, кг	75,3±0,9	76,1±0,9
в конце опыта, кг	97,4±1,21	98,8±2,50
Валовой прирост, кг	22,1±1,37	22,7±2,67
Среднесуточный прирост за опыт, г	763,0±47,1	782,0±92,0
% к контролю	100,0	102,5
Затраты кормов на кг прироста, корм. ед.	3,87	3,82

Полученные данные свидетельствуют о том, что выращивание молодняка на комбикормах КР-2 с включением молочных продуктов способствовало получению среднесуточных приростов на уровне 763 и 782 г. При этом лучшие результаты отмечены у животных опытной группы, превосходивших своих контрольных сверстников на 2,5 %. Затраты кормов на получение среднесуточных приростов у животных опытной группы снизились в сравнении с контрольными аналогами на 1,3 %

С учетом фактического расхода кормов и их стоимости, полученного прироста живой массы подопытных животных рассчитана экономическая эффективность использования молочных продуктов.

В результате исследований установлено, что скармливание пленному молодняку в возрасте 61–90 дней заменителя обезжиренного молока в составе комбикорма привело к снижению стоимости суточного рациона на 2,1 %, стоимости кормой единицы – на 4,2 %, себестоимости прироста – 4,6 процента.

Заключение. Установлено, что использование комбикорма с включением 10 % заменителя обезжиренного молока молодняку крупного рогатого скота в возрасте 61–90 дней оказывает положительное влияние на физиологическое состояние, способствует усилению обменных процессов в организме животных, что обеспечивает увеличение среднесуточного прироста живой массы на 2,5 %, при снижении стоимости рациона на 2,1 %, стоимости кормой единицы – на 4,2, себестоимости получения прироста – на 4,6 процента.

Список использованной литературы

1. Сравнительная эффективность использования в кормлении телят цельного молока и его заменителя / В.Ф. Радчиков [и др.] // Аграрно-пищевые инновации, 2020. – № 2 (10). – С. 50–61.
2. Люндышев, В.А. Продуктивное использование энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов органического микроэлементного комплекса / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин : сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск, 2015. – Ч. 2. – С. 123–130.
3. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием органических микроэлементов / И.П. Шейко [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – № 3. – С. 80–86.

4. Люндышев, В.А. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин // Агропанорама. – 2012. – № 6 (94). – С. 13–15.

5. Радчиков, В.Ф. Комбикорм КР-3 с экструдированным обогатителем в рационах бычков на откорме/ В.Ф. Радчиков, Л.С. Шинкарева, В.К. Гурин : сб. науч. тр. Вып. 17. Ч. 1. – Горки : БГСХА. – 2014. – С. 114–123.

6. Радчиков, В.Ф. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании зерна новых сортов крестоцветных и бобовых культур / В.Ф. Радчиков, И.Ф. Горлов, В.К. Гурин, В.А. Люндышев // Сельское хозяйство. – 2014. – Т. 26. – С. 246–257.

7. Радчиков, В.Ф. Микроэлементные добавки в рационах бычков / В.Ф. Радчиков [и др.] : сб. науч. тр. под ред. В.К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2011. – С. 159–163.

УДК 636.084/.087;636.22/.28.033

НОРМИРОВАНИЕ ЖМЫХА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

RATIONING OF FLAX OILCAKE IN THE DIETS OF YOUNG CATTLE

В.Ф. Радчиков¹, Т.Л. Сапсалёва¹, В.П. Цай¹, И.В. Богданович¹,
И.Ф. Горлов²

V.F. Radchikov¹, T.L. Sapsaleva¹, V.P. Tzai¹, I.V. Bogdanovich¹, I.F. Gorlov²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь, Belniig@tut.by

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и
переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия,
niiimp@mail.ru

Скармливание комбикормов с уровнем ввода жмыха льна-долгунца в количестве 20 и 25 % по массе телятам послемолочного периода позволяет получить среднесуточный прирост животных на уровне 943 и 955 г, что на 3,6 и 4,9 % выше контроля при снижении себестоимости полученной продукции на 3,5 и 1,5 %.

Ключевые слова: телята, комбикорма, жмых льна-долгунца, продуктивность, эффективность.

Feeding compound feeds with the input level of flax seed cake in the amount of 20 and 25 % by weight to calves of the post-dairy period, allows you to get an average daily increase in animals at the level of 943 and 955 g, which is 3,6 and 4,9 % higher than the control, while reducing the cost of the products obtained by 3,5 and 1,5 %.

Keywords: calves, compound feeds, flax seed cake, productivity, efficiency

Введение. В последние годы в животноводстве большое внимание уделяется разработке различных белковых кормовых добавок, которые могут

увеличить замену импортных протеиновых кормов, закупаемых за валютные средства, в частности подсолнечный шрот, повышая стоимость производимой продукции, снижая эффективность ведения отрасли животноводства [1; 2]. Решение данной проблемы – увеличение производства собственных высокопротеиновых кормов [3].

В Республике Беларусь важным резервом для получения растительного белка стали масличные культуры: рапс, лён, рыжик и др. Они удачно сочетают в себе большую потенциальную продуктивность семян с высоким содержанием масла и протеина с оптимальной сбалансированностью по аминокислотному составу, а продукты переработки их семян (жмыхи и шроты) являются прекрасными высокоэнергетическими и протеиновыми компонентами рационов для сельскохозяйственных животных [4].

Среди масличных культур, способных снизить дефицит кормового белка, имеется и лён, который возделывается в Республике Беларусь [5; 6].

Цель исследований – изучить эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных норм жмыха льна-долгунца.

Материалы и методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен с учетом требований методических рекомендаций по проведению зоотехнических опытов на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота послемолочного периода по 10 голов в каждой со средней живой массой 96,7–98,4 кг с учетом возраста и продуктивности.

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналоги из II, III и IV опытных групп потребляли комбикорма с вводом жмыха льна льна-долгунца: 15 %, 20 и 25 % по массе.

Результаты исследований и их обсуждение. Использование в кормлении животных комбикормов с заменой шрота подсолнечного жмыхом льна-долгунца, способствовало повышению концентрации обменной энергии в рационе животных опытных групп и белка в рационе при доведении ввода жмыха льна-долгунца до 25 % в составе комбикорма (на 5,4 % к контролю).

При скармливании молодняку комбикормов на основе жмыха льна-долгунца в количестве 20 % наблюдалось снижение концентрации лейкоцитов в крови на 2,1 и 14,2 %, при увеличении количества эритроцитов на –7,8 %, гемоглобина – на 3,8 %.

Использование в рационе животных белка, равного с применением в комбикорме шрота подсолнечного, способствует удержанию на уровне контроля общего белка крови (61,73 г/л) при снижении показателя мочевины на 20 %, без достоверного различия.

Скармливание молодняку комбикормов с вводом жмыха льна-долгунца в количестве 15 % привело к снижению среднесуточного прироста на 1,4 % (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	96,7±4,9	96,7±4,0	98,4±3,6	98,3±4,3
в конце опыта	149,5±5,6	148,7±6,2	153,1±5,6	153,7±5,7
Валовой прирост, кг	52,8±2,3	52,0±2,8	54,7±2,7	55,4±2,4
Среднесуточный прирост за опыт, г	910±39,5	897±48,4	943±46,1	955±41,0
% к контролю	100,0	98,6	103,6	104,9
Затраты кормов на 1кг прироста, корм. ед.	4,00	4,11	3,88	3,88

Использование комбикорма с 20 % ввода жмыха льна-долгунца в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствовало повышению прироста на 3,6 %, 25 % ввода жмыха льна-долгунца в составе комбикорма – на 4,9 %.

Скармливание молодняку крупного рогатого скота в послемолочный период комбикормов с вводом 20 и 25 % жмыха льна-долгунца по массе позволило снизить стоимость кормов на прирост на 3,5 и 1,4 %, что привело к снижению себестоимости прироста на 3,45 и 1,48 %.

Заключение. Скармливание комбикормов с уровнем ввода жмыха льна-долгунца в количестве 20 и 25 % по массе телятам послемолочного периода позволяет получить среднесуточный прирост животных на уровне 943 и 955 г, что на 3,6 и 4,9 % выше контроля, при снижении себестоимости полученной продукции на 3,5 и 1,5 %.

Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота послемолочного периода выращивания комбикорма с вводом жмыха льна-долгунца в количестве 15 % взамен шрота подсолнечного привело к снижению среднесуточного прироста животных на 1,4 %, при увеличении затрат кормов на прирост на 2,8 %.

Список использованной литературы

1. Сравнительная эффективность использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота разных сапропелей / Г.В. Бесараб [и др.] : сб. труд. Международ. науч.-практ. конф. / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянск, 2023. – С. 16–22.
2. Богданович, И.В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период: материалы V научно-практической конференции с международным участием. – Вологда, 2022. – С. 152–157.
3. Богданович, И.В. Система выращивания телят с включением в рацион дробленого зерна кукурузы: сб. науч. ст. / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянск, 2023. – С. 28–32.
4. Богданович, И.В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов /И.В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино. – 2023. – Т. 58. – № 1. – С. 160–171.

5. Радчикова, Г.Н. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Г.Н. Радчикова, А.М. Глинкова, Г.В. Бесараб [и др.] : сб. труд. Междунар. науч.-практ. конф. / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. - Брянск, 2023. – С. 172–177.

6. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинкова [и др.] : сб. труд. по матер. национальной научно-практ. конф. / Брянский государственный аграрный ун-т. – Брянск. – 2023. – С. 220–226.

УДК 639.2/639.3.316.422.597.2/.5(476)

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БЕЛАРУСИ

DYNAMICS OF FISH BIODIVERSITY IN THE AQUATIC HABITATS OF BELARUS

В.К. Ризевский

V.K. Rizevsky

ГНПО «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь,
Rvk869@mail.ru

Проведены исследования видового состава рыб. Из 65 видов рыб, достоверно отмечаемых в настоящее время в водных объектах страны, 18 видов (1/4 часть всех видов) не являются аборигенами и появились на территории Беларуси в обозреваемый исторический период. При этом за последние 70 лет появилось 14 чужеродных видов и ни один из аборигенных видов не исчез.

Ключевые слова: видовой состав, динамика аборигенные виды, чужеродные виды.

The species composition of fish has been studied. Of the 65 fish species currently recorded in the country's water bodies, 18 species (one-fourth of all species) are non-native and appeared in Belarus during the recent historical period. Notably, within the last 70 years, 14 alien species have been introduced, while none of the native species have disappeared.

Keywords: Species composition, dynamics, native species, alien species.

Введение. С конца XX столетия одной из актуальнейших задач, стоящих не только перед специалистами-биологами и экологами, но и экономистами, политиками, а также общественностью, является задача сохранения биологического разнообразия (в первую очередь видового разнообразия), и связанная с ней задача предотвращения инвазии

чужеродных видов в аборигенные экосистемы. В последние годы в водных объектах Беларуси наблюдается видимое изменение видового состава рыб. В промысловых уловах и уловах рыболовов любителей отмечаются новые для ихтиофауны страны виды.

До настоящих исследований наиболее полный список фауны рыб Беларуси был представлен профессором П.И. Жуковым в его труде «Рыбы Белоруссии», изданном в 1965 г. По данным П.И. Жукова, в середине прошлого столетия в водных объектах Беларуси обитало 49 видов рыб, из которых 5 видов автор относил к неаборигенам (чужеродным) [1]. В последующий после опубликования монографии период времени (в течение второй половины XX–начале XXI вв.) произошло видимое изменение видового состава фауны рыб Беларуси, и в настоящее время в водных объектах страны насчитывается 65 видов рыб.

Целью настоящего исследования было установить динамику видового состава фауны рыб Беларуси, наблюдаемой в обозреваемый исторический период.

Материалы и методика исследований. Работа основана на критическом обзоре доступных литературных данных, начиная с 1-й трети XIX века, анализа собственных материалов архео-ихтиологических исследований и полевых сборов за период 1977–2023 гг. В качестве первоначального временного рубежа выбран XVI-XV в. до н.э., что обусловлено наиболее ранней датировкой археологического памятника, в котором были найдены исследованные нами субфоссильные остатки рыб из культурных слоев поселений человека на территории Беларуси.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ имеющихся материалов показывает, что за обозреваемый исторический период в составе фауны рыб Беларуси было отмечено 77 видов рыб, из которых к настоящему времени 5 проходных аборигенных видов исчезли из состава ихтиофауны. Помимо этого, 7 ценных в промысловом отношении видов рыб (большеротый, малоротый и черный буффало, муксун, байкальский омуль, пелядь и черный амур) одноразово (или непродолжительное время) вселяемые в 60–80-х годах прошлого столетия в естественные водоемы Беларуси с целью повышения их рыбопродуктивности, не натурализовались и в настоящее время в составе фауны рыб страны не отмечаются.

Всего к началу 60-х годов прошлого столетия количественный состав ихтиофауны Беларуси состоял из 52 видов (включая не выявленных в то время 3-х аборигенных видов – ерша Балона, балтийскую щиповку и белоперого пескаря). К тому времени из состава фауны рыб исчезло 5 аборигенных видов, и 5 новых видов появилось. Причем, если до 1900 г. за весь анализируемый период исчез только 1 вид (севрюга) и 4 вида появились (сазан, карась серебряный, бычок-песочник и сомик американский), то только за первые 60 лет XX ст. исчезли 4 вида (белуга, осетр русский, вырезуб и осетр атлантический) и 1 вид (форель радужная) появился (рисунок 1).

Из 65 видов рыб, достоверно отмечаемых в настоящее время в водных объектах Беларуси, 18 видов (1/4 часть всех видов) не являются аборигенами, а появились на территории страны в обозреваемый исторический период, из них 13 – за последние 60 лет (таблица 1), и в целом это увеличение происходило практически экспоненциально [2] (рисунок 2).

Таблица 1 – Период первоначального проникновения или описания чужеродного вида

Вид	Первое описание	Вид	Первое описание
сазан	XVI-XVII в.	сомик канальный	конец 1970-х
карась серебр.	XIX в.	тюлька	середина 1980-х
бычок-песочник	1882 г.	чебачок амурский	начало 1990-х
сомик америк.	конец XIX в.	бычок-гонец	начало 1990-х
форель радужная	1956 г.	бычок-кругляк	1998 г.
амур белый	1970 г.	тупоносый бычок	2007 г.
толстолобик пестр.	1971 г.	колюшка южная	2008 г.
толстолобик белый	1971 г.	игла-рыба	2008 г.
ротан-головешка	середина 1970-х	пуголовка голая	2011 г.

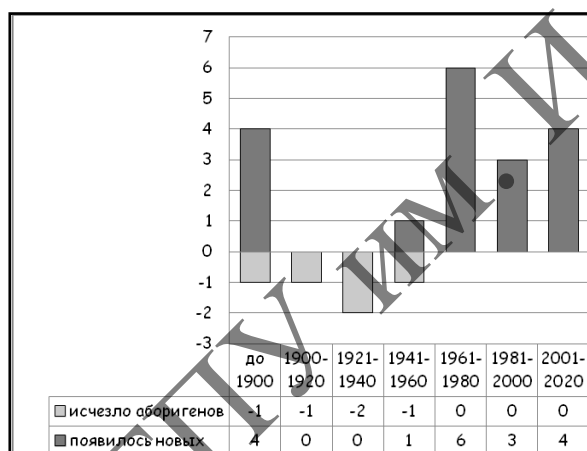


Рисунок 1 – Количество исчезнувших аборигенных и отмечаемых в настоящее время в водных объектах Беларуси чужеродных видов рыб в отдельные периоды времени

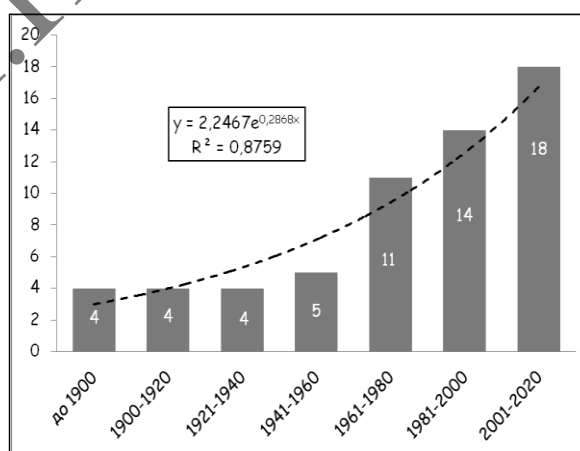


Рисунок 2 – Динамика возрастания общего числа чужеродных видов рыб, отмечаемых в настоящее время в водных объектах Беларуси

Из 20 семейств, представляющих современный состав ихтиофауны Беларуси, 8 (42 %) семейств имеют представителей чужеродной фауны. Наиболее многочисленным по числу чужеродных видов является семейство Карповые, включающее 6 таких видов (сазан, карась серебряный, чебачок амурский, толстолобик пестрый, толстолобик белый, амур белый). Однако в

процентном отношении чужеродные виды здесь составляют только 20 %, в то время как в семействах Лососевые (форель радужная) и Колюшковые (колюшка малая южная) доля чужеродных видов составляет 33,3 %, а 5 семейств – Сельдевые (тюлька), Икталуровые (американский сомик, канальный сомик), Игловые (игла-рыба), Голоцветковые (ротан-головешка) и Бычковые (бычок-песочник, бычок-гонец, бычок-кругляк, западный тупоносый бычок и пуголовка голая) полностью (100 %) представлены чужеродными видами.

Анализ динамики видового состава фауны рыб Беларуси по семействам за обозреваемый исторический период с учетом исчезнувших аборигенных и появившихся новых (чужеродных) видов отчетливо демонстрирует, с одной стороны, значительное снижение доли (с 9,62 до 1,54 % всего количества видов в ихтиофауне Беларуси) ценных в промысловом отношении осетровых видов рыб, с другой, появление и сопоставимое увеличение доли (с 0 до 7,69 %) малоценных бычковых видов (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика количества и доли (% всего количества видов в ихтиофауне Беларуси) видов рыб в разных семействах за обозреваемый исторический период

Семейство	Было видов в XVI–XV в. до н.э.		Есть видов (в настоящее время)		Динамика, %
	кол-во	доля, %	кол-во	доля, %	
Осетровые	5	9,62	1	1,54	-8,08
Карповые	25	48,08	30	46,13	-1,95
Окуновые	5	9,62	5	7,68	-1,94
Вьюновые	3	5,77	3	4,62	-1,15
Сиговые	2	3,85	2	3,08	-0,77
Угревые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Балиторовые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Сомовые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Щуковые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Корюшковые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Хариусовые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Налимовые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Рогатковые	1	1,92	1	1,54	-0,38
Лососевые	2	3,85	3	4,62	+0,77
Колюшковые	2	3,85	3	4,62	+0,77
Сельдевые	0	0,00	1	1,54	+1,54
Игловые	0	0,00	1	1,54	+1,54
Головешковые	0	0,00	1	1,54	+1,54
Икталуровые	0	0,00	2	3,08	+3,08
Бычковые	0	0,00	5	7,69	+7,69
	52	100	65	100	

Наглядно динамику и степень изменения видового состава рыб речных (морских) бассейнов Беларуси показывает коэффициент зоогеографической целостности *ZIC* (*Zoogeographic Integrity Coefficient*). До начала прошлого столетия данный коэффициент во всех речных бассейнах Беларуси был практически одинаковым и колебался от 0,96 до 0,95. В период 1900–1960 гг. колебания коэффициента составляли от 0,95 до 0,91, а после 60-х годов во всех бассейнах *ZIC* стал резко снижаться, и в настоящее время он колеблется от 0,84 для бассейна р. Неман до 0,68 – для бассейна р. Днепр (рисунок 3).

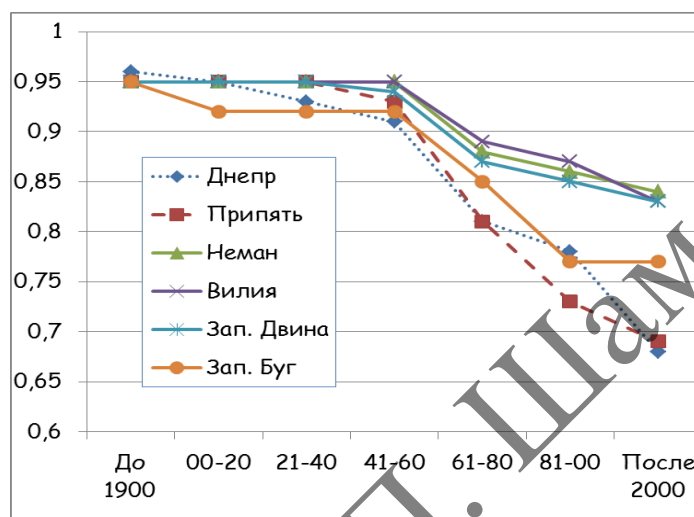


Рисунок 3 – Динамика значения коэффициента *ZIC* в водоемах различных речных бассейнов Беларуси

Заключение. В результате проведенной работы установлено, что:

✓ последнее столетие характеризуется возрастанием видового состава рыб водных объектов Беларуси. Из 65 видов рыб, достоверно отмечаемых в настоящее время в водных объектах страны, 18 видов (1/4 часть всех видов) не являются аборигенами, и появились на территории страны в обозреваемый исторический период. При этом за последние 70 лет появилось 14 видов и ни один вид не исчез.

✓ Наибольшие изменения видового состава фауны рыб Беларуси за обозреваемый исторический период произошли в реках Днепр и Припять (бас. Черного моря).

✓ Неблагоприятной тенденцией в динамике ихтиофауны Беларуси за обозреваемый исторический период, с одной стороны, является значительное снижение доли ценных в промысловом отношении осетровых рыб, с другой, в появлении и сопоставимом увеличении малоценных бычковых.

Список использованной литературы

1. Жуков, П.И. Рыбы Белоруссии / П.И. Жуков // Изд-во «Наука и техника», Минск, Ленинский проспект, 68. – 1965. – 415 с.
2. Ризевский, В.К. Изменение видового состава ихтиофауны естественных водоемов и водотоков Беларуси / В.К. Ризевский, А.В. Зубей // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2007. – Вып. 23. – С. 170–186.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВ
ПУТЁМ СКАРМЛИВАНИЯ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО
СКОТА ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

**INCREASING THE EFFICIENCY OF FEED USE BY FEEDING OILSEED
FLAX CAKE TO YOUNG CATTLE**

**Т.Л. Сапсалёва¹, Б.К. Салаев², А.К. Натыров², А.В. Убушиева²,
В.С. Убушиева²**

**T.L. Sapsaleva¹, B.K. Salaev², A.K. Natyrov², A.V. Ubushieva²,
V.S. Ubushieva²**

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь, Belnig@tut.by
²ФГБОУ ВО «КалмГУ имени Б.Б. Городовикова», г. Элиста, Калмыкия,
agro@kaimsu.ru

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота 20 % жмыха льна масличного привело к повышению рН рубцового содержимого и концентрации летучих жирных кислот, переваримости питательных веществ на 1,7–6,1 п.п. Можно отметить тенденцию к повышению всех указанных показателей у животных II и IV опытных групп в сравнении с контрольными аналогами.

Ключевые слова: телята, комбикорма, жмых льна масличного, продуктивность, эффективность

The use of 20 % oilseed flax cake in feeding young cattle led to an increase in the pH of the scar content and the concentration of volatile fatty acids, the digestibility of nutrients by 1,7–6,1 percentage points. It can be noted that all these indicators tend to increase in animals of the II and IV experimental groups, in comparison with control analogues.

Keywords: calves, compound feed, oilseed flax cake, productivity, efficiency

Введение. В животноводстве большое внимание уделяется разработке различных белковых кормовых добавок, которые могут увеличить замену импортных протеиновых кормов [1].

В связи с высокой стоимостью импортных белковых добавок необходимо искать альтернативные источники протеина среди доступного местного нетрадиционного сырья [2].

В настоящее время использование льняного жмыха, являющегося источником энергии, высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот, представляет практический интерес для кормления сельскохозяйственных животных, являясь отличным белковым кормом [3; 4].

Анализ научных публикаций подтверждает положительное влияние использования льняного жмыха на показатели продуктивности крупного рогатого скота и экономические характеристики отрасли [5].

Цель исследований – изучить рубцовое пищеварение и переваримость питательных веществ при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота жмыха льна масличного.

Материалы и методика исследований. Исследования проведены в 4-х группах молодняка крупного рогатого скота по 10 голов в каждой.

Различия в кормлении заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналоги II, III и IV опытных групп потребляли комбикорма с разным вводом жмыха льна масличного: 15 %, 20 и 25 % по массе.

Результаты исследований и их обсуждение. В исследованиях установлено, что с увеличением в комбикорме дозировки жмыха льна масличного рН повышалась, не выходя за пределы физиологической нормы. При вводе в комбикорм животных II опытной группы жмыха в количестве 15 %, уровень рН был равен 6,30, что ниже контроля на 1,7 %, в то время, как при вводе 20 и 25 % жмыха, рН поднималась до 6,76 и 6,8 (5,5 и 6,1 %).

Уменьшение количества ЛЖК в рубце животных II опытной группы привело к снижению показателя кислотной активности рубцовой массы.

По результатам исследований наилучшей переваримостью питательных веществ отличались животные III опытной группы, получавшие 20 % жмыха льна масличного, которые превосходили контрольных по переваримости сухого и органического веществ на 1,7 и 1,4 п.п., сырого протеина, жира и клетчатки, соответственно, на 0,5, 6,1 и 4,3 п.п. Отмечена тенденция к повышению всех указанных показателей у животных II и IV опытных групп в сравнении с контрольными аналогами (таблица 1).

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	72,0±2,2	72,3±0,9	73,7±1,2	70,6±1,2
Органическое вещество	73,7±2,2	74,0±0,9	75,1±1,2	72,4±1,1
Сырой протеин	62,2±1,9	60,0±1,1	62,7±1,4	62,0±1,7
Сырой жир	52,9±2,9	50,4±1,6	59,0±5,5	57,8±2,3
Сырая клетчатка	66,7±3,4	68,8±1,5	71,0±1,2	67,6±0,7
БЭВ	79,4±2,2	79,7±0,8	79,9±1,0	77,4±1,1

В результате опыта не установлено значительных изменений в концентрации компонентов крови, что соответствует физиологической норме (таблица 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови бычков

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,34±0,24	5,12±0,21	5,16±0,21	5,28±0,17
Гемоглобин, г/л	113,0±6,43	102,0±2,31	102,67±4,1	105,33±2,85
Лейкоциты, $10^9/л$	14,93±1,91	15,0±0,74	13,03±0,50	16,1±1,86

Продолжение таблицы 2

Общий белок, г/л	70,2±2,34	64,8±4,91	68,3±2,27	67,3±4,19
Глюкоза, ммоль/л	4,0±0,10	3,6±0,12*	3,7±0,17	3,9±0,41
Мочевина, ммоль/л	3,06±0,13	3,05±0,40	2,91±0,42	3,19±0,23
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	364,0±102,5	366,7±23,8	269,3±33,0	327,0±10,5
Гематокрит, %	21,4±1,60	22,9±1,10	21,8±1,70	22,9±0,80
Кальций, ммоль/л	2,09±0,08	2,08±0,16	1,96±0,03	2,11±0,41
Фосфор, ммоль/л	2,40±0,02	2,20±0,12	1,93±0,22*	2,00±0,17*

Вместе с тем следует отметить некоторое снижение содержания общего белка в крови бычков II опытной группы, которые получали в составе рациона комбикорм с дозировкой жмыха льна масличного в количестве 15 %, при содержании сырого протеина на 10,1 % ниже по отношению контрольного варианта.

Заключение. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота 20 % жмыха льна масличного привело к повышению рН рубцового содержимого и концентрации летучих жирных кислот.

Лучшей переваримостью питательных веществ отличались животные III опытной группы, получавшие 20 % жмыха льна масличного, которые превосходили контрольных по переваримости сухого и органического веществ на 1,7 и 1,4 п.п., сырого протеина, жира и клетчатки, соответственно, на 0,5, 6,1 и 4,3 п.п. Отмечена тенденция к повышению всех указанных показателей у животных II и IV опытных групп в сравнении с контрольными аналогами.

Список использованной литературы

1. Выращивание телят с использованием заменителей молока с разным содержанием лактозы / И.В. Богданович [и др.] : сб. науч. труд. по материалам VI Междунар. науч.-практ. конф. – Томск-Новосибирск, 2020. – С. 452–455.
2. Богданович, И.В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы / И.В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси – Жодино. – 2022. – Т. 57. – № 1. – С. 168–176.
3. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота, выращенного на заменителе сухого обезжиренного молока и заменителе цельного молока в послемолочный период / Г.Н. Радчикова [и др.] / Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино. – 2021. – Т. 56 – № 2. – С. 3–13.
4. Влияние скармливания кормовых добавок с включением разных источников протеина на физиологическое состояние и продуктивность бычков / Г.Н. Радчикова [и др.] : сб. труд. Междун. науч.-практ. конф. / Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – Брянск. – 2023. – С. 172–177.
5. Влияние соотношения фракций протеина на эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота / А.М. Глинкова [и др.] : сб. труд. по материалам национальн. науч.-практ. конф. с Междунар. участ. / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск, 2023. – С. 220–226.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 372.857

СТОРИТЕЛЛИНГ В «ИНСТАГРАМЕ» КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

STORYTELLING ON «INSTAGRAM AS» A TOOL OF PROJECT ACTIVITY IN BIOLOGY LESSONS

Т.В. Бендега
T.V. Biandzaha

ГУО «Гимназия имени Я. Купалы»,
г. Мозырь, Республика Беларусь, bendegat.v@gmail.com

В статье рассмотрены возможности применения метода сторителлинга для представления результатов проектной деятельности учащихся на уроках биологии. Результат сторителлинга описан в форме аккаунта на платформе Instagram. Представлен алгоритм осуществления учебного проектирования на уроках биологии в 7–9 классах, выполнение которого способствует развитию функциональной грамотности учащихся общеобразовательных школ.

Ключевые слова: образовательный процесс, метод сторителлинга, функциональная грамотность, учебное проектирование, учебный предмет «Биология».

The article discusses the possibilities of using the storytelling method to present the results of students' project activities in biology lessons. The result of storytelling is described in the form of an account on the Instagram platform. An algorithm for implementing educational design in biology lessons in grades 7–9 is presented, the implementation of which contributes to the development of functional literacy of students in secondary schools.

Keywords: educational process, storytelling method, functional literacy, instructional design, subject “Biology”.

Введение. Современное образование становится всё более многогранным, внедряя новые методы и подходы, которые делают процесс обучения увлекательным и эффективным. Одним из таких методов является сторителлинг. Сторителлинг (англ. storytelling: story – история и telling – представление) – это метод передачи информации, образов и навыков путём

составления истории [1]. Рэй Блейн представил теоретические основы метода сторителлинга, его формы и виды, а также условия для эффективного применения. Н. В. Багрецова разработала классификацию сторителлинга и описала последовательность учебных операций в его реализации.

В условиях цифровизации и активного использования социальных сетей, таких как Instagram, сторителлинг открывает уникальные возможности для повышения интереса учащихся к учебному материалу, а также для развития у учащихся метапредметных компетенций. В рекомендациях Министерства образования Республики Беларусь в последние годы особое внимание уделяется формированию данных навыков как элементов функциональной грамотности. Формирование функциональной грамотности учеников требует от учителя применения методов и приемов обучения, развивающих инициативные, самостоятельные и творчески мыслящие личности [2]. Одним из наиболее эффективных методов, способствующих достижению этих образовательных целей, является метод проектов. Учебное проектирование предполагает самостоятельную деятельность учащегося или группы учащихся для практического решения значимой проблемы с последующим публичным представлением и обсуждением результатов [3]. Сторителлинг может стать одним из инструментов для представления результатов проектной деятельности.

Таким образом, изучение метода сторителлинга и его применение на уроках по учебному предмету «Биологии» как инструмента проектной деятельности представляется актуальным.

Цель работы – теоретическое обоснование и практическая реализация проектной деятельности на основе метода сторителлинга на учебных занятиях по учебному предмету «Биология» для развития у учащихся 7–9 классов функциональной грамотности.

Материалы и методика исследований. Основной платформой для исследования был выбран Instagram, популярный визуальный инструмент, позволяющий делиться изображениями и видео. Использование этой платформы позволяет учащимся эффективно представлять свои проекты и развивать функциональную грамотность. Для сбора данных о восприятии сторителлинга среди учащихся были разработаны анкеты, содержащие вопросы о том, как они воспринимают и используют Instagram в учебных целях, а также об их мнении о сторителлинге как методе представления учебного материала.

Результаты исследований и их обсуждение. На уроках по учебному предмету «Биология» использование метода сторителлинга позволяет эффективно представить результаты проектной деятельности. В процессе презентации продукта проекта создаются эмоциональные связи, которые помогают управлять вниманием учащихся, расставляя нужные акценты и привлекая их внимание к важным аспектам.

В образовательном процессе возможно использовать два типа сторителлинга:

1. Пассивный сторителлинг, когда учитель рассказывает реальную жизненную ситуацию, а учащиеся воспринимают информацию как интересную историю, в которой содержатся знания.

2. Активный сторителлинг, когда учащимся предлагается шаблон истории, по которому они вовлекаются в процесс создания истории. Учащиеся следуют заданиям и рекомендациям учителя, моделируют различные ситуации, ищут пути выхода и анализируют результаты.

В процессе учебного проектирования нами используется второй вид сторителлинга, что позволяет активизировать творческое мышление и вовлечь учащихся в проектную деятельность, осуществить все этапы работы над проектом.

Оптимальной формой представления сторителлинга как продукта проектной деятельности мы считаем создание аккаунта на платформе Instagram. В настоящее время Instagram представляет собой не только социальную сеть для общения и обмена информацией, но и мощный образовательный инструмент. Учащиеся могут создавать и делиться контентом, который не только развивает их креативные способности, но и способствует лучшему усвоению биологических концепций через визуальные образы и лаконичные истории. Такой подход позволяет учащимся находить связи между научными понятиями и реальной жизнью, развивая критическое мышление и аналитические навыки – ключевые компоненты функциональной грамотности.

В процессе работы над проектами учащимся 7 класса было предложено создать страницы на платформе Instagram или использовать её шаблон на листе бумаги. В аккаунте необходимо было рассказать истории от имени определенных групп живых организмов, изучаемых на уроках. При изучении темы «Споровые растения» учащиеся создавали историю от имени мхов или папоротников. Заполняя профиль Instagram, учащиеся проходили следующие этапы:

1. Создание шапки профиля: выбор имени и аватара – картинки, иллюстрирующей данный биологический объект. Цель аватара – привлечь внимание и запомниться, поэтому учащиеся должны были тщательно подбирать наиболее информативные изображения, многократно прорабатывая визуальную информацию об объекте, что содействовало эффективному запоминанию морфологических признаков изучаемых групп растений.

2. Написание текстовой части в разделе «О себе»: в описании профиля учащиеся кратко излагали ключевые особенности строения или процессов жизнедеятельности изучаемых объектов. В этом разделе учащиеся могли представить креативную информацию, однако она обязательно должна была основываться на научных данных.

3. Создание сторис: учащиеся оформляли обложку, подбирали контент и название мини-истории, описывающей процессы жизненного цикла споровых растений. При оформлении сторис возможно использовать элементы геймификации, такие как викторины и опросы, что делает процесс обучения более увлекательным и динамичным.

4. Оформление ленты аккаунта: учащиеся подбирали картинки постов так, чтобы они иллюстрировали особенности строения биологических объектов на разных этапах жизненного цикла, их роль в природе и жизни человека. Важным условием работы над данным этапом было создание гармоничного вида ленты, отражение информации в определенной последовательности, описание истории объекта изучения в комментариях к посту.

Результат проектирования учащихся 7 класса на платформе Instagram представлен на рисунке 1.

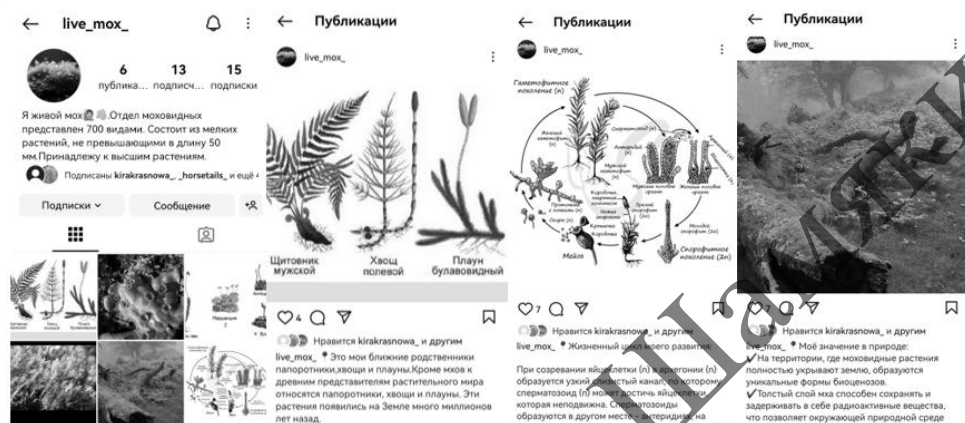


Рисунок 1 – сторителлинг по теме «Споровые растения», 7 класс

Сторителлинг на платформе Instagram нами успешно применяется и на уроках биологии в 8 классе. Так, при изучении темы «Многообразие и значение лучепёрых и хрящевых рыб» учащиеся также создавали аккаунты отрядов рыб, описывали их особенности строения и жизнедеятельности, значения и охраны видов. Учебное проектирование с применением сторителлинга используется в 8 классе при реализации проектов экологической направленности. Учащиеся создают аккаунты в Instagram, описывают проблемы охраны видов животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь.

В 9 классе сторителлинг на платформе Instagram используется для разработки учебных проектов по темам «Гигиена нервной системы», «Гигиена зрения и его нарушения», «Основы рационального питания».

Заключение. Необходимо отметить, что основой метода сторителлинга может стать создание совместного рассказа с учащимися на основе определенного сюжетного каркаса как в процессе урока, так и в качестве домашнего задания.

В процессе реализации метода сторителлинга на платформе Instagram как инструмента проектной деятельности на уроках биологии важно использовать данный подход систематически. Следует обеспечить его интеграцию в различные типы уроков и добавлять в проектные активности элементы творчества, такие как подбор иллюстраций, музыки, видео, что позволит создать более глубокое эмоциональное воздействие на учащихся.

Таким образом, использование Instagram как платформы для сторителлинга в процессе проектной деятельности позволяет учащимся в процессе усвоения материала программы по учебному предмету «Биология» развивать навыки критического мышления, анализа информации, практического решения значимых проблем, публичного представления результатов командной работы, что способствует развитию функциональной грамотности учащихся современными средствами коммуникации.

Список использованной литературы

1. Багрецова, Н.В. Сторителлинг в обучении иностранному языку: ключевые аспекты / Н.В. Багрецова // Педагогика и психология образования. – 2020. – № 2. – С. 25–38.
2. «Об организации в 2024/2025 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий при реализации образовательных программ общего среднего образования». Инструктивно-методическое письмо Министерства Образования Республики Беларусь от 01.08.2024 / [Электронный ресурс]. – URL: <https://adu.by/images/2024/08/imp-2024-25-obshch-chast-1.docx> (дата доступа: 10.09.2024).
3. Хуторской, А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций / А.В. Хуторской / [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/index.htm> (дата доступа: 25.09.2024).

УДК 373.1

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN BIOLOGY LESSONS

О.Ф. Гарбарчук

O.F. Garbarchuk

ГУО «Средняя школа № 1 г. Мозыря», г. Мозырь,
Республика Беларусь, school1@mozyrroo.by

В данной статье обоснована актуальность применения современных образовательных технологий на уроках биологии. В настоящее время перед современной школой ставится задача подготовки таких выпускников, которые способны воспринимать новые идеи, принимать нестандартные решения, легко адаптироваться к меняющимся условиям жизни и быть востребованными современным обществом.

Ключевые слова: современный, подход, преподавание, деятельность, активизация, результаты, технологии, грамотность, формирование, образования.

This article substantiates the relevance of the use of modern educational technologies in biology lessons. Currently, the modern school is tasked with training graduates who are able to perceive new ideas, make non-standard

decisions, easily adapt to changing living conditions and be in demand by modern society.

Keywords: modern, approach, teaching, activity, activation, results, technology, literacy, formation, education.

Введение. На сегодняшний день перемены, которые происходят в современном мире и обществе, требуют ускоренного совершенствования образовательного пространства. Современные образовательные стандарты устанавливают личностные, мета предметные и предметные требования к результатам освоения учащимися основной общеобразовательной программы, моделируют образ личности, умеющей творчески мыслить, анализировать, находить нестандартные решения, способной ставить цели, самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность. Современному обществу нужны люди, не только обладающие глубокими знаниями, но и способные применять вовремя полученные знания на практике.

Биологическое образование сегодня необходимо каждому человеку, которому так или иначе придется принимать участие в решении различных жизненных задач, связанных как с экологическими проблемами, так и с проблемами здоровья: собственного и окружающих. Проблемы, которые существуют сегодня в развитии мотивации к изучению биологии в нашей педагогической практике, подтолкнули нас к поиску новых технологий, которые позволили бы не только заинтересовать учащихся предметом, но и удержать этот интерес, доказать значимость полученных знаний в дальнейшей жизни, мотивировать на изучение биологии – в этом направлении видим нашу цель.

Несомненно, одним из важных ресурсов повышения качества образования является совершенствование современных образовательных технологий.

Материалы и методика исследований. Группы современных образовательных технологий.

Результаты исследований и их обсуждение. В своей педагогической практике выделяем четыре группы современных образовательных технологий, применяемых нами на уроках.

1. Технология деятельностного метода

Деятельностный подход в обучении предполагает, что ученик не пользуется готовым набором знаний, навыков и умений, а сам учится добывать знания, а затем применять их на практике.

Учим детей думать, рассуждать, анализировать. Не секрет, что в одном классе учатся дети с разными способностями, памятью и мышлением. Но они все хотят, чтобы их выслушали и похвалили. Для создания ситуации успеха делила класс на группы, чтобы каждый ребенок мог внести свою лепту в общее дело.

Групповые формы работы очень часто применяем на уроках и во внеурочной деятельности.

Чтобы научить учащихся учиться, учитель сам должен постоянно повышать свои профессиональные качества и уровень знаний. Для этого существуют множества курсов повышения квалификации, семинары, мастер-классы. Но кроме всего вышеперечисленного педагог, должен обладать широким кругозором, изучая не только учебную, но и научно-популярную, и художественную, и справочную литературу, а также хорошо владеть новыми информационными технологиями и ресурсами, идя в ногу с учащимися. Учитель должен досконально знать свой предмет, не останавливаться на достигнутом, критически относиться к собственным успехам и анализировать неудачи. Конечно же, учитель должен быть хорошим психологом, чтобы найти нужный подход и ключик к каждому учащемуся и не ранить его душу, а, напротив, помочь обрести свое собственное «я». Но самое главное в работе каждого учителя – любить детей, уважать их и быть справедливым. И тогда учащиеся простят учителю и его строгость, и его недостатки, которые у всех нас имеются.

Также важным аспектом нашей работы считаем индивидуальный подход к каждому учащемуся. На уроках стараемся использовать все формы учебной работы: фронтальную, индивидуальную, коллективную, но используем чаще всего работу в парах, принцип «подхвата», когда более сильный ученик курирует более слабого.

2. Информационно-коммуникационные технологии.

Информационно-коммуникативные технологии – одни из самых эффективных в развитии мотивации к обучению наук естественно-математического цикла. В практике информационными технологиями называют все технологии, использующие специальные технические информационные средства.

Активно используем в своей работе такие возможности ИКТ, как Интернет. Сегодня сеть Интернет несет громадный потенциал образовательных услуг (электронная почта, поисковые системы, электронные конференции, библиотека, медиатека, возможность к общению, которые предложены каждому участнику образовательного процесса и др.), что становятся составной частью современного образования.

На своих уроках используем информацию с различных сайтов «видеоуроки биологии», электронные пособия «Биология», онлайн-тесты.

Для построения уроков биологии применяем различные типы ИКТ: видеофильмы, презентации, иллюстрации и т. д. Каждый из этих типов ресурсов имеет свои особенности применения в образовательном процессе. Но все они позволяют компенсировать недостаток натуральных объектов и наглядного материала, без которого нельзя полностью показать разнообразие живого мира, особенности его строения, развития, механизмы протекания и целостность биологических процессов. В качестве наглядных пособий в современный урок органически включаются учебные видеофильмы. Видеофильмы, которые подобраны по всем темам в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, имеют ряд преимуществ:

1. Демонстрация занимает немного учебного времени;
2. Показываются действия, движения, процессы, пространство;
3. Сопровождаются кратким и четким пояснением;
4. Дают большие возможности проверки и закрепления знаний.

Таким образом, информационно-коммуникативные технологии помогают учителю делать учебный процесс интересным и эффективным, уроки – красочными, живыми и динамичными.

3. Проектные технологии.

Современное образовательное пространство немислимо без интеграции проектных технологий и образовательного процесса. Проектная деятельность в работе учителя условно делится на проекты в рамках предметной учебной деятельности и общеобразовательные проекты, реализуемые во внеурочное время.

В работе с учащимися используем краткосрочные проекты (2–6 уроков) и долгосрочные (четверть, полугодие, год). Одним из вариантов выполнения краткосрочных проектов может стать разрешение учебной проблемы, возникшей в процессе усвоения учебного материала.

4. Игровые технологии.

Игра – это важный стимул в обучении. Посредством игры быстрее идет возбуждение познавательного интереса, у учащихся есть возможность реализовать свои потенциальные возможности. В то же время в ходе игры у детей активизируются внимание, воображение, память, умение анализировать, сопоставлять, делать выводы. Игра позволяет вовлечь каждого в активную работу.

На уроках биологии используем различные игры (например, учитель-ученик, игра в группе). Игры способствуют формированию у учащихся опыта творческой деятельности, все они являются основой личностно ориентированного обучения.

Заключение. Сегодня современное общество развивается очень стремительными темпами, создаются новые технологии, преобразующие жизнь людей. Темпы обновления знаний настолько высоки, что на протяжении жизни человеку приходится неоднократно переучиваться, овладевать новыми знаниями и умениями.

Уроки с использованием современных педагогических технологий становятся привычными для учащихся. А для современного учителя они становятся нормой работы.

Очень важно для каждого учителя не стоять на одном месте, а ставить новые цели и стремиться к их достижению – это основной механизм развития личности как ученика, так и учителя.

Список использованных источников

1. Бирюкова, Н.В. Метод кластеры в профессиональном обучении студентов / Н.В. Бирюкова // Мир науки, культуры образования. – 2019. – № 3. – С. 3–5.
2. Ермолаева, Ж.Е. Инфографика как способ визуализации учебной информации / Ж. Е. Ермолаева, И.Н. Герасимова // Концепт. – 2014. – № 11

3. Лаврентьев, Г.В. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов / Г.В. Лаврентьев. – Барнаул. – 2022. – 47 с.
4. Мюллер, Х. Составление ментальных карт. Метод генерации и структурирования идей. / Х. Мюллер. – М., 2007. – 28 с.
5. Суматохин, С.В. Чтение и понимание содержания текста при обучении биологии / С. В. Суматохин // Биология в школе. – 2012. – № 6. – 11 с.
6. Суматохин С.В., Новые информационные технологии в общем биологическом образовании / С.В. Суматохин, В.В. Владимиров // Биология в школе. – 2008. – № 4. – 16 с.

УДК 37.054

МОДЕЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ХИМИИ

MODEL OF PRACTICE-ORIENTED PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS

Г.Н. Некрасова
G.N. Nekrasova

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь,
gala-nekrasova@yandex.ru

В статье представлена модель практико-ориентированной профессиональной подготовки будущих преподавателей химии, представляющая собой интегрированный комплекс образовательно-воспитательно-исполнительских компонентов деятельности преподавателя и студентов с ориентацией в каждом компоненте на будущую профессиональную деятельность.

Ключевые слова. Моделирование, химия, компетенции, преподаватель.

The article presents a model of practice-oriented professional training of future chemistry teachers, which is an integrated set of educational and educational-executive components of the activities of the teacher and students with orientation in each component to future professional activity.

Keywords. Modeling, chemistry, competency, teacher.

Введение. В соответствии с образовательным стандартом высшего образования в состав профессиональных компетенций преподавателя химии по дисциплинам химического цикла входит следующая: БПК-2, в соответствии с которой специалист должен быть способным применять основные понятия, законы и теории неорганической и органической химии, физической, коллоидной и аналитической химии для решения практических задач в области биологии [1].

В современной научно-педагогической литературе процесс профессиональной подготовки будущих педагогов рассматривается как процесс овладения знаниями, умениями, навыками, которые помогают выполнять поставленные работодателем задачи в выбранной профессиональной деятельности (Е.А. Климов, Е.С. Рапацевич и др.), одна из стадий профессионального становления (Э.Ф. Зеер и др.) – многоуровневая педагогическая система, которая определяется структурно-функциональной целостностью участников профессионального образования и соответствующей образовательной среды (В.Г. Северов) [2].

Следовательно, различные специфичные компетенции, из которых состоит профессиональная компетентность, определяют успешность выполнения профессиональной деятельности и являются неотъемлемой частью личности профессионала.

Методология проведения работы. Методологические подходы, использованные для подготовки модели и создания научной платформы исследования: *компетентностно-деятельностный*, (А.А. Вербицкий, И.А. Зимняя, А.В. Петров, А.В. Хуторской и др.), проявляющийся в мотивированной, целенаправленной самообразовательной деятельности студентов при актуализации практико-ориентированного обучения, где весь процесс обучения приобретает деятельностный характер, а личность рассматривается как субъект деятельности; *личностно ориентированный*, (В.М. Мельникова, А.В. Фатеев, С.Л. Чернер, И.С. Якиманская и др.), определяющий первостепенную значимость личности в процессе развития профессиональной мотивации, позволяющий ориентировать процесс ее развития в русло интересов и жизненных планов личности, определяя ее индивидуальную траекторию; *системный подход* (В.Г. Афанасьев, И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин и др.) дает возможность осуществить систематизацию получаемых будущими педагогами психолого-педагогических знаний, что позволяет сформировать у них целостное представление о человеческой личности, педагогической действительности, учебно-воспитательном процессе, комплексно подойти к решению профессиональных задач.

Результаты исследований и их обсуждение. В соответствии с компетентностно-деятельностной парадигмой практико-ориентированное образование направлено не только на формирование системы знаний, умений, навыков, но и на получение опыта практической деятельности с целью достижения социально и профессионально-значимых компетенций. Подобное понимание сущности практико-ориентированной профессиональной подготовки, по мнению Ф.Г. Ялалова, обеспечивает активное вовлечение студентов в деятельность [2; 3]. На наш взгляд, проблема формирования профессиональной компетентности будущих педагогов является комплексной. Одной из концептуальных тенденций модернизации педагогического образования представляется активное использование в образовательном процессе учреждения высшего образования современных

технологий, основанных на принципах контекстного обучения, форм и методов интерактивного обучения, внедрение эвристических методов и увеличения практической составляющей подготовки будущих педагогов. Следовательно, **практико-ориентированная профессиональная подготовка** будущих педагогов понимается как система поэтапного вовлечения студентов в процесс познания фундаментальных предметных знаний через освоение технологий их качественного и количественного отбора, систематизацию и оценивание их достоверности, через использование комплекса профессионально-ориентированных технологий, форм и методов обучения, способствующих формированию универсальных и профессиональных компетенций (выработке индивидуальных стратегий и тактик принятия решений в ситуациях профессиональной деятельности), способность к рефлексии и профессиональной самоактуализации [1–6].

Теоретическое осмысление проблемы исследования, обоснование практико-ориентированного подхода в профессиональной подготовке педагога – преподавателя химии и практическое подтверждение теории за счет применения различных технологий практико-ориентированного обучения в рамках учебных занятий в процессе выполнения химического эксперимента, исследовательских работ, освоения методик решения химических задач позволило обосновать и сконструировать модель практико-ориентированной профессиональной подготовки будущих педагогов (преподавателей химии) [1]. Предлагаемая модель представляет собой интегрированный комплекс образовательно-воспитательно-исполнительских компонентов деятельности преподавателя и студентов с ориентацией в каждом компоненте на будущую профессиональную деятельность (рисунок 1).

Цель представленной модели практико-ориентированной профессиональной подготовки педагогов – сформировать профессиональную готовность будущих педагогов (преподавателей химии) в соответствии с тенденциями модернизации педагогического образования и социальным заказом общества. В основе построения практико-ориентированной модели подготовки будущих педагогов лежат следующие идеи:

– системообразующей составляющей образовательного процесса является практическая направленность обучения, которое сегодня приобретает новое содержание в связи с решением студентами учебных, научно-образовательных и профессиональных задач;

– содержание учебного материала должно быть напрямую связано с апробацией выполнения трудовых функций в ходе решения реальных задач, стоящих перед образовательной организацией, системой образования района или области.

В реализации обучения происходит смещение акцента от репродуктивной деятельности к созидательной, задачи организации образовательного процесса не сводятся только к сообщению учебной информации. Ключевой целью образовательной деятельности в данной модели является творческое освоение студентами материальных и духовных ценностей общественной и национальной культуры, формирование преобразующего мышления. В связи

с этим происходит обновление содержания подготовки студентов за счет применения разнообразных методов и форм педагогической деятельности, внедрения новых методик и технологий обучения, направленных на поддержку и развитие творчества [1].

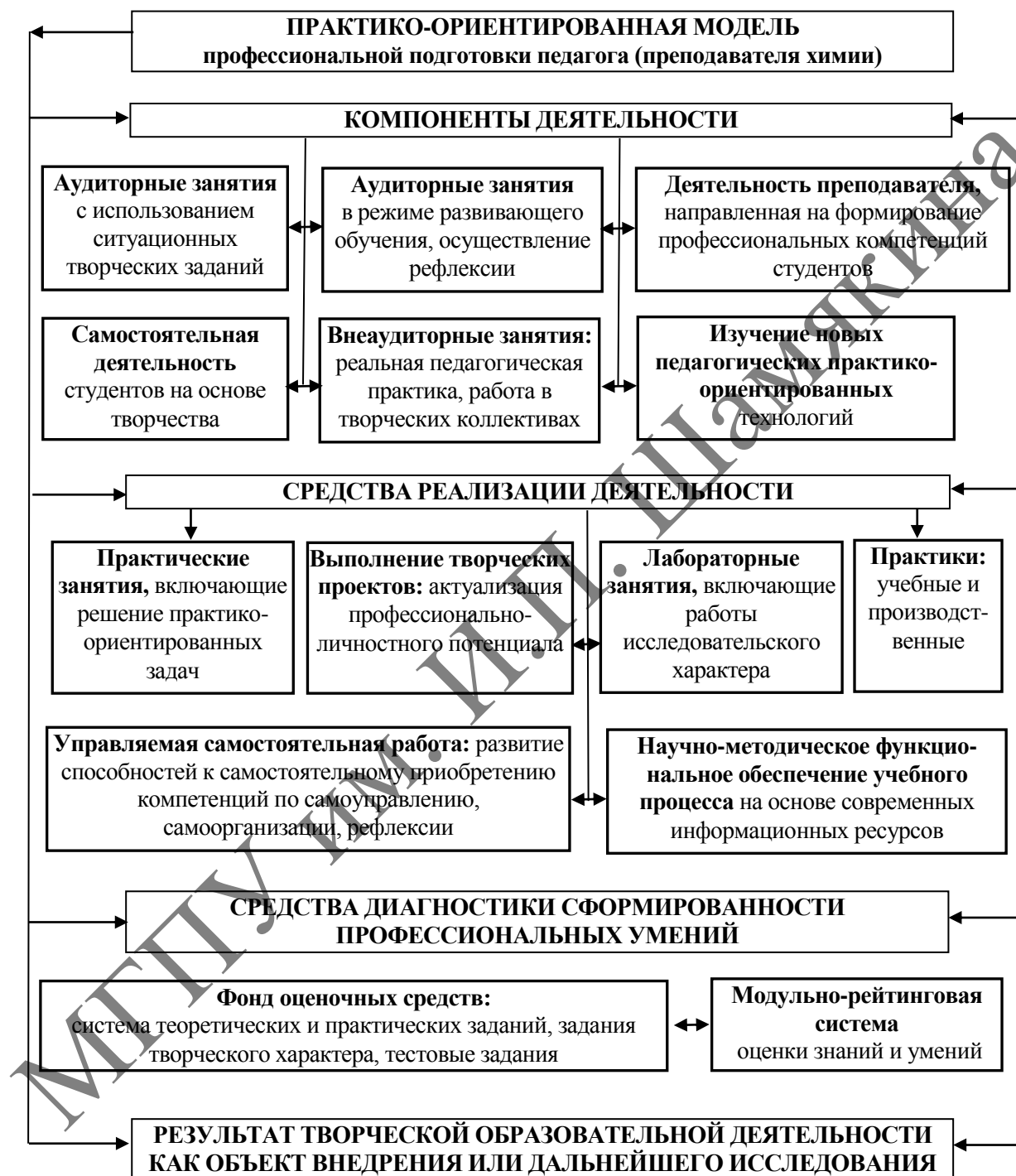


Рисунок 1 – Практико-ориентированная модель подготовки педагога (преподавателя химии)

Заключение. На основании теоретического обоснования практико-ориентированного подхода в профессиональной подготовке преподавателя

химии и практического подтверждения теории за счет применения различных технологий практико-ориентированного обучения в рамках учебных занятий в процессе выполнения химического эксперимента, исследовательских работ, освоения методик решения химических задач разработана структурно-функциональная модель профессиональной подготовки педагога (преподавателя химии), представляющая собой упорядоченную систему компонентов деятельности; средств реализации деятельности; средств диагностики сформированности профессиональных умений. Реализация модели в практической деятельности поможет выпускнику продуктивно выполнять свои профессиональные функции и обеспечивать целостность педагогического процесса.

Отметим, что предлагаемая модель обладает универсальностью и может быть применена в процессе подготовки преподавателей вне зависимости от преподаваемого предмета. Данное обстоятельство определяется профессиональным стандартом педагога, который не фокусируется на содержании предмета, а специфика предмета «Химия» отражается только в содержательной части подготовки преподавателя.

Список использованной литературы

1. Некрасова, Г.Н. Реализация технологий практико-ориентированного обучения при формировании профессиональных компетенций будущего педагога – преподавателя химии / Г.Н. Некрасова, А.П. Пехота // Биолого-химические и экологические аспекты состояния и развития Полесского региона и сопредельных территорий: сб. науч. тр. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол. О. П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь: МГПУ им. И.П. Шамякина, 2023. – С. 120–124.

2. Костюнина, А.А. Практико-ориентированная профессиональная подготовка будущих педагогов: технологический аспект [Электронный ресурс] / А.А. Костюнина // Современные наукоемкие технологии. – № 2. – С. 499–503. – URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35661> (дата доступа: 27.09.2024).

3. Березина, С.Л. Формирование профессиональных компетенций студентов технического вуза в процессе обучения химии [Электронный ресурс] / С.Л. Березина, В.Н. Горячева, Е.А. Елисеева, Л.Е. Слынько // Современные наукоемкие технологии. – 2018. – № 2. – URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=3691> (дата доступа: 29.09.2024).

4. Интернет-журнал «Мир науки» [Электронный ресурс] // Мир науки. – 2018. – № 1. – URL: <https://mir-nauki.com/> (дата доступа: 27.09.2024).

5. Соломин В.П. Новая модель практико-ориентированной подготовки педагогов с учетом требований профессионального и образовательного стандарта / В.П. Соломин, В.А. Рабош, А.Г. Гогоберидзе // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 12. – С. 145–151.

6. Некрасова, Г.Н. Разработка и использование web-сайта «ChemBox» при обучении химии / Г.Н. Некрасова, Д.Ю. Соловьев, А.П. Пехота // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя І.П. Шамякіна. – 2023. – № 2 (62). – С. 73–81.

НЕТРАДИЦИОННЫЕ УРОКИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ С НЕВЫСОКИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

NON-TRADITIONAL LESSONS AS A MEANS OF DEVELOPING THE NATURAL SCIENCE LITERACY OF STUDENTS WITH LOW LEARNING OUTCOMES

Е.И. Федорова, Н.А. Левкевич

E.I. Fedorova, N.A. Levkevich

ГУО «Средняя школа № 48 г. Минска имени Ф.А. Малышева»,
г. Минск, Республика Беларусь, z-pifagor@rambler.ru

Авторами рассматривается возможность развития естественно-научной грамотности учащихся с невысокими результатами учебной деятельности; изучаются некоторые виды нетрадиционных уроков, а также и приемы, способствующие развитию естественно-научной грамотности; обосновывается, что использование именно таких приемов на уроках химии и биологии способствует формированию умений применять знания и умения в повседневной жизни.

Ключевые слова: естественно-научная грамотность, метапредметные умения, невысокий уровень, нетрадиционные уроки.

The authors consider the possibility of developing natural science literacy of students with low academic performance; consider some basic types of non-traditional lessons, as well as techniques that contribute to the development of natural science literacy; substantiate that the use of such techniques in chemistry and biology lessons contributes to the formation of skills to apply knowledge and skills in everyday life.

Keywords: natural science literacy, meta-subject skills, low level, non-traditional lessons.

Введение. В Концепции Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года одной из целей является формирование функциональной грамотности обучающихся. Одним из компонентов функциональной грамотности является естественно-научная грамотность, которая предполагает способность применять и интерпретировать знания и умения, полученные при изучении предметов естественно-научного цикла, для решения задач, возникающих в повседневной жизни.

Однако, несмотря на очевидную необходимость естественно-научного образования, достаточно длительное время наблюдается снижения мотивации учащихся к изучению химии и биологии. Следует отметить, что большинство разрабатываемых методик, программ, технологий, приемов направлены на «идеальных учащихся», то есть учащихся со средним и высоким

уровнями учебной деятельности. Однако во многих учреждениях образования есть учащиеся, которые имеют невысокие результаты учебной деятельности. В настоящее время в школах обучаются дети из различных по социальному статусу семей: достаточно большое количество учащихся воспитывающихся в неполных семьях, в многодетных семьях; есть учащиеся, состоящие на различных видах учета; учащиеся, находящиеся в социально опасном положении; учащиеся с особенностями психофизического развития; учащиеся, имеющие инвалидность, а также учащиеся из социально-педагогического центра. Особенность таких учащихся состоит в том, что в большинстве случаев у них невысокие результаты учебной деятельности, низкая мотивация к обучению, проблемы с дисциплиной на уроках. Поэтому педагоги сталкиваются с проблемой организации учебного процесса для таких учащихся. Большинство учащихся с невысокими результатами учебной деятельности планируют поступать в колледжи на различные специальности, где будут применять полученные знания и умения в своей будущей профессиональной деятельности. Поэтому умения применять знания и умения на практике для них также необходимы.

Цель работы – развитие естественно-научной грамотности учащихся с невысокими результатами учебной деятельности.

Таким образом, в настоящее время очевидна необходимость развития естественно-научной грамотности у учащихся с невысокими результатами учебной деятельности; формирования у учащихся умений применять полученные знания на практике; повышению мотивации у учащихся к изучению химии и биологии.

Материалы и методика исследований. Для решения поставленной цели нами был проведен анализ литературы по рассматриваемой проблеме, а также изучен опыт работы передовых педагогов. В процессе изучения литературы по рассматриваемой проблеме было установлено, что для решения проблемы применения полученных знаний и умений на практике необходимо формировать у учащихся метапредметные умения, так как именно сформированность метапредметных умений дает возможность обобщения полученных знаний для их применения в любой области жизнедеятельности [1].

Рассмотрим часть метапредметных умений, которые необходимы при изучении предметов естественно-научного цикла: распознавать объекты и доказывать принадлежность объекта к определенному классу; устанавливать различные закономерности; сравнивать, конкретизировать, обобщать, делать выводы по аналогии, наблюдать и др.; расчленять сложную задачу на более простые ее составляющие; читать и строить графики функций; переводить правило, формулу в способ действий и по действиям выводить правила, формулы; приводить (самостоятельно) примеры, иллюстрирующие правило, закон и др.

Очень хороший эффект дают нетрадиционные уроки. Одними из таких уроков являются бинарные уроки. Бинарные уроки, на которые одно-

временно приходят два учителя – по химии и математике, дают возможность положительные результаты для учащихся с невысоким уровнем учебной деятельности [2].

В начале урока учитель химии объясняет свой материал, а учитель математики помогает разобраться с математическими знаниями и умениями, которые необходимы для решения данного задания. У учащихся с невысокими результатами учебной деятельности часто возникают трудности с применением математических знаний и умений в других дисциплинах. На время реализации проекта заместителем директора по учебной работе расписание учебных занятий было составлено таким образом, чтобы на уроки химии и биологии могли бы приходиться одновременно и учителя математики, у которых в расписании в это время нет своих уроков. Например, на уроке биологии рассматривается следующая задача.

Масса тела человека 90 кг. Определить, сколько азота в составе белка содержится в организме данного человека, если масса белка в организме составляет 17 % от массы тела, а азота в белке содержится 16 %. Сначала учитель биологии объясняет все необходимые моменты с точки зрения биологии, затем подключается учитель математики и напоминает учащимся, что такое процент, как находится процент от числа и как работать с десятичными дробями. Так как речь идет об учащихся с невысокими результатами учебной деятельности, данная форма урока будет для них очень полезна.

Для того чтобы формировать у учащихся метапредметные умения, у них должны быть хорошо сформированы предметные умения. Поэтому на начальном этапе формирования метапредметных умений необходимо уделить внимание прочному усвоению знаний и умений, предусмотренных школьной программой [3]. Нами были выделены приемы работы с учащимися с невысокими результатами учебной деятельности:

- 1) «лови ошибку»;
- 2) выполнение заданий с проговариванием и объяснением;
- 3) использование алгоритмов, памяток;
- 4) «неожиданное» повторение;
- 5) выполнение индивидуальных творческих заданий;
- 6) «подсказки-уловки»;
- 7) использование техник визуализации учебной информации;
- 8) видеоконсультация.

Прием «Лови ошибку» позволяет уделить внимание превентивной деятельности по предупреждению ошибок различного типа. Выполнение заданий с проговариванием и объяснением каждого этапа решения формирует у учащихся речь. Использование алгоритмов и памяток поможет учащимся с невысокими результатами учебной деятельности пользоваться готовым путеводителем при решении задач. Индивидуальные творческие задания дадут возможность работать учащимся в своем темпе и на своем уровне, а также будут способствовать повышению мотивации к изучению химии и биологии. Подсказки-уловки помогут учащимся на первых этапах

запомнить правила. Различные техники визуализации (ментальная карта, кластер, логическая цепочка, опорный конспект, фишбоун и др.) также позволят учащимся с невысокими результатами учебной деятельности запоминать большие объемы информации. Очень хороший эффект дает прием «неожиданное повторение». Во время урока учитель может в любой момент убрать с доски только что разобранный материал (решенную задачу, пример) и попросить любого учащегося повторить только что записанную на доске информацию. Учащиеся, зная про этот прием, стараются на уроке быть более внимательными. Видеоконсультации помогают учащимся справиться с домашним заданием. Несмотря на то, что на просторах интернета в настоящее время большое количество видеоуроков, но, как правило, учащиеся привыкают к стилю изложения своего учителя, поэтому использовать такую подсказку от него будет более продуктивно.

Заключение. Таким образом, нетрадиционные уроки будут способствовать формированию метапредметных умений у учащихся с невысокими результатами учебной деятельности; повышению уровня их обученности; повышению мотивации к изучению химии и биологии, и, как следствие, развитию естественнонаучной грамотности.

Список использованных источников

1. Галян, С.В. Метапредметный подход в обучении школьников : метод. рекомендации / С.В. Галян. – Сургут : РИО СурГПУ. – 2014. – 64 с.
2. Запрудский, Н.И. Современные школьные технологии : пособие для учителей / Н.И. Запрудский. – Минск, 2003. – 288 с.
3. Калугина, И.Ю. Образовательные возможности практико-ориентированного обучения учащихся : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / И.Ю. Калугина. – Екатеринбург, 2000. – 215 л.

МИКРОБИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 159.9

КРАТКОВРЕМЕННАЯ ЗРИТЕЛЬНАЯ ПАМЯТЬ УЧАЩИХСЯ МЛАДШЕГО И СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

SHORT-TERM VISUAL MEMORY OF PRIMARY AND MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Ел.А. Бодяковская, Ек.А. Бодяковская, Д.С. Шешолко
El.A. Bodiakovskaya, Ek.A. Bodiakovskaya, D.S. Shesholko

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, bea5555@yandex.by

В статье представлены результаты изучения кратковременной зрительной памяти у учащихся младшего и среднего школьного возраста ГУО «Средняя школа № 2 имени Ф. Я. Кухарева г. Добруша». Сравнивая результаты трех классов, можно констатировать, что у шестиклассников и восьмиклассников лидировал высокий уровень кратковременной зрительной памяти, в то время как у второклассников – хороший уровень развития кратковременной зрительной памяти.

Ключевые слова: кратковременная зрительная память, учащиеся младшего и среднего школьного возраста.

The article presents the results of the study of short-term visual memory in primary and secondary school students studying at the "Secondary School No. 2 named after F.Ya. Kukharev of the city of Dobrush". Comparing the results of the three classes, it can be concluded that sixth-graders and eighth-graders had a high level of short-term visual memory, while second-graders had a good level of short-term visual memory development.

Keywords: short-term visual memory, primary and secondary school students.

Введение. В практическом смысле оценка памяти возможна при предъявлении задач на опознание объектов. Процесс опознания – двухкомпонентный, связанный как с автоматизированными, так и с более осознанными механизмами. Первый компонент – чувство «знакомого» (familiarity), второй – направленное, произвольное извлечение информации из памяти (recollection) [1]. Чувство «знакомого» рассматривается как более автоматическое и быстрое, в то время как направленное вспоминание – как требующее усилий и времени.

С точки зрения построения моделей памяти, важным является вопрос о том, на самом ли деле это разные механизмы или просто разные по глубине

обработки уровни памяти, согласованно приводящие к общему результату. Бессон с коллегами [2] на основе модифицированной процедуры оценки компромисса между скоростью и точностью ответа смогли оценить скорость протекания процессов направленного вспоминания и чувства «знакомого» [3].

Цель работы – изучение развития кратковременной зрительной памяти у учащихся младшего и среднего школьного возраста ГУО «Средняя школа № 2 имени Ф. Я. Кухарева г. Добруша».

Материалы и методика исследований. Исследования по определению развития кратковременной зрительной памяти проводилось у школьников второго, шестого и восьмого классов. Всего в исследовании приняли участие 41 человек: 13 человек в возрасте – 8–9 лет, 15 человек в возрасте 11–12 лет, а также 13 человек в возрасте 13–14 лет. Ученики участвовали в проведении теста по собственному желанию. Диагностика памяти проводилась в учебный день на классном часу в присутствии классного руководителя. Перед началом эксперимента прочитана инструкция, в которой акцентировалось внимание на работе с выданными бланками ответов и затратах времени проведения. По окончании работы учащиеся сдали заполненные бланки с ответами. Для проведения исследования применялась методика на кратковременную зрительную память «Память на числа» [4]. Суть которой заключалась в том, что испытуемым в течение 20 секунд показывают таблицу с двенадцатью двухзначными числами, которые нужно запомнить, а по окончании демонстрации таблицы записать в бланке. Оценка проведенного тестирования производится по количеству верно воспроизведенных чисел на основе шкалы (таблица 1).

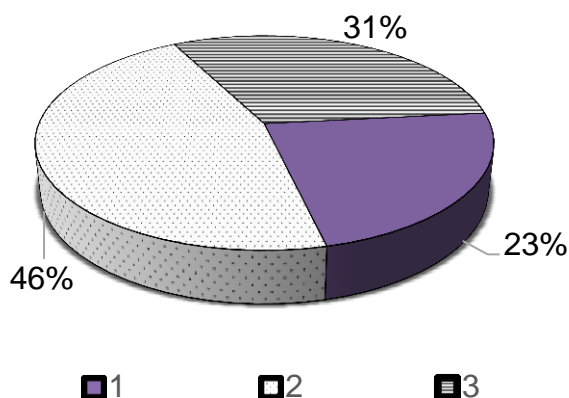
Таблица 1 – Шкала оценки кратковременной зрительной памяти

Количество правильных ответов	Баллы	Интерпретация
1–2	1	Очень плохой уровень
3–4	2	Плохой уровень
5–6	3	Удовлетворительный уровень
7–9	4	Хороший уровень
10–12	5	Память на высоком уровне

Результаты исследований и их обсуждение. Исходя из результатов исследования развития кратковременной зрительной памяти у учащихся второго класса, можно констатировать, что у трех человек кратковременная зрительная память находилась на высоком уровне, что составляет 23 % от всех учащихся класса (рисунок 1). Шесть второклассников показали хороший уровень и составили 46 % школьников класса. И у четырех учеников уровень развития зрительной памяти удовлетворительный, что составило 31 % от всех учеников. Плохой результат не показал никто.

Таким образом, у учащихся второго класса кратковременная зрительная память развита хорошо. У 69 % второклассников (9 учеников) высокий и хороший уровень развития памяти, у 31 % всех учащихся

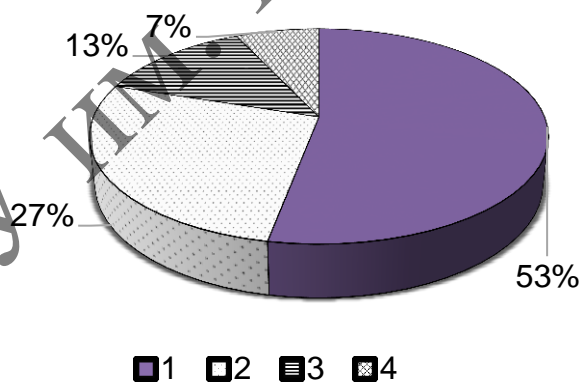
(4 ученика) память на удовлетворительном уровне. И нет учеников с плохой зрительной памятью.



1 – память на высоком уровне; 2 – хороший уровень памяти;
3 – удовлетворительный уровень памяти

Рисунок 1 – Результаты исследования развития кратковременной зрительной памяти у учащихся второго класса

При исследовании развития кратковременной зрительной памяти у школьников шестого класса установлено, что у 8 человек этот вид памяти на высоком уровне, что составило 53 % от учеников всего класса (рисунок 2). Четверо учащихся показали хороший результат и составили 27 % шестиклассников. У двух учеников удовлетворительный уровень развития памяти, т. е. 13 % всех учащихся класса. И только 1 учащийся показал плохой результат и составил 7 % учеников всего класса.

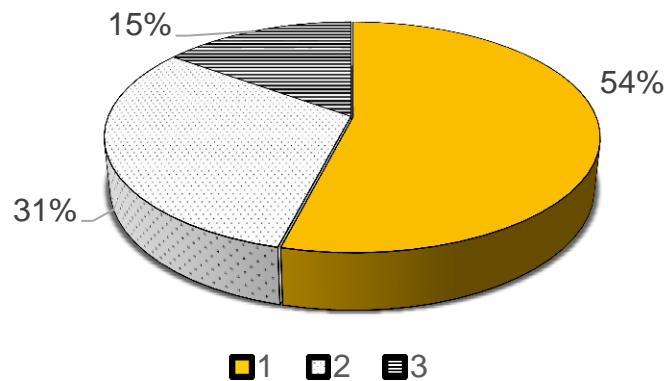


1 – память на высоком уровне; 2 – хороший уровень памяти;
3 – удовлетворительный уровень памяти; 4 – плохой уровень памяти

Рисунок 2 – Результаты исследования развития кратковременной зрительной памяти у учащихся шестого класса

Можно сделать вывод, что у школьников шестого класса кратковременная зрительная память развита очень хорошо. У 80 % шестиклассников (12 учеников) высокий и хороший уровень развития памяти. 13 % от всех учащихся (2 ученика) имеют удовлетворительный уровень развития памяти, и только 7 % (1 ученик) с плохой зрительной памятью.

Результаты исследования развития кратковременной зрительной памяти у учащихся восьмого класса ГУО «Средняя школа № 2 имени Ф. Я. Кухарева г. Добруша» представлены на рисунке 3.



1 – память на высшем уровне; 2 – хороший уровень памяти;
3 – удовлетворительный уровень памяти

Рисунок 3 – Результаты исследования кратковременной зрительной памяти у учащихся 8 класса

Как видно из рисунка 3, у семи человек кратковременная зрительная память находилась на высоком уровне, что составило 54 % от всех учащихся класса. Четыре восьмиклассника показали хороший уровень, т. е. 31 % школьников класса. И у двух учеников уровень развития зрительной памяти удовлетворительный, что составляет 15 % от всех учеников. Плохой результат не показал никто.

Таким образом, в восьмом классе кратковременная зрительная память у учащихся развита хорошо. У 85 % от всего класса (11 учеников) высокий и хороший уровень развития памяти, у 15 % всех учащихся (2 человека) память на удовлетворительном уровне. И нет учеников с плохой зрительной памятью.

Сравнивая результаты трех классов, можно констатировать, что у второклассников превалировал хороший уровень кратковременной зрительной памяти, в то время как у шестиклассников и восьмиклассников – высокий уровень развития кратковременной зрительной памяти. У учащихся шестого класса память на высоком уровне превышала таковой школьников второго класса на 30 %, однако именно среди учеников шестого класса отмечен и плохой уровень кратковременной зрительной памяти (7 % учащихся класса). Восьмиклассники показали максимальный результат по высокому уровню развития кратковременной зрительной памяти.

Заключение. Анализ результатов исследования развития кратковременной зрительной памяти показал, во втором классе у 23 % учащихся кратковременная зрительная память на высоком уровне, у 46 % учеников – хороший уровень и у 31 % школьников – удовлетворительный уровень. В шестом классе высокий уровень кратковременной зрительной памяти показали 53 % учеников, 27 % учащихся – хороший уровень, 13 % школьников – удовлетворительный уровень. Только 7 % учеников имели

плохой уровень. В восьмом классе у 54 % учащихся кратковременная зрительная память находилась на высоком уровне, у 31 % учеников – хороший уровень и у 15 % школьников уровень развития зрительной памяти удовлетворительный.

Сравнивая результаты трех классов, установлено, что восьмиклассники показали лучший результат по высокому уровню развития кратковременной зрительной памяти. У шестиклассников и восьмиклассников лидировал высокий уровень кратковременной зрительной памяти, в то время как у второклассников – хороший уровень развития кратковременной зрительной памяти. У учащихся шестого класса память на высоком уровне превышала таковой школьников второго класса на 30 %, однако именно среди учеников шестого класса отмечен и плохой уровень кратковременной зрительной памяти (7 % учащихся класса).

Список использованной литературы

1. Clarys, D. Psychology of human memory: Theoretical and methodological progress / D. Clarys // *Annee Psychologique*. – 2001. – Vol. 101. – No. 3. – P. 495–519.
2. Besson, G. The speed of visual recognition memory / G. Besson et al. // *Visual Cognition*. – 2012. – Vol. 20. – No. 10. – P. 1131–1152.
3. Захаров, И.М. Кратковременная зрительная память: феноменология и механизмы / И.М. Захаров, В.И. Исмагуллина, С.Б. Малых // *Теоретическая и экспериментальная психология*. – 2014. – № 4. – Т. 7. – С. 79–89
4. Карелин, А.А. Психологические тесты / Под ред. А.А. Карелина : в 2 т. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. – 2002. – Т. 2. – 246 с.

УДК 57.081

ОКСИДАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ ОЛИВОК В ЧЕРНЫЕ

OXIDATION OF GREEN OLIVES INTO BLACK

Е.М. Волкова, В.Р. Лапука

E.M. Volkova, V.R. Lapuka

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, volkova.e@polessu.by

Собранные с дерева оливки очень горькие из-за содержащегося в них фенола олеуропеина, и прежде чем их можно будет использовать в пищу, они должны пройти специальную обработку. Процесс производства сводится к четырем стадиям: избавление от горечи, отмывка, ферментация и консервация.

Ключевые слова: оливки, маслины, продукты питания, консервированная продукция, оксидации.

Olives picked from the tree are very bitter due to the phenol oleuropein they contain, and must undergo special processing before they can be used as food. The

production process comes down to four stages: debittering, washing, fermentation and preservation.

Keywords: olives, olives, food products, canned products, oxidatio.

Введение. Маслины и оливки стали очень популярны в последнее время, они применяются во многих вкуснейших рецептах. Однако мало кто знает, в чем разница между оливками и маслинами. Применяемые в пищевой промышленности оливки – это плоды окультуренного вида масличного дерева – Оливы европейской. В соответствии с международной терминологией, существуют оливки чёрные (англ. *Black olives*) – зрелые плоды оливкового дерева и зелёные оливки (англ. *Green olives*) – незрелые плоды оливкового дерева. В русском языке в обиходной речи оливками называют плоды зелёного цвета, чёрные оливки именуют маслинами [1].

Плоды оливкового дерева содержат около ста активных веществ (более всего витаминов E, A и C), которые позволяют быстро восстанавливать силы [2].

Оливки более всего богаты жирами – выход масла на абсолютно сухое вещество в зависимости от сорта колеблется от 50 до 80 %. По физико-химическим показателям и содержанию масла оливки можно грубо разделить на две группы: богатые содержанием масла и менее богатые. Оливки, богатые содержанием масла, относятся к масличной группе. Ко второй группе относятся сорта, пригодные для переработки, или консервные сорта. Основные показатели при оценке консервных сортов – диаметр плода, его вес и соотношение мякоти и косточки (чем меньше косточка и больше мякоти, тем ценнее плод), свойства мякоти и её химический состав. Также сортность маслин определяется в зависимости от места произрастания, цвета, степени зрелости и размера [3, с. 17].

Цель работы – определение отличительных характеристик оливок и маслин, а также особенностей процесса их оксидации.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на базе ИООО «Вастега» города Бреста. Основной объект исследований – маслины (оливки для оксидации).

Процесс оксидации проводился на партиях зелёных оливок в консервируемом растворе (Ол-1-22, Ол-15-22, Ол-19-22) и оливок для оксидации (Ол-7-22, Ол-34-22, Ол-37-22).

Таблица 1 – Поставщики и партии оливок и маслин

Поставщики сырья	Партии	
	Оливки (зеленые оливки)	Маслины (оливки для оксидации)
ALIMENTOS IBERANDALUS (Испания)	Ол-1-22	Ол-37-22
FRUYPER.S.A. (Испания)	Ол-19-22	Ол-34-22
F.J.SANCHEZ SUCESORES (Испания)		Ол-7-22
ACEITUNAS MONTEGIL (Испания)	Ол-15-22	

Оксидация партий оливок проводилась в соответствии с технической инструкцией ТИ ВУ 809000581.011-2013.

Результаты исследований и их обсуждение.

Оливки и маслины являются плодами одного дерева – оливы европейской (*Olea europaea*), также известной под названием «маслина культурная» или «оливковое дерево». На консервные предприятия поставляют только оливки. Это связано с тем, что маслины являются потемневшими на дереве, зрелыми и даже перезрелыми плодами. Они очень мягкие и быстро теряют товарный вид, что затрудняет их транспортирование на большие расстояния.

Большое количество маслин в продаже собраны зелёными, а затем меняют цвет во время вымачивания в гидроксиде натрия, обогащённом кислородом, а затем цвет их стабилизирован.

Оксидированные черные оливки отличали от натуральных черных оливок следующими способами:

- наличие косточки (натуральные слишком мягкие для процедуры извлечения косточки);
- глюконат железа, или E579 на этикетке (это стабилизатор окраски, позволяющий окисленным оливкам не стать снова зелеными);
- оксидированные оливки очень черные, часто даже блестящие. Это неестественный цвет. Натуральные зрелые черные оливки более тусклые и коричневатые. Окрашены они часто неравномерно: бочок, обращенный к солнцу, ярче и темнее – он созревает быстрее, а прячущийся в тени – бледнее. Это «недостатки» внешности, свидетельствующие о натуральности оливок [4, с. 12].

В ходе исследований процесса оксидации оливок были приготовлены:

- раствор щёлочи;
- раствор поваренной соли;
- раствор уксусной кислоты.

Этапы оксидации:

- вымачивание. Во время процесса оксидации маслин контролировали температуру в ёмкости для оксидации с помощью вмонтированных в них термометров сопротивления;
- обработка солёно-маринованных маслин и оливок щёлочью;
- ферментация и нейтрализация маслин (оливок, предназначенных для оксидации). Ферментацию проводили в течение 5–6 недель, пока содержание молочной кислоты не достигло значения 0,3–0,6 %.

Маслины хранили в растворе уксусной кислоты в течение времени, указанного в таблице 2.

Таблица 2 – Продолжительность хранения оксидированных маслин

Температура окружающей среды, °С	Продолжительность хранения, ч
0–5	24
5–10	12
Свыше 20	2

Для поддержания окраски плоды обработали глюконатом железа, о чем свидетельствует указанная на упаковке добавка E579, означающая, что оливки окрашены в черный цвет искусственно.

Заключение. По результатам анализа процесса изготовления консервированных маслин было выявлено, что в качестве сырья использовались зелёные оливки, которые впоследствии оксидировали в черные: вымачивались в растворе щёлочи, «окрашивались» в чёрный благодаря насыщению ягод кислородом, а данный цвет стабилизировался благодаря глюконату железа (E579).

Список использованной литературы

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 13.11.2024).
2. Союнов, Пеливан. Морозоустойчивые сорта и формы маслины в условиях Юго-Западного Туркменистана / Пеливан Союнов. // Молодой ученый. – 2011. – № 9 (32). – С. 272–275.
3. Еделев, Д.А. Обеспечение безопасности продуктов питания / Д.А. Еделев, В.М. Каптере, В.А. Матисон // Пищевая промышленность. – 2009. – № 12. – С. 14–17.
4. Технологическая инструкция по производству консервов «Маслины и оливки консервированные» [Текст] – Введ. с 04.03.2013. – Брест : Изд-во стандартов, 2013. – С. 2–12.

УДК 637.12.04/.07

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА КОРОВЬЕГО МОЛОКА

HYGIENIC EXPERTISE OF COW'S MILK

Ling Yan Yao¹, В.С. Воробьёв², М.М. Воробьёва¹
Ling Yan Yao¹, Y.S. Varabyov², M.M. Varabyova¹

¹УО «Полесский государственный университет»

²УО «Пинский государственный аграрный технологический колледж»,
г. Пинск, Республика Беларусь, masch.89@mail.ru

Проведена гигиеническая экспертиза коровьего молока. Результаты исследований позволяют утверждать, что образцы молока соответствуют предъявляемым к ним требованиям и нормам. Отклонения от нормы наблюдались в образцах 2 и 4 только по такому показателю, как вкус и запах, что обусловлено неправильным сбором или хранением молока.

Ключевые слова: Коровье молоко, экспертиза, органолептические показатели, физико-химические показатели, микробиологические показатели.

A hygienic examination of cow's milk was conducted. The results of the studies allow us to state that the examined milk samples meet the requirements and standards imposed on them. Deviations from the norm were observed in samples 2 and 4 only in such an indicator as taste and smell, which is due to improper collection or storage of milk.

Keywords: cow's milk, examination, organoleptic indicators, physicochemical indicators, microbiological indicators.

Введение. Молоко является одним из важнейших компонентов рациона питания человека. Оно содержит белки, липиды, углеводы, минеральные соли, витамины и гормоны, необходимые для роста и развития живого организма, для нормального функционирования опорно-двигательной, сердечно-сосудистой, нервной и иммунной систем.

Известно, что в молоке содержатся в оптимальных соотношениях и легкоусвояемой форме незаменимых и других пищевых веществ, в связи с чем рекомендовано для питания людей всех возрастных категорий [1].

Одной из важнейших задач является экспертиза молока – контроль качества и безопасность продукта на этапах: получение, транспортировка, переработка, хранение и реализация. Огромное значение в связи с этим приобретают вопросы, связанные с производством качественного молока, гарантирующие полную безопасность готовых молочных продуктов для потребления. Актуальным на сегодняшний день является проведение мониторинга качества молока на соответствие санитарно-техническим требованиям в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.03.2010 № 431 «Об утверждении технического регламента Республики Беларусь «Молоко и молочная продукция. Безопасность» [2; 3].

Цель работы – провести экспертизу коровьего молока различной обработки в условиях отраслевой лаборатории «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе» УО «Полесский государственный университет».

Материалы и методика исследований. Исследование коровьего молока проводили в 2024 году на базе отраслевой лаборатории «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе» УО «Полесский государственный университет».

Объектами исследования для определения соответствия действующим ГОСТам выбрано коровье молоко и линейка молока разных производителей. Гигиеническую экспертизу исследуемых образцов молока проводили по органолептическим (внешний вид, цвет, консистенция, запах и вкус), физико-химическим (кислотность, свежесть, количество жира, количество сухого остатка, плотность, присутствие перекиси водорода, соды, крахмала и формальдегида, а также пробы на редуктазу и пастеризацию) и микробиологическим показателям (КМАФАнМ, БГКП и патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы) [4].

Для исследования были взяты следующие пробы молока: коровье молоко (далее по тексту образец 1 и 2), молоко питьевое стерилизованное «Бабушкина крынка» (образец 3), молоко ультрапастеризованное «Минская марка» (образец 4), молоко ультрапастеризованное «Молочный мир» (образец 5), молоко ультрапастеризованное «Premium» (образец 6), молоко стерилизованное «Беллакт» (образец 7).

Результаты исследований и их обсуждение. Органолептические показатели анализируемых проб молока соответствовали, требованиям к органолептическим показателям коровьего молока (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели анализируемых проб молока

Пробы молока	Характеристика		
	Внешний вид и консистенция	Вкус и запах	Цвет
Образец 1	однородная жидкость, без осадка	сладковатый привкус, слабый запах	белый с легка желтоватым оттенком
Образец 2	однородная жидкость, без осадка	слегка горьковатый, кисловатый запах	белый с легка желтоватым оттенком
Образец 3	однородная жидкость, без осадка	сладковатый привкус, слабый запах	Белый
Образец 4	однородная жидкость, без осадка	слегка горьковатый, кисловатый запах	Белый
Образец 5	однородная жидкость, без осадка	сладковатый привкус, слабый запах	Белый
Образец 6	однородная жидкость, без осадка	сладковатый привкус, слабый запах	Белый
Образец 7	однородная жидкость, без осадка	сладковатый привкус, слабый запах	Белый

Анализируемые пробы коровьего молока имели однородную консистенцию без осадка и хлопьев. Цвет белый или белый с легким желтоватым оттенком. Необходимо отметить, что в двух пробах молока (образец 2 и 4) отмечен слегка горьковатый вкус с присутствием кисловатого запаха, что обусловлено неправильным сбором и хранением молока.

Плотность образцов молока, включенных в настоящее исследование, варьировалась в пределах от 1,027 до 1,034. У образцов 3–7 плотность уменьшалась в сравнении с образцами 1 и 2, что обусловлено разведением молока водой. Показатель бактериальной обсемененности молока указал на то, что анализируемые образцы молока принадлежали к I классу (в 1 л молока содержится менее 500 тыс. микроорганизмов). В образцах 1 и 2 молоко было сырое, поскольку при добавлении раствора йодистого крахмала и перекиси водорода приобрело темно-голубой цвет, в сравнении с образцами 3–7, которые уже подверглись термической обработке. Перекись водорода, сода, формальдегид и крахмал в анализируемых образцах отсутствовала.

По физико-химическим показателям коровье молоко соответствовало требованиям и нормам (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели анализируемых проб молока

Пробы молока	Характеристика				
	Массовая доля жира, %	Массовая доля СОМО, %	Белок	Число замерзания	pH
Образец 1	3,76	8,36	3,24	54,90	6,73
Образец 2	3,89	8,22	3,19	54,00	6,63
Образец 3	2,81	8,01	3,09	54,70	6,64

Продолжение таблицы 2

Образец 4	2,86	8,17	3,19	54,30	6,62
Образец 5	2,82	8,20	3,09	54,50	6,63
Образец 6	2,91	8,14	3,17	52,8	6,64
Образец 7	2,93	8,30	3,20	52,7	6,67

В ходе бактериологического исследования произвели посев в концентрации 1:10000 и 1:000000 на питательные среды. Установлено, что количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 мл не превышало 50000 КОЕ во всех анализируемых образцов, БГКП отсутствовали, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, также отсутствовали.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что образцы молока соответствуют предъявляемым к ним требованиям и нормам. Данный факт свидетельствует о том, что анализируемые образцы молока качественные. Отклонения от нормы наблюдались в образцах 2 и 4 только по такому показателю, как вкус и запах, что обусловлено неправильным сбором или хранением молока.

Список использованной литературы

1. Соляник, Т.В. Микробиология. Микробиология молока и молочных продуктов : курс лекций / Т.В. Соляник, М.А. Гласкович. – Горки : БГСХА. – 2014. – 75 с.
2. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов / Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М. : Пищевая промышленность. – 1971. – 422 с.
3. Королев, А.А. Гигиена питания / А.А. Королева. – М. : Академия, 2006. – 526 с.
4. Бацукова, Н.Л. Гигиеническая экспертиза молока и молочных продуктов : учебно-методическое пособие / Н.Л. Бацукова, И.П. Щербинская. – Минск : БГМУ. – 2007. – 32 с.

УДК 577.212.2

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ *CARASSIUS GIBELIO* С ДРУГИМИ ВИДАМИ РЫБ КОМПЛЕКСА *CARASSIUS*

PHYLOGENETIC RELATIONSHIP OF *CARASSIUS GIBELIO* WITH OTHER FISH SPECIES OF THE *CARASSIUS* COMPLEX

**М.М. Воробьева, Н.П. Дмитриевич, Н.А. Кузнецов, Т.В. Козлова
M.M. Varabyova, N.P. Dmitrovich, N.A. Kuznetsov, T.V. Kozlova**

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, masch.89@mail.ru

*Филогенетический анализ, проведенный на основании 137 нуклеотидных последовательностей *cyt b* в пределах рода *Carassius*, позволил выделить две генетические линии. Каждая из них представлена кладами, включающими рыб комплекса *Carassius*, с учетом региона обитания, разнообразия гаплотипов и наличия уникальных гаплотипов.*

Ключевые слова: *carassius gibelio*, *C. carassius*, *C. langsdorfii*, *C. cuvieri*, *C. auratus*, *cyt b*.

Phylogenetic analysis based on 137 cyt b nucleotide sequences within the genus Carassius allowed us to identify two genetic lines. Each of them is represented by clades that include fish of the Carassius complex, taking into account the region of habitat, the diversity of haplotypes and the presence of unique haplotypes.

Keywords: *carassius gibelio*, *C. carassius*, *C. langsdorfii*, *C. cuvieri*, *C. auratus*, *cyt b*.

Введение. *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – вид рыб, принадлежащий к семейству Cyprinidae, роду *Carassius*, исходным ареалом для которого являются страны Восточная Азия. Согласно литературным данным, *C. gibelio* проник на территорию Беларуси преднамеренно, а именно, при проведении широкомасштабных работ по его вселению в рыбоводные пруды и естественные водоёмы с целью увеличения рыбопродуктивности водоемов. На сегодняшний день *C. gibelio* отмечен в водных объектах Беларуси повсеместно и принадлежит к числу наиболее массовых видов рыб в промысловых уловах [1].

Успех *Carassius gibelio* как инвазивного вида во многом объясняется его распространением посредством интродукции человека, оппортунистической всеядностью, высокой экологической и генетической пластичностью, а также способностью размножаться таким образом, при котором в яйцеклетку *C. gibelio* проникают сперматозоиды близких ему видов карповых [2; 3], приводящего в гибридизации. Согласно имеющимся литературным данным, гибридные формы рода *Carassius* имеют высокий уровень морфологического сходства, в частности, *C. carassius*, *C. langsdorfii*, *C. cuvieri*, *C. auratus* и *C. gibelio*, а некоторые авторы еще признают *C. grandoculis*, *C. buergeri* и *C. argenteaphthalmus*, и сложно идентифицируются по морфометрическим параметрам [4]. На сегодняшний день в NCBI представлены расшифрованные нуклеотидные последовательности митохондриального генома – COI и *cyt b*, являющимися генетическими маркерами, позволяющими дифференцировать представленные выше гибридных форм и корректно устанавливать принадлежность конкретного образца к тому или иному таксону.

Поскольку доминирование *C. gibelio* в водных объектах Беларуси способствует сокращению популяции местного *C. carassius* и создает серьезную угрозу местной экосистеме, **целью работы** – оценить филогенетический статус инвазивных форм рода *Carassius*, а также идентифицировать гаплотипы *C. gibelio*, используя данные о нуклеотидных последовательностях *cyt b*, представленные в NCBI.

Материалы и методика исследований. В работе использовали 137 нуклеотидных последовательности *C. carassius*, *C. langsdorfii*, *C. cuvieri*, *C. auratus* и *C. gibelio* длиной 923 п.н, коллектированных в разных регионах. В качестве внешней группы использовали последовательности *Cyprinus carpio*. Выравнивание и анализ последовательностей осуществляли с помощью программного обеспечения MEGA11 с использованием алгоритма MUSCLE. Филогенетический анализ провели также в программе MEGA11 методом Neighbour Joining с параметром Kimura-2 и 1000 бутстреп-репликацией с использованием всех известных гибридов. Разнообразие гаплотипов рассчитали с помощью программного обеспечения DnaSP версии 5.

Результаты исследований и их обсуждение. Наши данные показывают две четко отделившиеся генетические линии внутри рода *Carassius*.

Одна из них соответствует только виду *C. carassius* и разделяется на две сестринские клады. Одна из этих клад содержит только образцы *C. carassius* из Чехии, а вторая – из России, Чехия и Китай. Необходимо подчеркнуть, что клады имеют общего предка, образуя, таким образом, монофилетическую группу. Парные внутривидовые генетические дистанции в пределах данной группы варьируются от 0,0000 до 0,0244, а общее число гаплотипов составляет 13. Кроме того, уникальные гаплотипы отмечены у образцов *C. carassius* из Чехии.

Вторая генетическая линия оказалась более разнообразна в видовом отношении, в частности, включила *C. auratus*, *C. langsdorfii*, *C. cuvieri* и *C. gibelio*, которые образовали монофилетические линии и разделились на две крупные клады. Одна клада представлена *C. cuvieri*, *C. auratus* и *C. langsdorfii*, образующими несколько кластеров. Один из кластеров формируют только *C. cuvieri* из разных регионов (США, Япония, Китай, Южная Корея, Россия и Чехия). Парные внутривидовые генетические дистанции *C. cuvieri* варьируются от 0,0000 до 0,0087, а число гаплотипов составляет 6. Уникальные гаплотипы отмечены у образцов из Японии и России. Второй кластер – *C. auratus* и *C. auratus langsdorfii* в основном из Японии и Чехии (есть один образец *C. langsdorfii* из США). Согласно литературным данным, в Японии имеются местные линии *C. auratus*, которые были интродуцированы в Европу и, соответственно, в Чехию. На данной территории они получили название *C. auratus langsdorfii* и на филогенетическом дереве образовали общий кластер с *C. auratus* из Японии на основании анализа нуклеотидных последовательностей *cyt b*. Парные генетические дистанции *C. auratus* и *C. auratus langsdorfii* варьируются от 0,0000 до 0,0803, а число гаплотипов составляет 20. Схожие гаплотипы были отмечены у образцов *C. auratus* и *C. auratus langsdorfii*, однако уникальные гаплотипы также встречались, в частности, у *C. auratus* из Японии и у *C. auratus langsdorfii* из Чехии и Китая (рисунок 1).

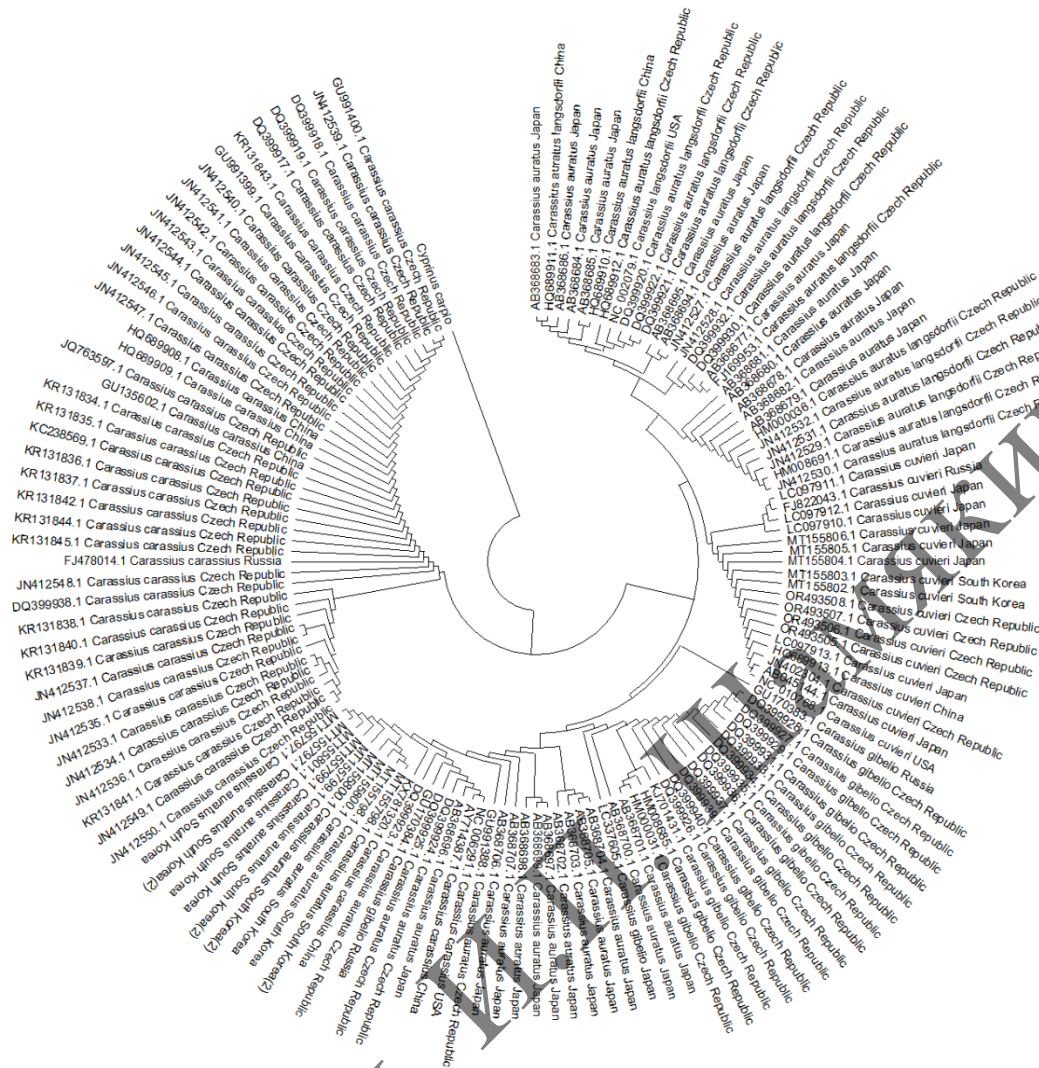


Рисунок 1 – Филогенетическое дерево, отражающие родственные связи в пределах рода *Carassius*

Вторая клада представлена *C. auratus* и *C. gibelio*, образующими несколько кластеров. Один кластер представлен *C. auratus* из Южной Кореи, Чехии и Японии. Парные внутривидовые генетические дистанции варьируются от 0,0000 до 0,0256, а число гаплотипов составляет 14. Уникальные гаплотипы отмечены у образцов из Японии и Чехии. Необходимо подчеркнуть, что в данном кластере, кроме *C. auratus*, оказались три образца *C. carassius* из США и Китая и один образец *C. gibelio* из России. Данный факт может быть обусловлен неверной диагностикой ввиду возможности образования гибридных форм среди перечисленных выше форм и/или неоднозначными подходами к классификации.

Второй кластер представлен монофилетической линией *C. gibelio* из Японии, России и Чехии. Парные внутривидовые генетические дистанции варьируются от 0,0000 до 0,0534, а число гаплотипов составляет 5. Уникальные гаплотипы отмечены только у образцов из Японии и России, образцы из Чехии оказались абсолютно идентичными. Необходимо отметить,

что в анализируемую выборку *C. gibelio* также попали два образца *C. auratus* из Японии, что может быть обусловлено высоким уровнем морфологического сходства *C. gibelio* и *C. auratus*.

Заключение. Таким образом, можно заключить, что в пределах рода *Carassius* четко выделяют две генетические линии. Одна представлена только одним видом – *C. carassius*, образующим две клады, а вторая – несколькими видами: *C. gibelio*, *C. auratus*, *C. cuvieri*, *C. auratus langsdorfii* и *C. langsdorfii*, разделившимися в несколько клад в зависимости от региона коллектирования образца, разнообразия гаплотипов и наличия уникальных гаплотипов. Единичные образцы некоторых видов рыб, в частности, *C. gibelio* (код в GenBank: GU170384.1), *C. carassius* (код в GenBank: NC006291.1, AY714387.1, KX78132.1), *C. auratus* (код в GenBank: AB368701.1, AB368700.1) образовали совместные клады с морфологически схожими видами, что обусловлено их некорректной диагностикой.

Список использованной литературы

1. Полетаев, А.С. Натурализация карася серебряного (*Carassius auratus* s. lato) на территории Беларуси / А.С. Полетаев, В.К. Ризевский // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – 2019. – № 46. – С. 147–159.
2. Intra and inter specific mating options for gynogenetic reproduction of *Carassius gibelio* (Bloch, 1783) in Lake Pamvotis (NW Greece) / I. Paschos [et al.] // Belgian Journal of Zoology. – 2014. – Vol. 134, № 1. P. 55–60.
3. Comia, Ch.F Beyond BOLD: using DNA barcoding to identify Prussian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) in southern Alberta, Canada / Ch.F. Comia, M.R.J. Morris // BioInvasions Records. – 2024. – Vol. 13, № 2. – P. 497–513.
4. Hidden diversity within the Prussian carp and designation of a neotype for *Carassius gibelio* (Teleostei: Cyprinidae) / L. Kalous [et al.] // Ichthyological Exploration of Freshwaters. – 2012. – Vol. 23, № 1. – P. 11–18.

УДК 628.541 (476.2)

ДИНАМИКА СБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

DYNAMICS OF POLLUTANTS DISCHARGE INTO SURFACE WATER BODIES OF THE GOMEL REGION

О.В. Ковалева

O.V. Kovaleva

УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь,
sanakovaleva@mail.ru

В работе проанализированы объемы образования сточных вод и сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты на тер-

ритории Гомельской области за 24 года. Показано, что в многолетнем разрезе наблюдается тенденция к снижению объемов сбрасываемых сточных вод и количества загрязняющих веществ. В составе сточных вод преобладают хлорид-ион, сульфат-ион, взвешенные вещества, фосфат-ион, нефтепродукты, нитрат-ион, нитрит-ион.

Ключевые слова: сточные воды, поверхностные водные объекты, загрязняющие вещества, Гомельская область.

The paper analyzes the volume of wastewater generation and discharge of pollutants into surface water bodies in the Gomel region over 24 years. It is shown that in the long-term context, there is a tendency to decrease the volume of wastewater discharged and the amount of pollutants. The composition of wastewater is dominated by chloride ion, sulfate ion, suspended solids, phosphate ion, petroleum products, nitrate ion, nitrite ion.

Keywords: wastewater, surface water bodies, pollutants, Gomel region.

Введение. Среди задач Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021–2025 годы» (постановление Совета Министров от 19 февраля 2021 г. № 99) в вопросах водопользования является обеспечение экологически благоприятных условий жизнедеятельности населения путём сохранения воды, ежегодного учёта её добычи, расхода и сброса в окружающую среду [1–2]. Вышесказанным и обусловлена актуальность данной работы.

Цель работы – выявить основные направления динамики сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод на территории Гомельской области.

Материалы и методика исследований. Основой для данной статьи послужили многолетние (2000–2023 гг.) данные Государственного водного кадастра [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что на территории Гомельской области в поверхностные водные объекты в среднем ежегодно поступает 158552,24 тыс. м³ сточных вод. В целом за 24 года в поверхностные водные объекты области сброшено 3805253,73 тыс. м³ сточных вод. При этом устойчивая тенденция к снижению объемов сброса сточных вод отмечалась с 2001 г. (максимальное количество – 235342,0 тыс. м³) вплоть до 2015 г., достигнув своего минимума – 127550,7 тыс. м³. Начиная с 2016 г., объем сбрасываемых сточных вод на территории области возрос более чем на четверть – 25,4 %, в последующие годы увеличивался на 0,43–4,61 %, достигнув уровня 2008 г. В последние 7 лет отмечается рост объемов образования сточных вод на территории области при общей тенденции к снижению в многолетнем разрезе (рисунок 1).

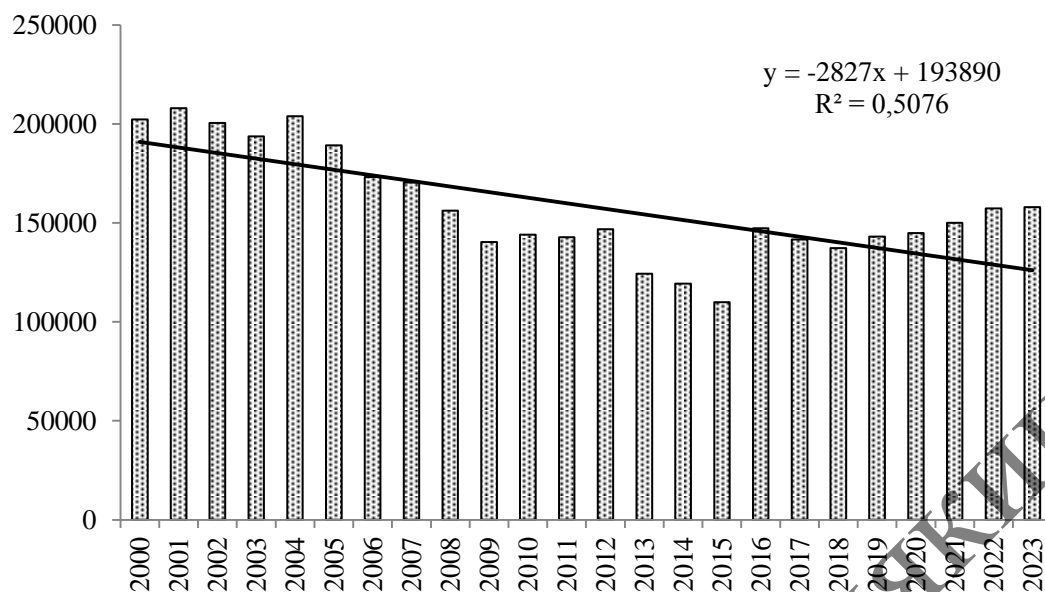
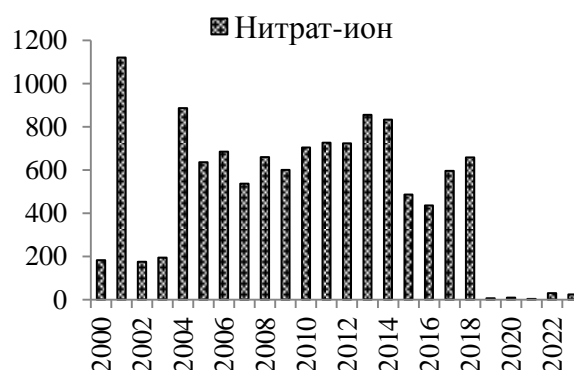
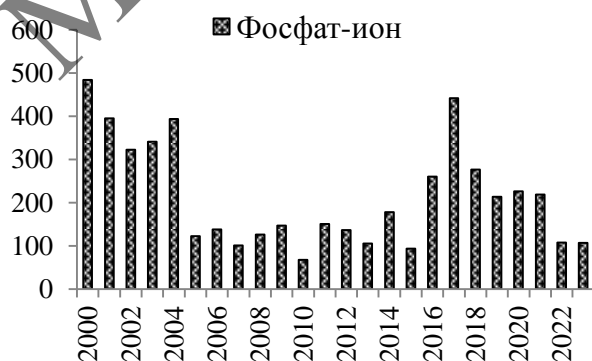
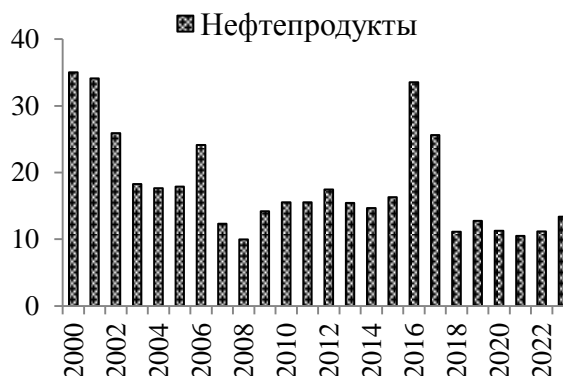
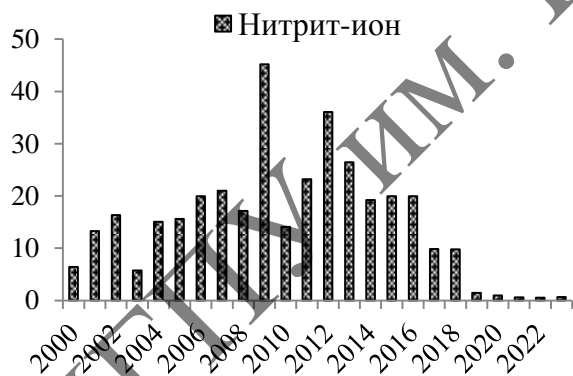


Рисунок 1 – Объем сброса сточных вод в окружающую среду, тыс. м³

Что касается динамики сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты Гомельской области. Установлено следующее. В целом многолетняя динамика сброса имеет тенденцию к снижению количества сбросов. Особенно это заметно в отношении нитрат-иона, фосфат-иона, нефтепродуктов (последние 8 лет) и нитрит-иона (последние 12 лет). Количество сбросов хлорид-иона, сульфат-иона, взвешенных веществ и БПК₅ характеризуется выраженной тенденцией к постепенному снижению в течение периода наблюдений (рисунок 2).



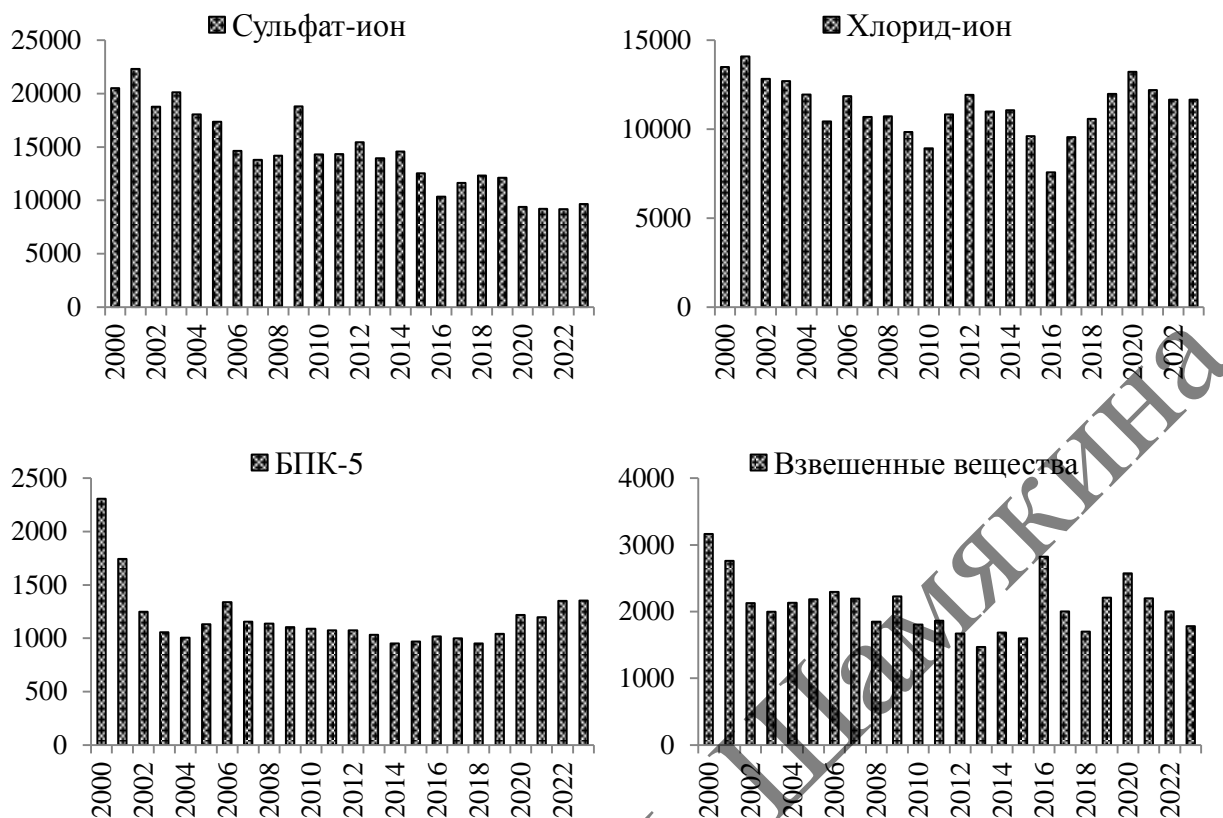


Рисунок 2 – Динамика сброса загрязняющих веществ в составе сточных вод, тонн

Заключение. Таким образом, для территории Гомельской области за период 2000–2023 гг. в многолетнем разрезе наблюдается тенденция к снижению объемов сбрасываемых сточных вод в поверхностные водные объекты. Однако, в 2016 г. объем сброса увеличился более чем на 25 % и продолжает увеличиваться ежегодно на 0,43–4,61 %. В составе сточных вод преобладают хлорид-ион, сульфат-ион, взвешенные вещества, фосфат-ион, нефтепродукты, нитрат-ион, нитрит-ион. Количество их сбросов также снижается либо за весь период наблюдений, либо за последние 8–12 лет.

Список использованной литературы

1. Государственная программа "Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов на 2021–2025 годы" [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.minpriroda.gov.by/ru/prog/>.
2. Ковалева, О.В., Охрана и кадастровый учёт водных ресурсов в Республике Беларусь / О.В. Ковалева, А.Ф. Карпенко // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Межд. научно-практ. конф. (Гомель, 26 марта 2024 г.). – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 142–146.
3. Государственный водный кадастр. Информационная система. Раздел «Статотчетность водопользователей» [Электронный ресурс]. – URL: <http://195.50.7.216:-8081/watstat/data/> (дата доступа: 15.11.2024).

**ТЕСТОВЫЕ ПЛАСТИНЫ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КМАФАнМ: АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ
И ОЦЕНКА ДАННЫХ НА СОПОСТАВИМОСТЬ С РЕЗУЛЬТАТАМИ
РЕФЕРЕНТНОГО МЕТОДА**

**TEST PLATES OF NUTRIENT MEDIA FOR DETERMINING
QMAFAnM: THE TESTING OF THE METHOD AND ASSESSMENT OF
DATA COMPARABILITY WITH RESULTS OBTAINED BY THE
REFERENCE METHOD**

Е.В. Копытник, Н.В. Водчиц, Е.М. Волкова
E.V. Kopytnik, N.V. Vodchits, E.M. Volkova
УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, box@polessu.by

Методика определения КМАФАнМ при помощи тест-пластин является нераспространенной практикой лабораторного контроля по причине сомнений, возникающих в отношении получаемых результатов анализа. Определено количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов референтным и альтернативным методами. Проведена оценка эквивалентности полученных данных. Рассчитана неопределенность результатов измерений.

Ключевые слова: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), тест-пластины, альтернатива, референтный метод, колониеобразующие единицы.

The method of determining QMAFAnM test plates is not a common practice of laboratory control due to doubts arising regarding the obtained analysis results. The quantity of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms was determined by the reference and alternative methods. The equivalence of the obtained data was assessed. The uncertainty of the measurement results was calculated.

Keywords: number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (QMAFAnM), test plates, alternative, reference, colony-forming units.

Введение. В производственном цикле получения молочных продуктов могут наблюдаться пороки микробиологического, технологического и механического происхождения. Микробиологические появляются при загрязнении молока технически вредной микрофлорой и при несоблюдении санитарных и санитарно-гигиенических условий производства. Их устранить наиболее трудно [1, с. 330].

Лаборатория должна планировать и осуществлять действия по управлению рисками и возможностями. Это создает основу для повышения результативности системы менеджмента, достижения лучших результатов и предотвращения негативных последствий [2, с. 6].

Традиционные методы микробиологического анализа занимают слишком много времени, из-за чего невозможно предпринять быстрые корректирующие действия по устройению причин несоответствия [3].

Новые системы в виде ластифицированных питательных сред, имеющих вид подложек (пластин), обычно используют для контроля бактерий, дрожжей и плесневых грибов. Описанные альтернативы достаточно надежны, быстрее и/или проще в осуществлении, чем соответствующий референтный метод, и некоторые из них можно автоматизировать [4, с. 31].

Тем не менее важно установить преимущества и недостатки каждого метода, прежде чем принимать их в качестве рутинных [3].

Цель работы – провести определение и подсчет количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в пастеризованном молоке стандартным методом и с использованием тест-пластин, оценить эквивалентность результатов проведенных микробиологических испытаний, произвести расчет неопределенности полученных результатов.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили на базе микробиологической лаборатории ООО «Савушкин-Орша» (г. Орша). Объектом исследования являлось молоко пастеризованное для переработки.

Микробиологические показатели безопасности проводили в соответствии с ГОСТом 32901-2014 «Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов КМАФАнМ».

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов КМАФАнМ в молоке определяли стандартным чашечным методом и с помощью нового метода – системы ластифицированных питательных сред, имеющие вид подложек со специальным составом питательной среды для определения КМАФАнМ.

Чашки и пластины с посевами помещали в термостат при температуре $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ на 3 сут. для дальнейшего подсчета выросших колоний.

Количественный подсчет микроорганизмов на чашках и тест-пластинах выполняли с помощью счетчика колоний. Для учета результатов отбирали образцы с количеством колоний в пределах $15\text{--}300\text{ КОЕ/см}^3$ [5, с. 223].

Обработку результатов проводили в программе Microsoft Excel статистическими методами анализа и методом линейной регрессии в соответствии с ГОСТ ISO 16140-2011 «Микробиология продуктов питания и кормов для животных. Протокол валидации альтернативных методов». Расчет неопределенности результатов измерений проводили по ГОСТ Р 54502-2011 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Руководство по оценке неопределенности измерений при количественных определениях».

Результаты исследований и их обсуждение. В результате подсчета данных, полученных стандартным и альтернативным методами, установили, что средние значения количества колониеобразующих единиц мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в пробах

пастеризованного молока, определенных чашечным методом (рисунок 1 А), составил 144,775, с использованием тест-пластин (рисунок 1 Б) – 134,735.

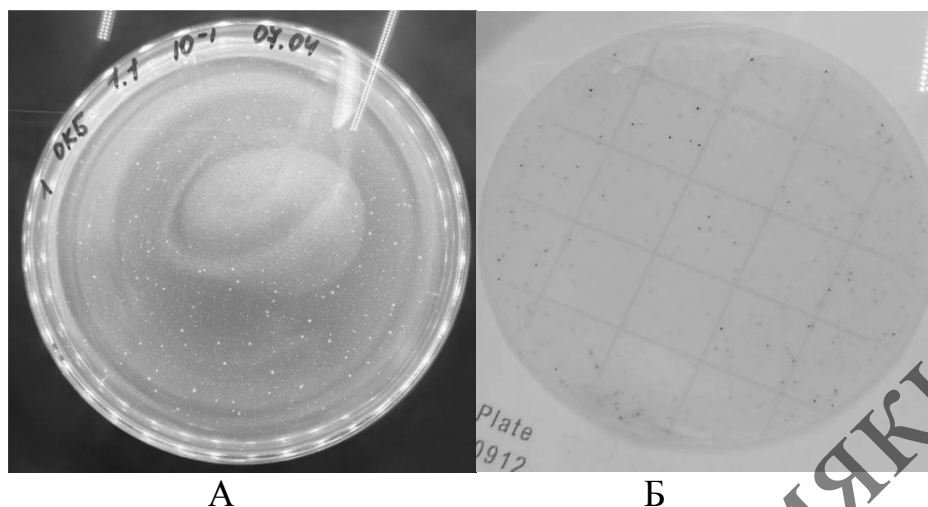


Рисунок 1 – Выросшие колонии: А – чашки Петри; Б – тест-пластины

Предварительная визуальная оценка результатов, полученных методом построения графика усредненных значений количества колоний анализируемого образца для референтного и альтернативного методов, исключила наличие выбросов и нелинейности. График усредненных значений, представленный двумерными точками, для каждого образца референтного и альтернативного методов продемонстрировал линейную зависимость с коэффициентом аппроксимации 0,98 (рисунок 2), что подтвердило достоверность полученных данных.

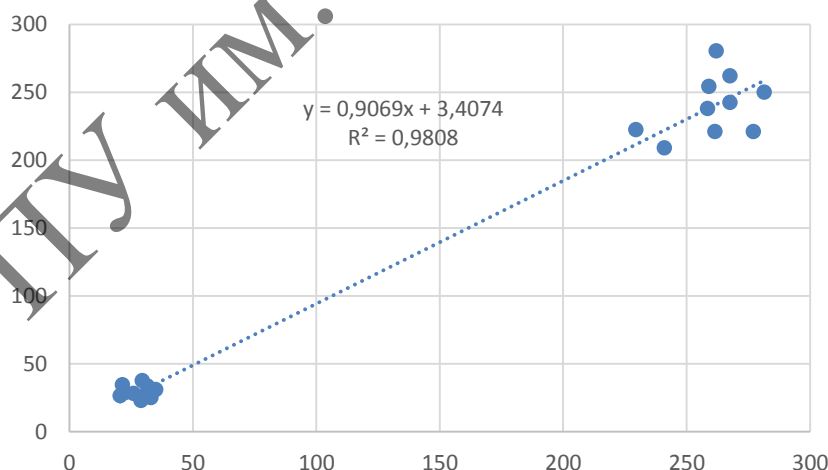


Рисунок 2 – График с усредненными исходными значениями КМАФАнМ результатов альтернативного и референтного методов

На графике различий Бленда-Альтмана линия, отражающая среднюю разницу между измеряемыми методами, недалеко от нуля, что говорит о хорошем «смещении» между методами.

Предварительная оценка исходных данных указала на хорошую сходимость результатов, что определило рациональность дальнейшей статистической обработки полученных данных.

Статистический анализ результатов, полученных стандартным и альтернативным способом, показал, что количество КОЕ, выросших на чашках Петри и на тест-пластинах, эквивалентно: коэффициент корреляции со значением 0,99 указывает, по шкале Чеддока, на очень высокую связь между результатами; критерий Стьюдента со значением 0,27 говорит о недостоверности различий между полученными значениями при использовании разных методов, процент схожести составил 93 %, что намного выше порогового значения [6, с. 23]. Это делает возможным применение тест-пластин в качестве замены стандартному методу анализа.

При оценке соответствия полученных результатов методом линейной регрессии было установлено, что коэффициент выбора составил 0,7, и для дальнейших расчетов было необходимо использовать ортогональную линейную регрессию, что также показало хорошую сходимость результатов сравниваемых методов.

Расширенная неопределенность для обоих методов измерений достигла значения 0,1, относительные пределы которой составляют –21 % и +26 %.

Заключение. Предварительная оценка исходных значений количества колоний микроорганизмов на среде КМАФАнМ и на тест-пластинах, дальнейшая оценка результатов статистическими методами анализа и методом линейной регрессии указали на хорошую сходимость результатов и сопоставимость стандартного и альтернативного методов, что делает возможным применение тест-пластин в случае необходимости быстрой оценки качества образца.

Список использованной литературы

1. Шингарева, Т.И. Производство сыра : учеб. пособие / Т.И. Шингарева. – Минск : ИВЦ Минфина. – 2008. – 383 с.
2. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий : ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. – Взамен ГОСТ ИСО/МЭК 17025- 2009 ; введ. РФ 01.09.19. – М. : Стандартинформ. – 2021. – 9 с.
3. Evaluation of two alternative techniques for counting mesophilic aerobic bacteria in raw milk [Electronic resource] // ScienceDirect, Food control. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713503000057> (date of access: 24.04.2024).
4. Ускоренный метод подсчета мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в птицепродуктах / С.С. Козак [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 4 (44) – С. 31–35.
5. Контроль общей обсемененности микроорганизмов пастеризованного молока с использованием тестовых пластин и стандартного метода / Е.В. Копытник [и др.] // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XVIII междунар. молодежной науч.-практ. конф., Пинск, 19 апр. 2024 г. / ПолесГУ ; редкол. : В. И. Дунай (гл. ред.) [и др.]. – Пинск. – 2024. – С. 223–224.
6. Инструкция по хранению, приготовлению и контролю качества питательных сред для санитарной микробиологии : утв. М-вом сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь 19.03.2010. – Минск : Солигорский зональный центр гигиены и эпидемиологии. – 2010. – 27 с.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ
ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО
МАТЕРИАЛА**

**PROSPECTS FOR USING MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS
IN GROWING PLANTING MATERIAL**

**В. В. Копытков¹, А.А. Кулик²
V.V. Kopytkov¹, A.A. Kulik²**

¹ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, Республика Беларусь,
kopytko@mail.ru

²Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, г. Минск,
Республика Беларусь, mlh@gov.by

В статье представлены результаты исследований по влиянию двух отечественных микробиологических препаратов «Экобактер» и «Экобактер-терра» на рост и развитие сеянцев хвойных пород. Установлено, что препарат «Экобактер» способствует ускорению получения органоминеральных субстратов в течение 1,5–2 раза, а «Экобактер-терра» оказывает положительное влияние на грунтовую всхожесть семян и выход стандартных сеянцев.

Ключевые слова: посадочный материал, микробиологический препарат, грунтовая всхожесть.

The article presents the results of studies on the effect of two domestic microbiological preparations "Ecobacteria" and "Ecobacteria-terra" on the growth and development of coniferous seedlings. It was found that the preparation "Ecobacteria" helps to accelerate the production of organomineral substrates by 1,5–2 times, and "Ecobacteria-terra" has a positive effect on the soil germination of seeds and the yield of standard seedlings.

Keywords: planting material, microbiological preparation, soil germination.

Введение. В настоящее время в 76 постоянных лесных питомниках Беларуси ежегодно выращивают более 400 млн штук посадочного материала и 40 млн сеянцев с закрытой корневой системой. Для интенсификации выращивания посадочного материала большое значение имеют отечественные микробиологические препараты. Изучение влияния данных микробиологических препаратов на рост и развитие сеянцев хвойных пород оказывает существенное влияние не только на получение новых научных знаний и закономерностей, но и практическую деятельность лесопитомнических хозяйств МЛХ РБ.

Цель работы – изучение влияния микробиологических препаратов на выход стандартного посадочного материала хвойных пород.

Материалы и методика исследований. Для изучения влияния микробиологического препарата «Экобактер» [1] на степень готовности субстратов при выращивании сеянцев хвойных пород использовали 10-й водный раствор, а также древесные опилки, хвойную кору и торф в соотношении 1:0,3:0,5. Полученный субстрат доводили водой до влажности 60–70 %. Степень готовности субстратов определяли в течение 6 месяцев путем отбора смешанных образцов и установления соотношений C/N равным 25 и меньше.

Для выращивания сеянцев хвойных пород использовали кассеты Plantek-64F, которые заполняли разработанным субстратом. Для посева использовали семена сосны обыкновенной 1-го класса качества. Предпосевная обработка семян осуществлялась 0,02%-м водным раствором микробиологического препарата «Экобактер-terra» [2] в течение 12 часов при комнатной температуре. Внекорневая обработка надземной части сеянцев хвойных пород проводили дважды: первый раз через месяц после появления всходов, а второй – в середине июля. Биометрические показатели сеянцев измеряли в конце вегетационного периода (сентябрь месяц) по вариантам опыта. Повторность опыта 3-кратная. Полученные результаты исследований обработаны методом математической статистики [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования по получению субстратов для выращивания сеянцев хвойных пород проводили в лесных питомниках Кобринского, Мозырского, Осиповичского опытных лесхозов и Корневской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси.

Изучена динамика изменения степени готовности органоминеральных субстратов в полевых условиях Корневской ЭЛБ ИЛ НАНБ и Осиповичском опытном лесхозе (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика степени готовности органоминеральных субстратов в зависимости от используемых ингредиентов в условиях Корневской ЭЛБ ИЛ НАНБ и Осиповичского опытного лесхоза

№ варианта	Состав и соотношение ингредиентов	Показатель соотношения C:N, месяц					
		1	2	3	4	5	6
Корневская ЭЛБ							
1	Древесные опилки + хвойная кора + торф + (1:0,3:0,5), ЦД-1	58	52	39	27	24	21
2	Древесные опилки + хвойная кора + торф + (1:0,3:0,5), ЦД-2	56	50	25	24	22	20
3	Ржаная солома + древесные опилки + торф (1:1:0,3), ЦД-1	57	51	37	26	25	21
4	Ржаная солома+древесные опилки + торф (1:1:0,5), ЦД-2	58	49	25	24	24	20
Осиповичский опытный лесхоз							
5	Древесные опилки + хвойная кора + подстилочный навоз (1:1:0,5), ЦД-1	65	45	34	28	27	25

Продолжение таблицы 1

6	Древесные опилки + хвойная кора + подстилочный навоз (1:1:0,5), ЦД-2	61	40	25	24	23	20
---	--	----	----	----	----	----	----

Примечание – ЦД-1 – микробиологический препарат с концентрацией 7,5 %; ЦД-2 – микробиологический препарат с концентрацией 10,0 %.

Из данных таблицы 1 следует, что показатель соотношения С:N варьирует в значительных пределах в зависимости от концентрации микробиологического препарата и соотношения компонентов. Установлено, что использование микробиологического препарата «Экобактер» (ЦД-2) с концентрацией 10,0 % способствует получению готового органоминерального субстрата на четвертом месяце исследований.

Через 3 месяца после начала эксперимента показатель готовности органоминеральных субстратов в Корневской ЭЛБ на вариантах опыта № 1 и № 3 с использованием микробиологического препарата «Экобактер» в концентрации 7,5 % (ЦД-1) составила 39 и 37, что не соответствует готовности получения новых органоминеральных субстратов.

При анализе химического состава органоминеральных субстратов на основе хвойной коры и подстилочного навоза было выявлено, что содержание общего азота наивысшее (0,97%), в субстрате с ЦД-2 (0,90%). Содержание общего фосфора в этих удобрениях оказалось значительно ниже (в 2,5–3,0 раза) по сравнению с вариантами, содержащими меньше хвойной коры. Содержание аммиачного азота в органоминеральных субстратах на основе хвойной коры небольшое и составляет по вариантам в среднем 2,2–7,0 мг на 100 г компоста. В органоминеральных субстратах, где к смеси хвойной коры и куриного помета введена ржаная солома, этот показатель составляет в среднем в 24,5–35,6 мг/100 г в зависимости от целевой добавки.

По данным Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, в 2023 г. переработано древесины различных пород и получены отходы от лесопиления в виде древесных опилок и коры в объеме 586 909 тыс. м³. Дополнительно было получено 900 тыс. м³ щепы. Итого в 2023 году отходы по Министерству лесного хозяйства Беларуси составили 1487 тыс. м³, или примерно 1,5 млн м³.

В 2023 году в учреждениях Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь было выращено 33,6 млн шт. посадочного материала с закрытой корневой системой. Для его выращивания ежегодно необходимо более 4,5 тыс. тонн органоминерального субстрата. Значительное количество торфа идет также для заполнения теплиц и коробов при выращивании сосны обыкновенной, ели европейской и березы повислой в закрытом грунте.

Ежегодная потребность в органических удобрениях по МЛХ составляет 35 тыс. тонн. Для получения этого количества органических удобрений потребуется отходов в виде древесной коры и опилок 58 тыс. тонн, и это составляет 0,0004 % от всех имеющихся отходов.

Посев семян сосны обыкновенной в лесном питомнике осуществляли с использованием сеялки датской фирмы «Egedal». Норма высева семян – 50 кг/га, масса – 6,4–7,3 г., а чистота – 97,2–99,1 %. Для предпосевной обработки семян использовали 0,5%-й водный раствор микробиологического препарата «Экобактер-тарра». На 1 кг семян использовали 2 л рабочего раствора. Внекорневая обработка сеянцев хвойных пород осуществлялась ранцевым опрыскивателем на опытные участки размером 1x2 м. Расход 0,01%-го водного раствора «Экобактер-тарра» – 200 мл на 1 м².

Результаты исследований и полученные данные о влиянии органоминеральных субстратов и на рост сеянцев сосны обыкновенной и выход стандартного посадочного материала с открытой корневой системой представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биометрические показатели сеянцев сосны обыкновенной и выход стандартного посадочного материала с открытой корневой системой в постоянном лесном питомнике

Варианты опыта	Биометрические показатели сеянцев		Выход стандартных сеянцев, млн шт./га
	высота надземной части, см	диаметр стволика у корневой шейки, мм	
1. Контроль (ОМС-1)	7,2±0,20	1,8±0,10	2,2
2. Предпосевная подготовка семян МБП «Экобактера-тарра»	8,5±0,35	1,9±0,17	2,3
3. Использование ОМС-2	8,7±0,28	2,2±0,10	2,4
4. Внесение ОМС-1 + предпосевная подготовка семян МБП «Экобактер-тарра»	8,9±0,29	2,3±0,12	2,4
5. Внесение ОМС-2 + предпосевная подготовка семян МБП «Экобактер-тарра»	9,1±0,31	2,4±0,16	2,5

Примечание – Контроль (ОМС-1) – органоминеральный субстрат; (ОМС-2) – субстрат, полученный с использованием отходов лесного хозяйства.

Предпосевная подготовка семян сосны обыкновенной микробиологическим препаратом «Экобактер-тарра» с 1%-й концентрацией водного раствора с открытой корневой системой увеличило высоту надземной части сеянцев на 20,0 % по сравнению с контролем. Использование только одних субстратов (ОМС-2) при выращивании однолетних сеянцев сосны обыкновенной способствовало увеличению высоты надземной части на 22,9 %. Наибольшие показатели высоты надземной части сеянцев сосны обыкновенной получены при комплексном использовании субстрата (ОМС-2) и предпосевной подготовки семян (30,0 %).

Анализируя таблицу 2 по выходу стандартного посадочного материала, можно отметить, что наибольший выход при выращивании сеянцев сосны

обыкновенной с открытой корневой системой составил 2,5 млн шт./га. Это на 13,6 % больше по сравнению с контролем.

При выращивании сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой выход стандартного посадочного материала составил 5,5–6,3 млн шт./га. Использование разработанного органоминерального субстрата без торфа совместно с микробиологическим препаратом «Экобактер-терра» увеличило выход стандартных сеянцев по сравнению с контролем на 14,5 %.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования в постоянных лесных питомниках Беларуси по изучению влияния микробиологического препарата «Экобактер» на готовность органоминеральных субстратов показал, что она во многом зависит от ингредиентов и их соотношения, а также от используемого препарата. Микробиологический препарат «Экобактер» способствует ускорению получения готовых субстратов в 1,5–2 раза меньше по сравнению с контролем. Оптимальное соотношение древесных опилок, хвойной коры и торфа составляет 1:0,3:0,5.

Микробиологический препарат «Экобактер-терра» оказывает положительное влияние не только на предпосевную подготовку семян хвойных пород, но и на внекорневую обработку сеянцев в период вегетации.

Широкое использование в лесных питомниках микробиологического препарата осуществляется с 2020 г.

Список использованной литературы

1. Технические условия ТУ ВУ 810001157.013. – 2022. Препарат микробиологический «Экобактер». – 10 с.
2. Технические условия ТУ ВУ 810001157.007. – 2019. Препарат микробиологический «Экобактер-терра» ГР №056613 от 01.08.2019 г. – 10 с.
3. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М. : Наука. – 1984. – 424 с.

УДК 616.71+616.74

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS MUSCULOSCLERAL SYSTEM OLDER SCHOOLCHILDREN

И.Н. Крикало¹, Л.Н. Каленчук¹, Е.А. Бодяковская²
I.N. Krikalo¹, L.N. Kalenchuk¹, E.A. Bodyakovskaya²

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

²Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь
irinakrikalo@mail.ru, d1041@yandex.by, bea5555@yandex.by

Представлены результаты исследования 100 учащихся 10–11 классов (16–17 лет). Выявлены различные нарушения осанки (сколиоз, кифоз, суту-

лость) у большинства школьников (69,0 %). Нарушения формы стопы определены у 63,0 % учащихся. Установлено, что преимущественно развитие мышечного компонента у юношей сильное – 72,0 %, а у девушек слабое – 84,0 %.

Ключевые слова: школьники, костно-мышечная система, осанка, форма грудной клетки и стопы, мышечная сила.

The results of a study of 100 students in grades 10–11 (16–17 years old) are presented. Various postural disorders (scoliosis, kyphosis, stoop) were identified in the majority of schoolchildren (69,0 %). Foot shape abnormalities were identified in 63,0 % of students. It was found that predominantly the development of the muscle component in boys is strong – 72,0 %, and in girls it is weak – 84,0 %.

Key words. schoolchildren, musculoskeletal system, posture, shape of the chest and feet, muscle strength.

Введение. У подростков происходят значительные изменения в костной и мышечной системе, связанные с переходом от детства к зрелости. На формирование этой функциональной системы существенное влияние оказывает двигательная активность, питание, закаливающие процедуры.

Нарушения опорно-двигательного аппарата, главным образом осанки и деформирования свода стопы, занимают одно из ведущих мест в школьной патологии урбанизированной среды [1].

Анализ структуры детской патологии показывает, что частота многих заболеваний, особенно костно-мышечной системы, увеличивается по мере обучения в школе [2].

В связи с вышеизложенным тема исследования опорно-двигательного аппарата подростков остается актуальной и на современном этапе.

Цель работы – определение морфофункционального состояния костно-мышечной системы школьников старшего возраста (16–17 лет).

Материалы и методика исследований. Исследование проведено на базе ГУО «Средняя школа № 21 г. Могилева». В нем принимали участие 100 учащихся 10–11 классов, из них 50 девушек и – 50 юношей.

Для оценки развития костно-мышечной системы подростков использованы следующие методы: соматоскопия (форма позвоночника, форма ног), плантография, определение формы грудной клетки с помощью угломера, кистевая и становая динамометрия [3; 4]. Проведен анализ медицинских карт учащихся.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами проведена соматоскопия формы осанки 100 учащихся старших классов. Выявлена сколиотическая осанка у 56,0 % школьников, преимущественно с первой степенью (38,0 %). Сколиоз второй и третьей степени определен у 13,0 % и 5,0 % старшеклассников соответственно. Данные по степени нарушения осанки подтверждены результатами анализа медицинских карт подростков.

Кифоз установлен только у юношей (5,0 %), сутулость – у 8,0 % школьников. Не выявлено нарушения осанки у 31,0 % человек (таблица 1).

Таблица 1 – Виды осанки учащихся 10–11 классов

Пол	Кол-во человек (n)	Нарушения осанки					Правильная осанка (n, %)
		Сколиоз (степень)			Сутулость (n, %)	Кифоз (n, %)	
		I (n, %)	II (n, %)	III (n, %)			
мужской	50	16,0	7,0	4,0	5,0	5,0	13,0
женский	50	22,0	6,0	1,0	3,0	–	18,0
<i>всего</i>	<i>100</i>	<i>38,0</i>	<i>13,0</i>	<i>5,0</i>	<i>8,0</i>	<i>5,0</i>	<i>31,0</i>

Нарушения осанки ведут к изменению топографии органов грудной и брюшной полости, что отрицательно сказывается на функции дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем [1].

Для правильного формирования опорно-двигательного аппарата необходимы регулярные физические нагрузки. Очевидно, основными причинами нарушения осанки современных школьников является дефицит двигательной активности и, как следствие, недостаточное развитие мышц спины, а также неправильная поза при сидении.

При исследовании грудной клетки школьников старшего возраста выявлено преобладание нормальной ее формы (60,0 %). Широкая грудная клетка отмечается у 18,0 %, а узкая – у 22,0 % учащихся (рисунок 1).

Форма грудной клетки детей старшего пубертатного возраста часто зависит от их общего физического развития и состояния мышечного корсета.

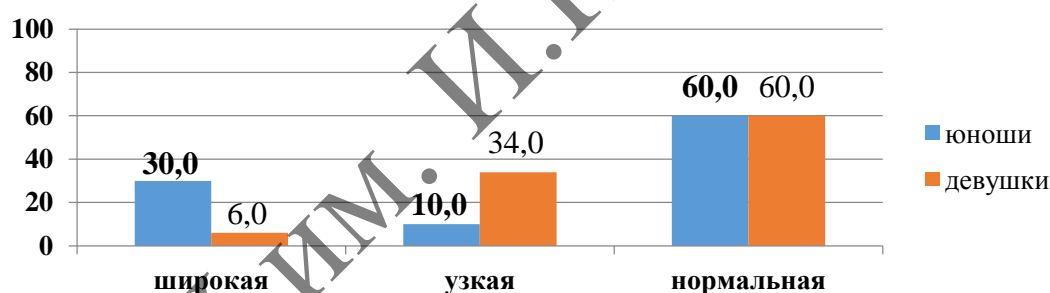


Рисунок 1 – Форма грудной клетки школьников 16–17 лет, %

При плантографии школьников 16–17 лет установлены следующие виды нарушений: уплощение стопы – у 57,0 %, плоскостопие – у 6,0 % учащихся. Нормальная форма стоп определена у 37,0 % школьников (таблица 2).

Таблица 2 – Формы стоп учащихся 10–11 классов

Пол	Кол-во человек (n)	Форма стоп		
		Утолщенная, (n, %)	Плоская, (n, %)	Нормальная, (n, %)
Мужской	50	30,0	3,0	17,0
Женский	50	27,0	3,0	20,0
<i>Всего</i>	<i>100</i>	<i>57,0</i>	<i>6,0</i>	<i>37,0</i>

Основными причинами плоскостопия являются неправильно подобранная обувь, лишний вес. Опрос учащихся, страдающих данной

патологией, показал, что 90,0 % из них носят обувь на платформе типа «кеды», а 5,0 % подростков, имеющие нарушения формы стоп, имеют избыточный вес.

Правильно организованный учебно-воспитательный процесс с оптимальным чередованием труда и отдыха, достаточной двигательной активностью способствует гармоничному физическому развитию школьников.

Сила мышц кисти и спины учащихся 10–11 классов оценивалась методом динамометрии.

При исследовании кистевой динамометрии у девушек выявлены показатели ниже нормативных на 2,4 кг, а у юношей данные значения выше средних в 1,2 раза (61,3 кг).

Установлено, что показатели становой динамометрии у девушек в пределах нормы (47,1 кг), у юношей результаты силы мышц спины выше средних значений на 18,8 кг (таблица 3).

Таблица 3 – Антропометрические показатели учащихся 10–11 классов

Антропометрические показатели, $m \pm \sigma$	Девушки, $n=50$, %	Юноши, $n=50$, %
кистевая динамометрия (кг)	$28,9 \pm 10,05$	$61,3 \pm 14,03$
<i>норма</i>	<i>31,3–33,8</i>	<i>45,9–51,0</i>
становая динамометрия (кг)	$47,1 \pm 11,84$	$98,8 \pm 20,53$
<i>норма</i>	<i>20,0–50,0</i>	<i>40,0–80,0</i>

Очевидно, что на результаты кистевой и становой динамометрии оказывают влияние такие факторы, как пол, рост и вес испытуемого, а также физическое развитие.

При исследовании мышечного компонента старшеклассников (в баллах) установлено, что у юношей преобладает сильное (72,0 %), а у девушек – слабое (84,0 %) мышечное развитие (рисунок 2). Возможно, это связано с тем, что юноши в данном возрасте начинают активно заниматься спортом, т.к. в ходе тренировок рост абсолютных показателей силы напрямую связан с увеличением мышечной массы человека и, как следствие, с его весом.

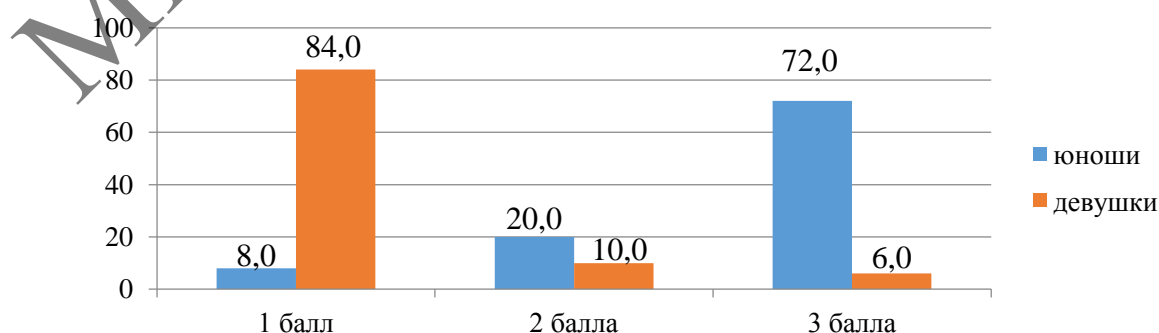


Рисунок 2 – Показатели мышечного компонента школьников 16–17 лет, %

Таким образом, для сохранения здоровья костно-мышечной системы важно поддерживать оптимальный уровень физической активности, соблюдать принципы рационального и сбалансированного питания, регулярно проводить медицинские обследования.

Заключение. 1. При исследовании учащихся 10–11 классов (16–17 лет) установлены различные нарушения осанки у большинства школьников (69,0 %). Узкая и широкая формы грудной клетки выявлены у 22,0 % и 18,0 % подростков соответственно. Нарушения формы стопы (уплощение, плоскостопие) определены у 63,0 % учащихся.

2. Установлено, что средние выборочные показатели кистевой динамометрии у девушек недостаточные (28,9 кг), у юношей – выше нормы (61,3 кг). Результаты становой динамометрии у девушек в пределах их возрастных значений (47,1 кг), а у юношей – высокие (98,8 кг).

Выявлено, что развитие мышечного компонента преимущественно сильное у юношей – 72,0 %, а у девушек слабое – 84,0 %.

3. Нами будет разработана программа валеологических мероприятий, направленная на укрепление опорно-двигательного аппарата школьников, их гармоническое физическое развитие.

Список использованной литературы

1. Нарушения опорно-двигательного аппарата у детей школьного возраста / Г.Ш. Мансурова [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2017. – № 62 (5). – С. 187–191.

2. Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области: мониторинг достижения Целей устойчивого развития / ГУ «Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья». – Гомель, 2024. – 176 с.

3. Физические методы обследования человека : учеб. пособие / М.А. Бутов [и др.]. – Рязань : ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. – 2019 – 78 с.

4. Макарова, Г.А. Спортивная медицина : учеб. / Г.А. Макарова. – М. : Советский спорт – 2003. – 480 с.

УДК 616-007.1

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА

PHYSICAL DEVELOPMENT OF MIDDLE-AGE SCHOOLCHILDREN

И.Н. Крикало, В.С. Резникова, Л.Н. Каленчук

I.N. Krikalo, V.S. Reznikova, L.N. Kalenchuk

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, irinakrikalo@mail.ru,
reznikova.valeria88@gmail.com, d1041@yandex.by

Представлены результаты исследования физического развития 120 школьников в возрасте 12–13 лет. Выявлено, что преимущественно наблюдается у девочек мезосоматотип (43,3 %) при резко дисгармоничном

физическом развитии (61,7%), а у мальчиков – макросоматотип (45,0%) при дисгармоничном типе развития (43,3%), что очевидно связано с пубертатным периодом детей.

Ключевые слова: школьники, физическое развитие, соматотип, гармоничность развития.

The results of a study of the physical development of Gomel schoolchildren aged 12–13 years are presented. It was revealed that the mesosomatotype is predominantly observed in girls (43,3%) with a sharply disharmonious physical development (61,7%), and in boys – the macrosomatotype (45,0%) with a disharmonious type of development (43,3%), which is obvious associated with the puberty period of children.

Keywords: schoolchildren, physical development, somatotype, harmonious development.

Введение. Физическое развитие считают одним из самых важных критериев, который отражает состояние здоровья детского населения. На него влияет большой спектр факторов: состояние окружающей среды, условия быта и обучения, питание, уровень двигательной активности, образ жизни, наследственность, а также социально-экономические факторы [1].

Анализ литературы показывает, что существует ряд закономерностей в распространении заболеваемости школьников, связанных с функциональным состоянием организма и физическим развитием. В настоящее время в Гомельской области наблюдается рост инвалидизации детского населения в возрасте до 18 лет [1; 2].

Телосложение человека изменяется на протяжении его жизни, тогда как соматотип обусловлен генетически и является постоянной его характеристикой. Для обобщенной оценки физического развития достаточно наблюдения за изменениями основных антропометрических показателей: массы и длины тела, окружности грудной клетки.

Актуальность исследования обусловлена значительным ростом заболеваемости и отклонений в физическом развитии детей пубертатного возраста, а также изучением текущего состояния школьников для принятия мер по предотвращению возможных осложнений.

Цель работы – определение соматотипа и гармоничности физического развития детей 12–13 лет.

Материалы и методика исследований. Объектом исследования выбраны 120 учащихся 6–7 классов (по 60 мальчиков и девочек) ГУО «Средняя школа № 15 г. Гомеля». Соматотип детей определяли согласно стандартным методикам, оценка их гармоничности физического развития проводилась с помощью центильных таблиц с учетом основных антропометрических показателей (рост (см), масса тела (кг), окружность грудной клетки (см)) [3; 4].

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании соматотипа мальчиков 12 и 13 лет установлено, что в большинстве случаев встречается макросоматический тип – 46,7 % и 43,3 % соответственно (рисунок 1). Макросоматическое телосложение определяется высокими показателями роста, веса и обхвата грудной клетки. На наш взгляд, данный тип телосложения доминирует по причине того, что ближе к 10–11 годам заканчивается период второй «полноты» или «округления», а период второго «вытягивания», характерный для 11–15 лет, находится не в самой активной стадии. Микросоматотип наблюдается у 30,0 % 12-летних и 16,7 % 13-летних мальчиков. Нарушение пропорциональности телосложения подростков может быть связано со снижением уровня их физической активности и погрешностями питания (рисунок 1).

Мезосоматическое телосложение выявлено у 31,7 % исследуемых детей. К 13-ти годам активизируется период второго «вытягивания», показатели роста и веса становятся соотносимыми, мальчики начинают заниматься спортом, вследствие чего мезосоматотип увеличивается на 16,7 % (рисунок 1).

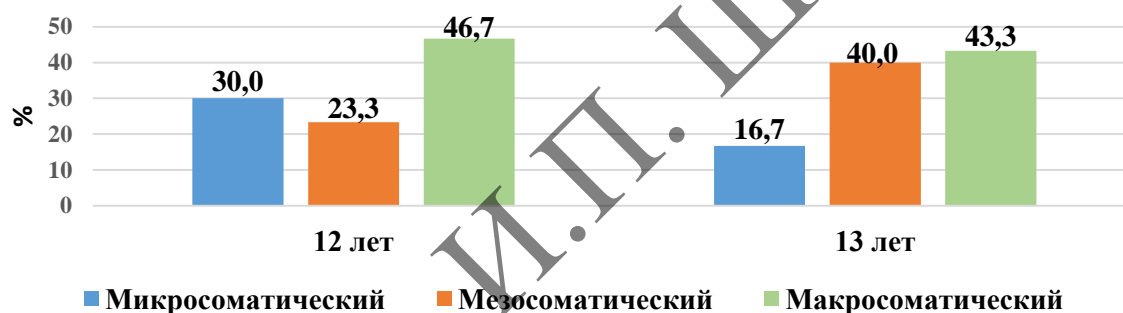


Рисунок 1 – Соматотип мальчиков 12–13 лет

Установлено, что у девочек 12 лет преимущественно мезосоматический, а в 13 лет – микросоматический тип (по 46,7 %). Макросоматотип среди 12- и 13-летних девочек встречался реже всего – 23,3 % и 13,3 % соответственно (рисунок 2).

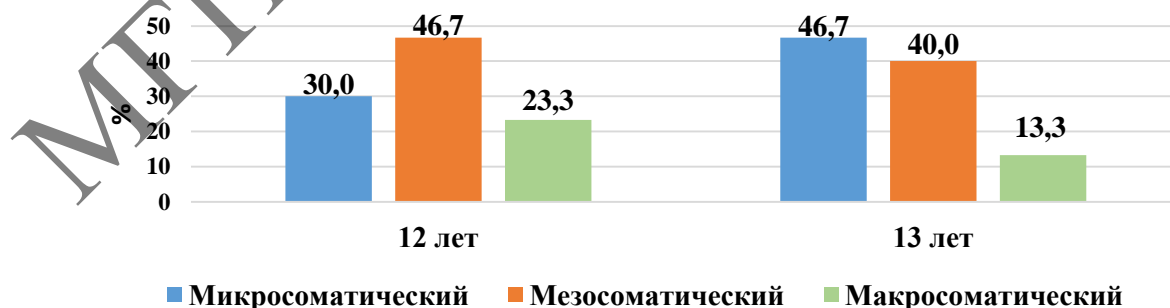


Рисунок 2 – Соматотип девочек 12–13 лет

Для девочек 12 лет все еще характерен замедленный темп роста, постепенное увеличение жировой прослойки и расширение бедер. Начиная

с 13 лет, большинство девочек вступают в пубертатный период. Для его начала свойственны небольшой скачок роста и удлинение конечностей. Подкожно-жировой слой временно истончается, набор массы также приостановлен. Все это это отражено в наших результатах: к 13-летнему возрасту встречаемость макро- и мезосоматического типа телосложения снижается, а микросоматотипа увеличивается.

Таким образом, выявлено, что среди девочек чаще встречается мезосоматип (43,3 %), а среди мальчиков – макросоматический тип (45,0 %).

Нами определен показатель гармоничности физического развития детей пубертатного возраста. Установлено, что у большинства 12-летних мальчиков (53,3 %) – дисгармоничный тип развития. Гармоничное развитие наблюдается только у 26,7 % (рисунок 3).

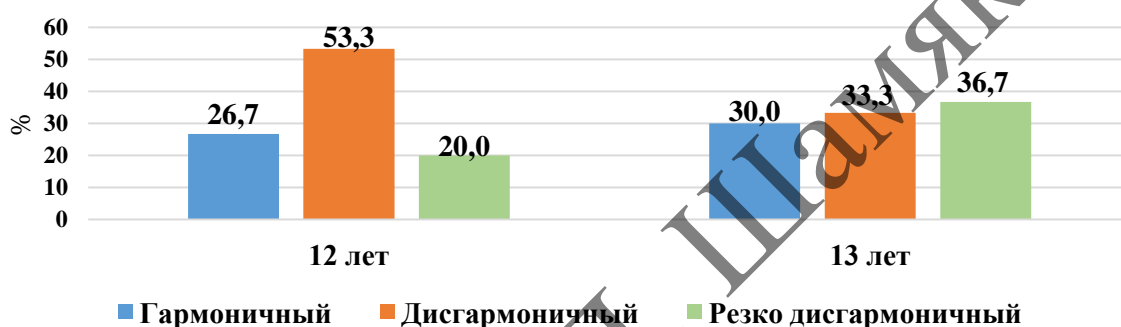


Рисунок 3 – Типы гармоничности физического развития мальчиков 12–13 лет

Нарушение гармоничности развития наблюдается при повышенном жиротложении либо дефиците массы тела. В данном случае при определении соматотипа выявлено, что мальчики имеют плотное телосложение.

Установлено, что у мальчиков 13 лет данный показатель не имеет таких существенных отличий среди разных типов развития. Чаще всего выявлялся резко дисгармоничный тип, а реже – гармоничный: по 36,7 % и 30,0 % соответственно.

Относительное выравнивание типов физического развития происходит к 13 годам, так как организм мальчиков претерпевает большой ряд изменений. Для подростков этого возраста характерны широкие плечи, длинные верхние и нижние конечности, что уже визуалью делает пропорции тела неравноценными. Именно по этой причине в этом возрастном диапазоне начинает доминировать резко дисгармоничный тип развития. Также к одной из причин можно отнести появление заинтересованности в занятии спортом и тяжелых физических нагрузках, что сказывается на общем рельефе тела и развитии скелетной мускулатуры.

Нами определено, что у девочек обеих возрастных групп преимущественно резко дисгармоничное развитие: в 12 лет – 53,3 %, в 13 лет – 70,0 % случаев. Гармоничный тип у девочек исследуемых возрастов составил по 20,0 %. Дисгармоничность развития у девочек в 12 лет

встречается чаще в 2,7 раз, чем у 13-ти летних (26,7 % и 10,0 % соответственно) (рисунок 4).

Во всех случаях выявления детей с признаками дисгармоничности физического развития требуется повышенное внимание к анамнезу, условиям жизни, объему учебной и физической нагрузке и т. п.

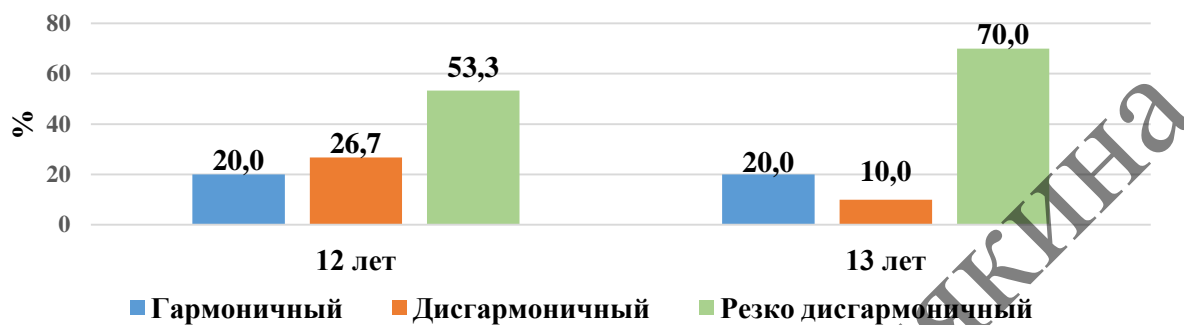


Рисунок 4 – Типы гармоничности физического развития девочек 12–13 лет

Соматотип детей влияет на их тип гармоничности физического развития. Для девочек 13 лет свойственно временное уменьшение подкожно-жировой прослойки, из-за чего значительно снижается масса тела. Происходит очередной скачок роста, деятельность половых гормонов, активизирующихся в начале пубертатного возраста, еще не высока, поэтому соотношение частей тела еще не до конца напоминает взрослого человека. В дополнение к этому стоит учесть тот факт, что в 13 лет девочки начинают беспокоиться о своем внешнем виде и состоянии своей фигуры. Некоторые из них прибегают к различным диетам, которые сокращают поступление необходимых питательных элементов для гармоничного роста и развития подростка. Все это может быть причиной выявленного у девочек данной возрастной категории резко дисгармоничного типа развития.

Тело девочек 12 лет только начинает преобразовываться: изменения роста незначительны, грудная клетка находится на рубеже ребенок/подросток, округляются бедра, происходит формирование талии. Предположительно по этой причине процент встречаемости резко дисгармоничного развития у данной возрастной группы ниже, нежели у 13-летних девочек.

Среди обеих возрастных групп у мальчиков выделен преимущественно дисгармоничный тип развития (43,3 %), а у девочек – резко дисгармоничный (61,7 %).

Первый пубертатный возраст (12–13 лет) часто соотносится с различными диспропорциональными изменениями морфо-функционального статуса подростков, что очевидно влияет на низкие значения их гармоничности развития (28,3 % – у мальчиков и 20,0 % – у девочек) (рисунки 3, 4).

Хорошее физическое развитие отдельных школьников во многом зависит от рационального и сбалансированного питания, достаточной

двигательной активности и соблюдения других принципов здорового образа жизни.

Заключение. 1. Выявлено, что в 12–13 лет у девочек в большинстве случаев встречается мезосоматический (43,3 %), а у мальчиков – макросоматический тип телосложения (45,0 %).

2. В исследуемом возрасте преимущественно установлен у мальчиков дисгармоничный тип развития (43,3 %), а у девочек – резко дисгармоничный (61,7 %).

3. Физическое развитие детей напрямую связано с состоянием их здоровья. Нами будет разработана программа валеологических мероприятий, направленная на укрепление здоровья школьников, их гармоническое физическое развитие.

Список использованной литературы

1. Роль физического развития в оценке школьной зрелости / О.В. Сазонова [и др.] // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2022. – № 6. – С. 76–81.

2. Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области: мониторинг достижения Целей устойчивого развития / ГУ «Гомельский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья». – Гомель. – 2024. – 176 с.

3. Самсонова, И.Г. Антропологическая характеристика формы тела человека : учеб. пособие / И.Г. Самсонова. – Челябинск : Издательство: ЗАО «Библиотека А.Миллера». – 2021 – 50 с.

4. Метод оценки физического развития детей 7–17 лет [Электронный ресурс]. – URL: https://gsmu.by/upload/file/nauka/metod_rekom/2023/018-0323.pdf (дата доступа 04.11.2024).

УДК 579.62:637

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИСЕПТИКОВ: ИССЛЕДОВАНИЕ НА ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЕ

THE EFFECTIVENESS OF ANTISEPTICS: RESEARCH ON THE ARTIFICIAL ENVIRONMENT

И.Ю. Семененко, В.В. Семененко

I.Y. Semenenko, V.V. Semenenko

ГУО «Средняя школа № 12 г. Мозыря»

В статье рассматривается эффективность различных антисептиков на искусственной среде.

Ключевые слова: антисептики, эффективность, искусственная среда, бактерии.

The article discusses the effectiveness of various antiseptics in an artificial environment

Keywords: antiseptics, effectiveness, artificial environment, bacteria.

Введение. Санитарно-эпидемиологические правила по-прежнему требуют обработки рук антисептиками в условиях продолжающейся пандемии [1]. Эта процедура остается ключевым методом предотвращения вирусных заболеваний.

По всему миру наблюдается рост спроса на антисептики, которые теперь входят в список товаров первой необходимости наряду с медицинскими масками, гигиеническими средствами и товарами для детей. Тем не менее качество антисептических средств вызывает серьезные сомнения.

Нас заинтересовал вопрос: действительно ли антисептики являются эффективным способом борьбы с микроорганизмами?

Цель исследования – изучение компонентов антисептиков и их воздействия на рост и развитие бактерий.

Объектами исследования являлись кожные антисептики в виде салфеток, спрея и геля.

Материалы и методы исследования. В данном исследовании была проведена оценка эффективности различных антисептиков, используя искусственную среду для имитации условий, в которых они будут применяться. В качестве методики исследования использовали метод прямого посева на питательные среды [2].

Первичный уровень обсеменения определяли после поездки в общественном транспорте, оставляя отпечатки пальцев в чашках Петри на готовой питательной среде, затем руки обрабатывали кожными антисептиками по общепринятой схеме [3] и снова брали отпечатки с рук.

В исследованиях использовалась сухая питательная среда № 1 ГРМ-агар, которая является универсальной и применимой для выращивания большинства бактерий и грибов.

Следуя инструкции, мы рассчитали расход сухой среды для наших исследований, на 1 л дистиллированной воды потребовалось 39,5 г среды. На 1 чашку Петри было использовано 25 мл готовой среды. В опыте было 5 вариантов в двукратной повторности.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) руки следует мыть с мылом или обрабатывать антисептиком не реже, чем 5 раз в день, особенно в определенных ситуациях, таких как перед едой, после посещения туалета или после контакта с поверхностями в общественных местах. Однако в особенности во время вспышек инфекционных заболеваний рекомендуется мыть руки гораздо чаще.

Обработка рук антисептическими средствами крайне важна в повседневной жизни, поскольку помогает предотвратить распространение вирусов и бактерий. Регулярное использование антисептиков снижает риск инфекций, особенно в общественных местах.

На рисунке 1 (контрольный вариант без обработки антисептиками) видно, что руки были обсеменены большим количеством различных

бактерий, о чем свидетельствует колонии бактерий различного цвета и размера (белые, желтые, мутные).

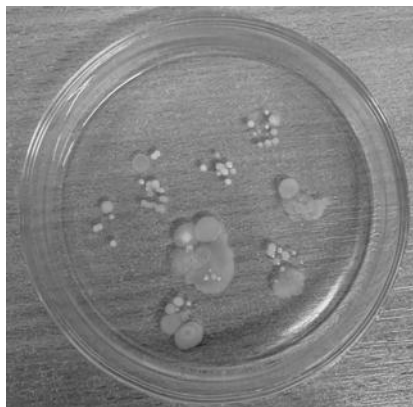


Рисунок 1 – Колонии бактерий на питательных средах до гигиенической обработки рук

Желтые колонии соответствовали стафилококкам, белые – эшерихиям, а мутные – грибам рода Кандида [4].

На рисунке 2 представлены результаты обработки рук гелем на основе 68 % изопропилового спирта. Однако видно, что наблюдается рост отдельных колоний, а именно, рода Кандида. То есть данный гель обладает частичной эффективностью, убивая стафилакокк и эшерихиям. Возможно, что данный состав неэффективный в борьбе с кандидой.

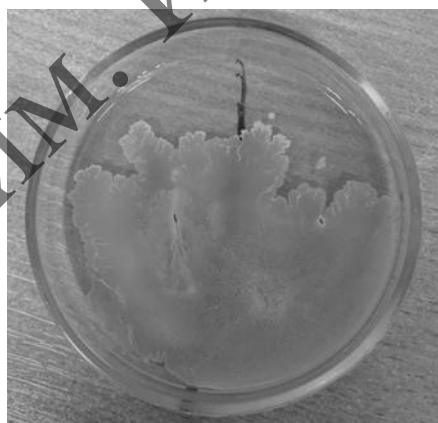


Рисунок 2 – Колонии бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук гелем

На рисунке 3 представлены результаты обработки рук спреем на основе 70 % этилового спирта. Этиловый спирт в этой концентрации являлся эффективным антисептиком от стафилококка. Как видно на фото, спрей эффективно уничтожал микроорганизмы на поверхности кожного покрова. Однако от других видов действие было не 100 %. Следует отметить, что колонии по площади были небольшими. Мы считаем, что высокие защитные

свойства можно объяснить высоким содержанием этилового спирта и удобством применения (спрей легко наносится, не стекает и равномерно распределяется).



Рисунок 3 – Колонии бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук спреем

На следующем рисунке (рисунок 4) представлены результаты обработки рук антибактериальным мылом. Как можно заметить, размер колоний бактерий не большой по сравнению с предыдущими изображениями. Однако в данном варианте наблюдаются все виды бактерий

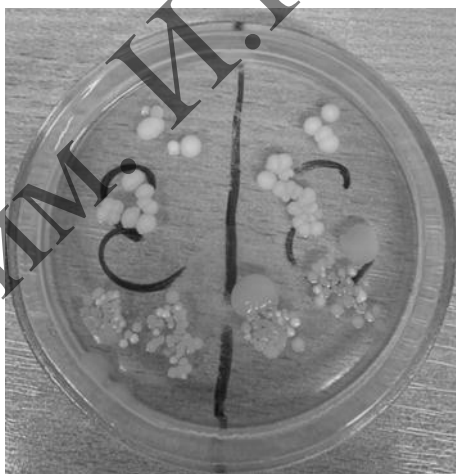


Рисунок 4 – Колонии бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук мылом

На следующем рисунке (рисунок 5) представлены результаты после обработки рук салфетками. Производитель заявляет, что салфетки способны уничтожить до 99,9 % микробов. Количество колоний бактерий приблизительно в 1,3 раза больше, чем на предыдущем фото. Эффективность антибактериальных салфеток гораздо ниже, чем антисептиков на спиртовой основе. Мы предполагаем, что это связано с недостаточной эффективностью антисептических добавок, входящих в состав этих салфеток.

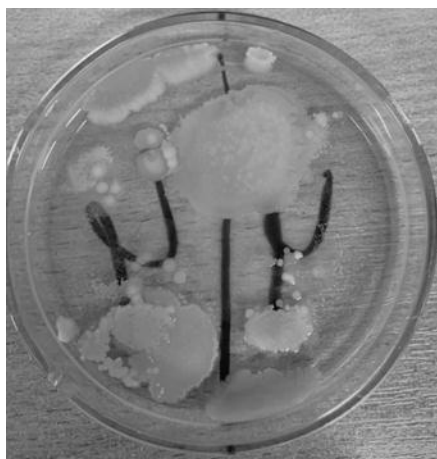


Рисунок 5 – Колонии бактерий на питательных средах после гигиенической обработки рук салфетками

Рассчитав площадь чашки Петри и площадь каждой колонии бактерий в таблице 2, видно, что наибольшую площадь занимали колонии в 4-й и 1-й (контроль) чашках. Это может свидетельствовать о недостаточной эффективности антисептических средств.

$$S \text{ (чашки Петри)} = 67,9 \text{ см}^2$$

Таблица 2 – Площадь бактерий относительно чашки Петри

№	Площадь (S) колоний бактерий	% от площади чашки Петри
1	38,5	56,7
2	30,0	44,2
3	31,0	45,7
4	41,4	60,9

Заключение. Таким образом, при выборе кожного антисептика для гигиенической обработки рук необходимо ориентироваться на состав (лучшими свойствами обладают спирты) и форму (спреи лучше распределяются по кожному покрову).

Эффективное использование антисептиков может значительно снизить риск распространения инфекционных заболеваний, что подчеркивает важность исследований в данной области.

Список использованной литературы

1. Об утверждении специфических санитарноэпидемиологических требований [Электронный ресурс]. – URL: <https://pravo.by/document/> (дата доступа: 11.12.2024).
2. Есаулов, А.С. Бактериологический метод лабораторной диагностики / А.С. Есаулов, Н.Н. Митрофанова, В.Л. Мельников. – Пенза : Издательство ПГУ. – 2015. – 71 с.
3. Алгоритм гигиенической обработки рук кожным антисептиком [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.spbniiifk.ru/en/node/368>. (дата доступа: 12.11.2024).
4. Хоулт, Дж определитель бактерий Берджи / Дж Хоулт, Н Криг. – М. : Издательство «Мир», 1997. – С. 75–78.

**ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТОДИОДОВ
НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ РЕГЕНЕРАНТОВ СИРЕНИ
*IN VITRO***

**IMPACT OF SPECTRAL COMPOSITION OF LIGHT-EMITTING
DIODES ON THE REPRODUCTION RATE OF LILAC VARIETIES
*IN VITRO***

**М.А. Трейлиб, Н.В. Водчиц
M.A. Trailib, N.V. Vodchits**

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, box@polessu.by

Представлен анализ исследований влияния светодиодного освещения на коэффициент размножения микросаженцев трех сортов Syringa vulgaris в процессе регенерации в условиях in vitro. Световые волны, наиболее подходящие для сирени, необходимо подбирать экспериментальным путем, учитывая сортовую принадлежность культуры.

Ключевые слова. Светодиоды, спектр, сирень обыкновенная, растения-регенеранты.

The paper represents an analysis of research into the effect of LED lighting on the reproduction rate of microseedlings of three varieties of Syringa vulgaris in the process of regeneration under in vitro conditions. Light waves most suitable for lilacs should be selected experimentally considering the varietal affiliation of the culture.

Keywords. LEDs, spectrum, common lilac, regenerating plants.

Введение. Свет является одним из основных факторов, определяющих рост и развитие растений. В контролируемых условиях среды возможен подбор подходящего режима освещения. Это позволяет регулировать процессы роста и развития культур, существенно повышать эффективность их выращивания и снижать затраты на первом этапе технологии микроклонального размножения [1, с. 4].

Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.) – популярное садовое растение, которое широко используют для самых различных категорий зеленых насаждений и типов посадок. Не все сорта можно получить в достаточном количестве зеленым черенкованием. Применение биотехнологических методов открывает большую перспективу для успешного размножения и сохранения ценных сортов [2 с. 69; 3 с. 571].

В литературе имеются ограниченные сведения о том, какой должна быть интенсивность излучения для растений-регенерантов сирени на этапах

клонального микроразмножения *in vitro*, какое количество фотонов должно быть на поверхности или внутри сосуда для культивирования.

Цель работы – установить оптимальные параметры светодиодного освещения при выращивании *in vitro* сортов растений-регенерантов *Syringa vulgaris* для усовершенствования технологии микроразмножения.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили на базе отраслевой лаборатории «ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве» биотехнологического факультета учреждения образования «Полесский государственный университет».

Объектом исследования являлись регенеранты трех сортов сирени обыкновенной (Памяти Колесникова, Маршал Жуков, Великая Победа), полученные методом клонального микроразмножения *in vitro* на базе отраслевой лаборатории «ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве» УО «Полесский государственный университет». Экспланты были переданы из ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».

Регенерацию эксплантов сирени *in vitro* проводили на агаризованных средах Мурасиге-Скуга стандартного состава в присутствии Na с добавлением фитогормона БАП концентрацией 1 мг/л [4, с. 80].

Микрочеренки по 30 штук культивировали в стеклянных банках объемом 330 мл. Емкости размещали на полках с разными по спектру источниками света. Расстояние между источником освещения и растениями в банках составляло около 30–35 см. Средняя плотность потока фотонов на уровне стеклянной поверхности сосуда для культивирования составляла около 30–35 мкмоль/м².

Результаты исследований и их обсуждение. Культуры были высажены на регенерацию под линейные светодиодные светильники ООО «Арлайт и К» трех типов, излучающие спектральные диапазоны видимого света (400–800 нм) с различным соотношением между областями. Контролем являлись люминесцентные светильники.

Уровень плотности потока фотонов в диапазоне 400–499 нм (фиолетово-синий) для трех вариантов светодиодного освещения находился в пределах 14–17,7 % от всего светового потока в области 400–800 нм, при этом для вариантов СД1 и СД3 эта величина практически одинаковая, 17,7 и 17,0 % соответственно, в то время как для СД2 несколько ниже – 14 %. Доля зелено-желтой области (500–599 нм) спектра для вариантов СД1 и СД2 имела близкие значения – 22,0 и 28,0 % соответственно, в то время как у варианта СД3 она была выше в 1,6–2,0 раза и составляла 45 %. В оранжево-красном диапазоне спектра (600–699 нм) уровень ППФ был достаточно высоким для всех вариантов освещения, но по сравнению с зелено-желтой областью спектра имел несколько обратную ситуацию: так для вариантов СД1, СД2 данная область спектра составляла более половины всего излучения (53,8 % и 57,0 % соответственно), а для варианта СД3 – ниже

в 1,5–1,6 раза и составила 35 %. Дальнего красного света (700–750 нм) в спектрах вариантов СД2 и СД3 было 1,0 и 3,0 %, в то время как у варианта СД1 – 6,5 % (таблица 1).

Таблица 1 – Спектральные характеристики источников освещения

Вариант освещения	Потребляемая мощность, Вт	Плотность потока фотонов в диапазоне 400–799 нм, %				Соотношение диапазонов спектра красный: синий
		400–499 нм	500–599 нм	600–699 нм	700–799 нм	
СД1 01 Арлайт (светодиодный светильник 1)	~20	17,7	22,0	53,8	6,5	3:0
СД2 02 Арлайт (светодиодный светильник 2)	~20	14,0	28,0	57,0	1,0	4:0
СД3 03 Арлайт (светодиодный светильник 3)	~20	17,0	45,0	35,0	3,0	2:0

Примечание – ППФ – плотность потока фотонов; С – фиолетово-синий диапазон спектра (300–499 нм); З – зелено-желтый диапазон спектра (500–599 нм); К – оранжево-красный диапазон спектра – (600–699 нм); ДК – дальний красный диапазон спектра (700–750 нм).

Варианты СД1 и СД2 были достаточно близки к друг другу по количественному соотношению диапазонов спектра, в то время как вариант СД3 резко отличался от двух других большей долей зелено-желтой и меньшей долей оранжево-красной области. Соотношение красного диапазона к синему у всех светильников было различным, при этом сохранялась зелено-желтая область. Так, соотношение красного к синему спектру в варианте СД 1 было 3:1, в варианте СД2 – 4:1, в варианте СД3 – 2:0. Во всех вариантах пики излучения в синей области приходились на 450–460 нм, в красной области спектра – на 650–660 нм, что соответствует пикам поглощения хлорофилла [4, с. 81].

Анализ показателя коэффициента размножения растений-регенерантов выявил для сорта сирени Маршал Жуков максимальные значения под вариантом светодиодного освещения 1, минимальные значения – под люминесцентным освещением (рисунок 2).

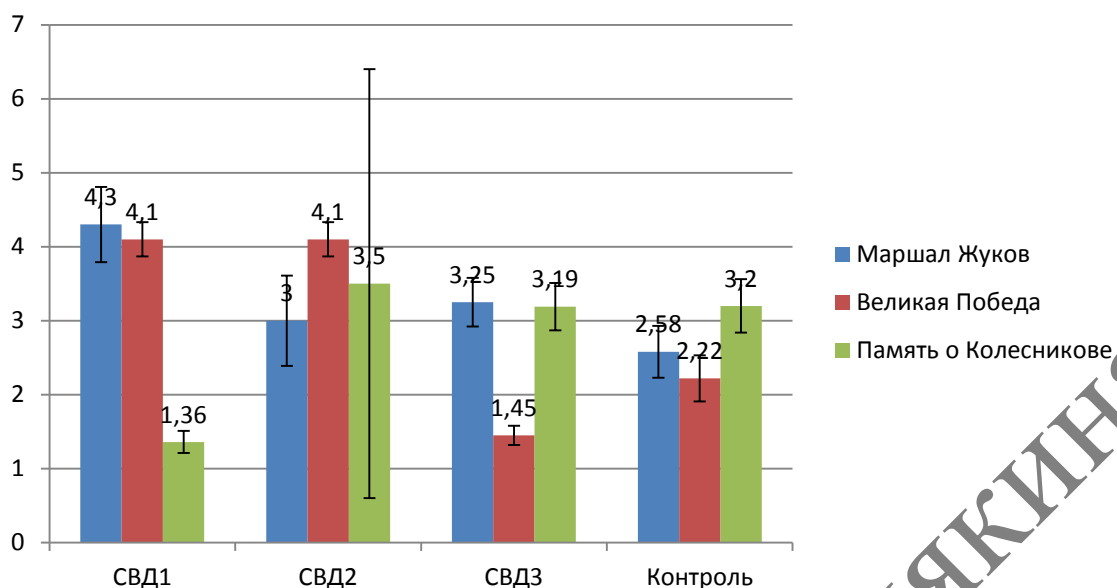


Рисунок 2 – Коэффициент размножения разных сортов сирени обыкновенной (среднее арифметическое ± стандартная ошибка среднего)

Для сорта сирени Великая Победа максимальные значения признака выявлены под вариантом светодиодных светильников 1 и 2, минимальные – вариант светодиодных светильников – 3. Для сорта Память о Колесникове максимальные значения были под вариантом светодиодных светильников 2, минимальные – вариант 1.

При анализе коэффициента размножения было обнаружено большое значение ошибки среднего у сорта Память о Колесникове. Причиной, вероятнее всего, стало наличие внутренней инфекции у эксплантов.

Заключение. По показателю коэффициента размножения растений-регенерантов сорта Маршал Жуков ряд выглядит следующим образом: спектр 01 > спектр 03 > спектр 02 > контроль; для сорта Великая Победа: спектр 01 > спектр 02 > контроль > спектр 03; для сорта Память о Колесникове: спектр 02 > контроль > спектр 03 > спектр 01.

Список использованной литературы

1. Интенсивность морфогенеза регенерантов картофеля при использовании освещения различного спектрального состава / А.Л. Бакунов [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 7 (208). – С. 3–12.
2. Набиева, А.Ю. Биотехнологические приемы клонального микроразмножения перспективных сортов *Syringa vulgaris* L. для Западной Сибири / А.Ю. Набиева // Вестник ИрГСХА. – 2011. – С. 69–76.
3. Влияние светодиодного освещения на формирование растений-регенерантов сирени в условиях *in vitro* / Т.В. Никонович [и др.] // Актуальная биотехнология. – 2020. – № 3 (34). – С. 571.
4. Пинские чтения : материалы II Междунар. науч.-практ. конф, УО “Полесский государственный университет”, г. Пинск, 3 октября 2024 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол. : В.И. Дунай [и др.]. – Пинск : ПолесГУ. – 2024. – 176 с.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

УДК 377.5

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОШЕНИЯ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ УЧАЩИХСЯ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА

A STUDY OF THE ATTITUDE TO A HEALTHY LIFESTYLE OF MEDICAL COLLEGE STUDENTS

Л.Н. Каленчук¹, Е.Е. Хамлюк²
L.N. Kalenchuk¹, E.E. Hamlyuk²

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь, d1041@yandex.by

²УО «Мозырский государственный медицинский колледж»,
laptiyeva@yandex.by

В основе состояния здоровья и профилактики заболеваний человека лежит здоровый образ жизни (ЗОЖ). Профессиональная деятельность учащихся медицинского колледжа, в будущем медицинских работников со средним специальным образованием направлена на пропаганду ЗОЖ среди населения, а их грамотность в вопросах ЗОЖ оказывает большое влияние на формирование принципов соблюдения здорового образа жизни среди пациентов.

Ключевые слова. Учащиеся, медицинский колледж, здоровый образ жизни, профилактика заболеваний.

The basis of human health and disease prevention is a healthy lifestyle (HLS). The professional activities of medical college students, in the future medical workers with secondary special education, are aimed at promoting healthy lifestyle among the population, and their literacy in healthy lifestyle issues has a great influence on the formation of principles of healthy lifestyle among patients.

Keywords. Students, medical college, healthy lifestyle, disease prevention.

Введение. В последнее время наблюдается тенденция ухудшения здоровья населения, включая и подрастающее поколение. Это обусловлено влиянием на организм человека ряда факторов: экологических, экономических, социальных и др., которые негативно влияют на состояние здоровья молодежи, обуславливая рост заболеваемости в процессе их жизнедеятельности, профессиональной подготовки и дальнейшей самостоятельной работы.

Одним из приоритетных направлений политики Республики Беларусь является укрепление здоровья населения, создание условий, позволяющих

каждому человеку реализовать свое право на охрану здоровья и профилактику заболеваемости.

Учащиеся медицинского колледжа – в будущем медицинские работники со средним специальным образованием – по роду своей профессиональной деятельности обязаны вести среди населения работу, направленную на профилактику заболеваний. Одним из аспектов этой работы является пропаганда здорового образа жизни (ЗОЖ).

В связи с этим особый интерес, на наш взгляд, представляет исследование отношения учащихся медицинского колледжа к здоровому образу жизни.

Цель работы – исследовать отношение к здоровому образу жизни учащихся медицинского колледжа.

Материал и методика исследования. В исследовании приняли участие 328 учащихся 2–4 курсов медицинского колледжа.

Методы исследования: анализ литературы, анкетирование, методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение.

Здоровье человека во многом определяется его образом жизни.

Согласно Устава Всемирной организации здравоохранения здоровье человека зависит от:

- образа жизни – на 50–55 %,
- генетических факторов – на 20–22 %,
- экологической ситуации – на 19–20 %,
- уровня системы здравоохранения и качества оказания медицинской помощи – на 7–10 % [3].

Таким образом, основной составляющей в сохранении здоровья населения является образ жизни, который предусматривает индивидуальные характеристики человека, стиль жизни, особенности поведения, мышления, культурные и социальные предпочтения и др., а здоровый образ жизни способствует укреплению здоровья.

Анализ литературы по проблеме исследования и собственный опыт работы в учреждениях образования и здравоохранения позволяет выделить в содержании ЗОЖ следующие компоненты: рациональный режим двигательной активности, рациональное питание, отсутствие вредных привычек, духовно-нравственное благополучие, личную гигиену, отсутствие стрессов и положительные эмоции, оптимальный режим труда и отдыха [1; 2; 4; 5].

Мозырский государственный медицинский колледж осуществляет подготовку будущих специалистов системы здравоохранения по следующим специальностям: 5-04-0911-05 «Сестринское дело», квалификация «Медицинская сестра» («Медицинский брат»), 5-04-0911-03 «Лечебное дело», квалификация «Фельдшер-акушер. Помощник врача по амбулаторно-поликлинической помощи», 5-04-0911-06 «Медико-диагностическое дело», квалификация «Фельдшер-лаборант».

Процесс обучения в медицинском колледже построен так, что учащиеся, изучая отдельные дисциплины (сестринской дело, анатомия и физиология, гигиена и др.), а также в ходе воспитательных мероприятий знакомятся с понятием «здоровый образ жизни» и его составляющими.

Нами было проведено исследование отношения учащихся к ЗОЖ.

Исследование проводилось методами анкетирования, опроса.

В ходе исследования учащимся был задан ряд вопросов, с помощью которых мы изучили их отношение к ЗОЖ. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исследование отношения учащихся Мозырского медицинского колледжа к здоровому образу жизни (n=328)

Вопрос	Варианты ответов					
	да		нет		затрудняюсь ответить	
	Кол-во человек	%	Кол-во человек	%	Кол-во человек	%
Знакомы ли Вы с понятием ЗОЖ?	328	100	–	–	–	–
Считаете ли Вы, что ЗОЖ способствует сохранению здоровья?	287	87,5	8	2,4	33	10,1
Знакомы ли Вы с компонентами ЗОЖ?	212	64,6	13	3,9	103	31,5
Проводят ли в колледже мероприятия по ЗОЖ?	302	92,1	-	-	26	7,9
Посещаете ли Вы эти мероприятия?	277	84,5	5	1,5	46	14
Готовы ли Вы к пропаганде ЗОЖ среди населения?	254	77,4	16	4,9	58	17,7

Учащимся был также задан вопрос: «Ведете ли Вы ЗОЖ?». Ответы распределились следующим образом: 76 респондентов (23,2 %) оценивают свой образ жизни как здоровый; 224 (68,3 %) учащихся считают, что ведут в целом здоровый образ жизни, но есть вредные привычки; 16 (4,9 %) опрошенных считает, что их образ жизни нельзя назвать здоровым, а 12 (3,6 %) респондентов затруднились ответить на поставленный вопрос.

На вопрос: «Из каких источников Вы получили информацию о ЗОЖ?» мы получили следующие ответы: на занятиях в медицинском колледже – 218 человек (66,5 %); из средств массовой информации – 18 опрошенных (5,5%); от родителей и друзей – 21 респондент (7,6 %); при обучении в школе – 25 человек (7,6 %); затрудняются ответить – 46 учащихся (14 %).

Заключение. 1. В основе сохранения и укрепления здоровья человека лежит здоровый образ жизни.

2. Проведенное исследование отношения учащихся Мозырского государственного медицинского колледжа к ЗОЖ показало, что с понятием

«здоровый образ жизни» знакомы все учащиеся. Большая часть респондентов (87,5 %) считает, что ЗОЖ способствует сохранению здоровья. 23,2 % опрошенных оценивают свой образ жизни как здоровый, 68,3 % учащихся считают, что ведут в целом здоровый образ жизни. 77,4 % респондентов готовы к пропаганде ЗОЖ среди населения.

3. Большая часть респондентов – 218 (66,5 %) учащихся получили достоверную информацию о содержании здорового образа жизни при обучении в медицинском колледже.

Список использованной литературы

1. Лаптиева, Л.Н. Исследование стиля жизни студенческой молодежи / Л.Н. Лаптиева, И.Н. Крикало // Физическая культура, спорт и туризм в высшем образовании XXXII / Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., г. Ростов. – 23 апреля 2021 г.
2. Мелешкова, Н.А. Педагогические условия формирования здорового образа жизни студентов вуза / Н.А. Мелешкова, Г.А. Унжаков, Н.А. Букреева // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2013 – № (11). – С. 79–83.
3. Устав Всемирной Организации Здравоохранения. – М. : «Медицина», 1968. – 147 с.
4. Цакаева, Х.Б. Педагогические средства формирования у студентов ценностной ориентации на здоровье и здоровый образ жизни / Х.Б. Цакаева // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 3. – С. 158–163.
5. Clérico J.B., Ilyasov D.F., Cherepov E.A. et al. (2019). Methods of mental health maintenance in teachers experiencing emotional stress. Human. Sport. Medicine. 19 (3). – P. 57–65.

УДК 373.3.016

ОЦЕНКА ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ГРУППЫ

ASSESSMENT OF MENTAL DEVELOPMENT OF STUDENTS OF A SPECIAL MEDICAL GROUP

В.О. Климович, К.С. Теляк

V.O. Klimovich, K.S. Telyak

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь, valya_klimovich_2004@mail.ru

В данной статье рассматривается вопрос о психическом развитии студентов специальной медицинской группы УО «Полесский государственный университет». Рассматриваются различные аспекты влияния психического развития студентов на качество обучения и жизнедеятельность человека.

Ключевые слова: психическое развитие, специальная медицинская группа, студенты, здоровье.

This article discusses the issue of mental development of students of a special medical group of the Polesie State University. Various aspects of the

influence of students' mental development on the quality of education and human life are considered.

Keywords: mental development, special medical group, students, health.

Введение. Проблема сохранения и укрепления здоровья становится в нашей стране все более острой, и главную роль в решении проблемы играет физическая культура.

Изучение состояния здоровья учащихся, путей его сохранения и укрепления – одна из актуальных проблем современного мира. Увеличивается количество школьников и студентов с низким уровнем здоровья. Одна из причин ухудшения здоровья состоит в том, что при обучении в школе двигательная активность у младших школьников снижается, а у старших школьников, студентов она еще меньше, что приводит к развитию гиподинамии. Гиподинамия, растущая учебная нагрузка, большой объем работы с компьютером, действие различных психоэмоциональных факторов вызывают напряжение адаптационных систем [1]. Это приводит к увеличению количества учащихся, испытывающих трудности в обучении, связанные с ухудшением физического и функционального состояния организма.

В настоящее время возникает необходимость изучения психического развития, как одной из причин качественного обучения и нормальной жизнедеятельности человека.

Цель исследования – определить уровень психического развития студентов со специальной медицинской группой.

Материалы и методика исследований. Исследование было проведено в УО «Полесский государственный университет». Участвовало 25 студентов женского пола в возрасте 18–19 лет 2 курса факультета экономики и финансов дневной формы обучения, отнесенных в специальную медицинскую группу.

Для оценки психического развития студентов с СМГ использовались следующие тесты.

1. Тест «ЮСЭФО» (оценивает уровень концентрации и устойчивости внимания испытуемого).

2. Тест «Запомни и расставь точки», который позволяет оценить объем внимания.

3. Тест «Заучивания десяти слов» (определяет уровень запоминания, сохранения и воспроизведения информации).

4. Тест «Определение объема кратковременной зрительной памяти». С помощью данного теста определялся объем восприятия и графического воспроизведения сложной геометрической фигуры.

Результаты и их обсуждение. Проведя тест «ЮСЭФО», нами было установлено, что высоким уровнем концентрации внимания обладают 65 % исследуемых, 30 % – средним и всего 5 % – низким (рисунок 1). Было замечено значительное снижение устойчивости внимания при переключении с одного объекта на другой: у 57 % исследуемых разброс количества ошибок

составил от 2 до 3, что соответствует среднему уровню, у остальных 43 % – низкому (рисунок 2).

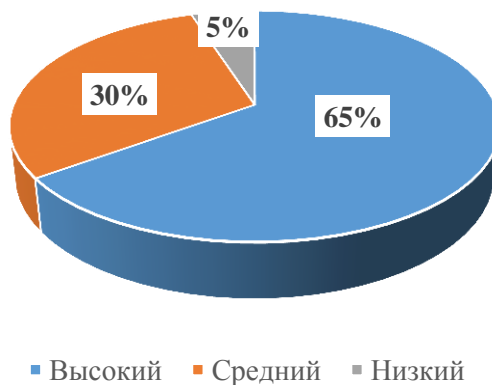


Рисунок 1 – Уровень концентрации внимания

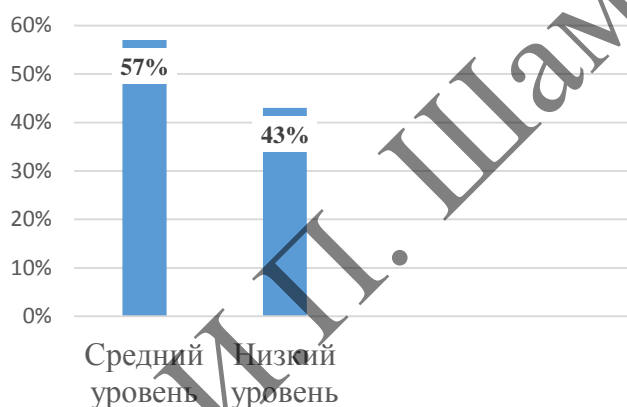


Рисунок 2 – Уровень устойчивости внимания

В тесте «Запомни и расставь точки» результаты оказались довольно высокими: 87 % исследуемых показали очень высокий результат, 13 % – высокий (рисунок 3).

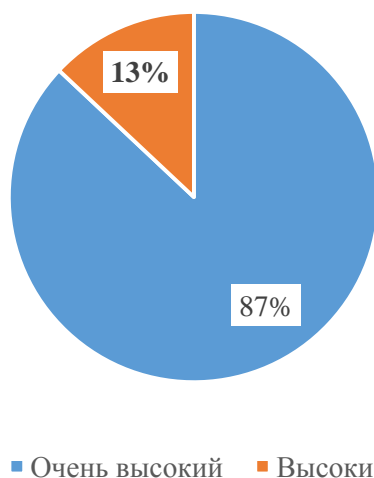


Рисунок 3 – Результаты теста «Запомни и расставь точки»

Тест «Заучивание десяти слов» показал, что высоким уровнем сохранения, запоминания и воспроизведения информации обладает 60 % исследуемых, 33 % показало средний уровень и 7 % – низкий уровень (рисунок 4).

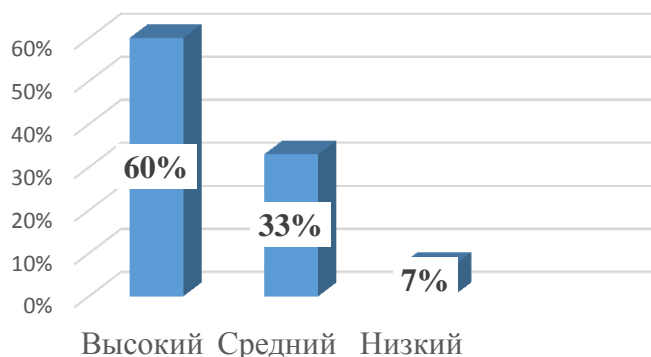


Рисунок 4 – Уровень сохранения, запоминания и воспроизведения информации

В ходе проведения последнего теста результаты оказались следующими: у 33 % исследуемых объем зрительной кратковременной памяти составил высокий уровень, у 27 % – средний уровень и у 40 % – ниже среднего (рисунок 5).

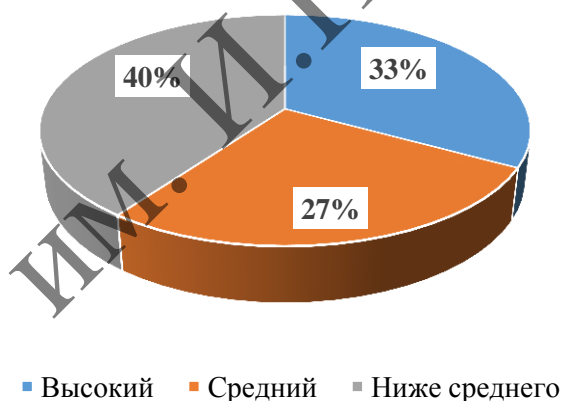


Рисунок 5 – Объем зрительной кратковременной памяти

Заключение. Результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. У большинства исследуемых высокий уровень концентрации внимания, но уровень устойчивости внимания при его переключении с одного объекта на другой снижен. Это может быть связано с большим количеством учебных заданий, которые требуют высокой активности мозга и постоянного переключения внимания с одного предмета на другой. Также факторами, влияющими на концентрацию, могут быть недостаток сна, неправильное питание, стресс или недостаток физической активности.

2. Высокий уровень объема памяти у студентов, отнесенных к СМГ, может быть связан с большим количеством учебного материала, лаборатор-

ными работами и проектами, которые, в свою очередь, могут потребовать хранения большого объема данных, включая результаты экспериментов, анализы и отчеты.

3. Большинство исследуемых обладает высоким уровнем сохранения, запоминания и воспроизведения информации. Это может быть связано с повышенной мотивацией к обучению и успешной карьере в будущем. Это может стимулировать их к более тщательному сохранению и запоминанию информации, необходимой для будущей практики.

4. Также был оценен объем зрительной кратковременной памяти. Нам удалось установить сниженный объем восприятия и графического воспроизведения сложной геометрической фигуры. Можно предположить, что это связано с повышенным уровнем стресса и нагрузки из-за объема учебной программы.

Список использованной литературы

1. Физическое воспитание студентов специальной медицинской группы: компетентностный подход / Глазкова, Г.Б. [и др.]. – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2020. – 13–14 с.

2. Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XIII междунар. молодежной науч.-практ. конф., УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 5 апреля 2019 г. / Министерство образования Республики Беларусь [и др.] ; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск : ПолесГУ – 2019. – С. 160–162.

УДК 373.3.016

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ ЛИЦ ПОЖИЛОГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

FEATURES OF THE METHOD OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS CLASSES FOR ELDERLY AND SENIOR PEOPLE

Д.А. Кунаховец, А.Н. Яковлев
D.A. Kunakhovets, A.N. Yakovlev

УО «Полесский государственный университет»,
г. Пинск, Республика Беларусь

В данной научной статье нами рассматривается одна из проблем пожилых людей – это сниженная двигательная активность. Очевидно, что с возрастом в организме человека происходят сильные изменения. Человек начинает замечать, что он стал быстрее уставать, увеличивается вес, появляется беспричинная сонливость, шаг укорачивается, появляется сутуловатость, меняется походка, начинают тревожить суставы.

Ключевые слова: здоровье, двигательная активность, упражнения, старение, спорт.

In this scientific article, we consider one of the problems of older people – reduced physical activity. It is obvious that with age, the human body undergoes

significant changes. A person begins to notice that he begins to get tired faster, his weight increases, causeless drowsiness appears, his step shortens, he stoops, his gait changes, and joints begin to disturb.

Keywords: health, physical activity, elderly people, activities, exercises, aging, sports.

Введение. Здоровье людей представляет собой один из важнейших факторов для жизни, тем не менее поддерживать его в пожилом возрасте очень непросто. Необходимо правильно подходить к вопросу формирования здорового образа жизни, в особенности, если есть какие-либо заболевания в пожилом возрасте. В данном возрасте все перестраивается: физическое состояние, психика, их очень легко травмировать. Тема особенности методики физкультурно-спортивных занятий для лиц пожилого и старшего возраста актуальна на сегодняшний день, так как у людей пожилого возраста ослабленный организм и не устойчивое психическое состояние, а грамотная организация физического воспитания послужит улучшению здоровья и поднятию морального духа [2, с. 43].

Целью работы – изучение особенностей методики физкультурно-спортивных занятий для лиц пожилого и старшего возраста.

Объектом исследования являются люди пожилого и старшего возраста.

Предметом исследования являются особенности методики физкультурно-спортивных занятий для лиц пожилого и старшего возраста.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по выбранной теме.
2. Оценить уровень физической подготовленности лиц пожилого и старшего возраста.
3. Разработать методы организации занятий для лиц пожилого и старшего возраста.

Материал и методы. Нами была изучена и проанализирована литература по теме исследования. Было уделено особое внимание анализу научно-методических источников, в которых рассматривалась рекреационная деятельность лиц пожилого и старшего возраста, фитнес и его направления. Пожилой возраст – это один из самых сложных периодов жизни, который связан с постепенным снижением физиологических и социальных функций.

Возрастное развитие человека заключается во взаимодействии двух основных процессов: старения и витаукта.

Старение – универсальный эндогенный разрушительный процесс, проявляющийся в повышении вероятности смерти [1, с. 28].

Витаукт – процесс, стабилизирующий жизнеспособность и увеличивающий длительность жизни [1, с. 29].

Старение есть процесс, состоящий из 3-х компонентов:

- возрастание уязвимости организма – биологическое старение;
- социальное старение – изменение социального статуса и паттернов поведения;

– психологическое старение — этот процесс соответствует выбору адаптации к процессам старения, принятию решений и стратегий справляться с трудностями [4, с. 155].

В возрасте 55–60 лет и старше у людей отмечаются изменения в самочувствии и внешнем виде, с каждым годом эти изменения становятся всё более выраженными.

Средняя продолжительность жизни людей в Республике Беларусь составляет 74 года. Продолжительность жизни лиц женского пола составляет 74,5 года. У мужчин показатели отстают от женщин примерно на 10 лет. Однако в последние годы длительность жизни белорусов продолжает демонстрировать тенденцию к росту: у представителей мужского пола она увеличилась на 4,7, у женщин – на 2,9 года.

По официальным данным, Всемирная организация здравоохранения делит людей на следующие категории и группы (таблица 1):

Таблица 1 – Возрастная классификация Всемирной организации здравоохранения

Возраст	Возрастной период
18–44 лет	Молодость
44–60 лет	Средний возраст
60–75 лет	Пожилой человек
75–90 лет	Старческий период
90+ лет	Долгожитель

В процессе проведённого исследования нами было опрошено 10 лиц пожилого возраста, проживающих в городе Пинске, из них – 6 женщин и 4 мужчин, их возраст составил от 60 до 65 лет.

Результаты исследований и их обсуждение. При обработке результатов анкетного опроса было выявлено следующее: в качестве основного мотива при занятиях физической культурой 30 % людей пожилого и старшего возраста считают повышение двигательной активности и укрепление здоровья; 40 % – желание сохранить работоспособность и общение с людьми, близкими по интересам; 30 % выбрали получение удовольствия и положительных эмоций и повышение двигательной активности.

40 % лиц пожилого и старшего возраста оценивают своё физическое здоровье как хорошее, 40 % – удовлетворительное, 20 % – слабое (рисунок 1).

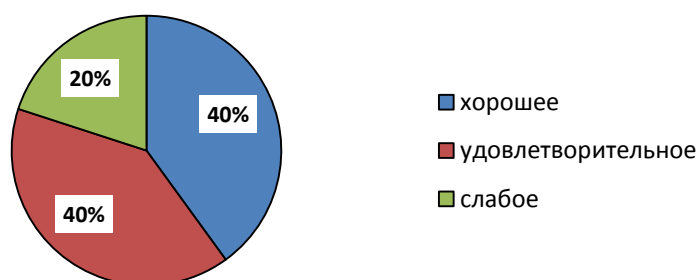


Рисунок 1 – Оценка состояния физического здоровья людей пожилого возраста

60 % чувствуют потребность в занятиях физкультурой и ведении здорового образа жизни, 40 % – не имеют желаний, но чувствуют потребность.

Также в ходе проведения анкетирования было выявлено, что все респонденты (100 %) предпочитают занятия фитнесом 2 раза в неделю.

Для людей пожилого и старшего возраста целесообразна приспособленная программа тренировок, которая будет включать в себя субъективные возможности и особенности занимающихся, а также умеренные дозированные физические упражнения.

Физическое воспитание лиц пожилого возраста может производиться в нескольких формах организации занятий: коллективные занятия (занятия в группах здоровья, секциях ОФП, туристические походы); индивидуальные занятия.

Занятия, осуществляющиеся в группах здоровья и секциях ОФП, построены на комплексном применении разнообразных физических упражнений. Такие занятия проводят круглый год на протяжении многих лет, вместе с тем содержание занятий частично меняется в зависимости от возраста занимающихся и прочих условий. В процессе старения организма нагрузки перестают возрастать. Длительность первого периода занятий составляет от 3 до 6 месяцев, цели этого периода – создать условия для поэтапного увеличения функциональных способностей организма, восстановить утраченные двигательные навыки, улучшить общее самочувствие, необходимые для последующих занятий. В дальнейшие периоды занятия оздоровительной физической культурой обеспечивают совершенствование необходимых двигательных навыков, развитие основных физических качеств [5, с. 120].

Индивидуальные занятия заключаются в аэробных упражнениях циклического характера, которые не провоцируют резкое усиление кровообращения и дыхания (оздоровительный бег, оздоровительная ходьба); утренней гимнастике; спортивных упражнениях с ограничением тренировочных нагрузок; различных играх по упрощенным правилам.

Для большинства занятий в секциях общей физической подготовки, а также в группах здоровья характерно комплексное использование разнообразных физических упражнений. Комплексные занятия дают существенный эффект в развитии физической подготовленности и для занимающихся менее утомительны, чем предметные занятия. Занятия проходят круглогодично.

Во время конкретизации заданий и корректировки нагрузок важен принцип индивидуализации и доступности. На случай, если нет уверенности, что установленная степень нагрузки не соответствует возможностям организма, нужно уменьшать ее при первых признаках утомления. В пределах отдельных занятий возможно постепенное увеличение нагрузок, особенно за счет их объема. С осторожностью используются силовые упражнения,

скоростные и упражнения с резким изменением положения тела (перевороты, кувырки).

В занятие следует включать от 30 до 50 общеразвивающих упражнений, чередуемых с бегом и ходьбой. Количество повторений каждого упражнения зависит от подготовленности занимающихся, трудности упражнений, задач урока, а также возраста. В первые месяцы занятий каждое упражнение повторяется 4–6 раз, со временем количество повторений возрастает и к концу года достигает 8–20 раз [3, с. 102].

Заключение. 1. В процессе анализа литературы нами было выяснено, что организация физкультурно-оздоровительной активности представляет собой крайне важный аспект, для поддержания здоровья у людей старшего и пожилого возраста. Это действенный способ повышения качества жизни, создания социальных контактов, возможности раскрывать свои способности и таланты, а также невзирая на возраст, находить новые увлечения.

2. В результате исследования мы выяснили, что основными мотивами, побуждающими пожилых людей к занятиям физическими упражнениями в группах здоровья, являются укрепление здоровья и увеличение двигательной активности (эти мотивы назвали 30 % респондентов); желание сохранить работоспособность и общение с людьми, близкими по интересам (ответили 40 % опрошенных); получение удовольствия и положительных эмоций от занятий (считают основным мотивом 30 % пожилых людей).

3. Необходимо принимать во внимание состояние здоровья пожилых людей, их пожелания и настроение. Осуществление такой физкультурно-оздоровительной работы – это комплекс нескольких дисциплин, таких как реабилитация и лечебная физкультура, двигательная рекреация. Способность совмещать в различных пропорциях эти дисциплины даёт возможность организовывать эффективный и полезный для духовного и физического здоровья отдых и сохранять желание жить в пожилом возрасте, не утрачивая бытовых и социальных навыков.

Список использованной литературы

1. Анцыферова, Л.И. Поздний период жизни человека: типы старения и возможности поступательного движения личности / Л.И. Анцыферова // Психологический журнал. – 2015. – Т. 17. – № 6.

2. Артамонова, Л.Л. Лечебная и адаптивно-оздоровительная физическая культура : учеб. пособие для вузов / Л.Л. Артамонова. – М. : Академия, 2013.

3. Волков, И.П. Основы теории и методики спортивной тренировки : пособие для высш. и средних учеб. заведений физ. Культуры / И.П. Волков. – Минск : Тесей, 2017. – 168 с.

4. Дворецкий, Л.И. Качество жизни пожилого человека / Л.И. Дворецкий // Руководство по геронтологии и гериатрии ; под ред. акад. РАМН, проф. Л.И. Дворецкий, В.Н. Ярыгина, проф. А.С. Мелентьева. – М., 2013. – С. 154–160.

5. Иващенко, Л.Я. Программирование занятий оздоровительным фитнесом / Л.Я. Иващенко, А.Л. Благий, Ю.А. Усачев. – К. : Научные технологии. – 2014. – 198 с.

**РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ СИСТЕМЫ
БИОТРАНСФОРМАЦИИ ВЕЩЕСТВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ
ЗАЩИТЫ В РАЗВИТИИ АТОПИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ**

**THE ROLE OF POLYMORPHISM OF GENES OF THE SYSTEM OF
BIOTRANSFORMATION OF SUBSTANCES AND ANTIOXIDANT
PROTECTION IN THE DEVELOPMENT OF ATOPIC CONDITIONS**

**Л.И. Левковец, Т.В. Шашко, Н.В. Шепелевич, А.В. Шашко
L.I. Levkovets, T.V. Shashko, N.V. Shapialevich, A.V. Shashko**

УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика
Беларусь, shashko.a@polessu.by

В статье приведены результаты экспериментальных исследований по выявлению причинных аллергенов в исследуемых группах, оценке аллергологического статуса и генетического статуса системы детоксикации организма. В результате исследования были установлен равноценный вклад формирования atopических состояний аллергенов как пищевой, так и ингаляционной природы.

Ключевые слова: полиморфизм генов, аллергия, иммуноглобулин, биотрансформация.

The article presents the results of experimental studies to identify causal allergens in the study groups, assess the allergological status and genetic status of the body's detoxification system. As a result of the study, an equivalent contribution to the formation of atopic conditions of allergens of both food and inhalation nature was established.

Keywords: gene polymorphism, allergy, immunoglobulin, biotransformation.

Введение. Большое количество пищевых, ингаляционных, химических соединений с раздражающими и сенсibiliзирующими свойствами, их комплексное воздействие на организм детей, в частности, в сочетании с многочисленными факторами экзо- и эндогенного характера, включая генетически обусловленные особенности метаболизма, приводит к формированию и развитию atopических состояний. Реализация предрасположенности в клинические проявления происходит через соответствующие факторы внешней среды (аллергены). Таким образом, изучение связи полиморфизма генов системы биотрансформации веществ и антиоксидантной защиты с предрасположенностью к atopическим заболеваниям является актуальным для понимания сути этих заболеваний как результата взаимодействия генома и среды.

Цель работы – провести экспериментальные исследования по определению уровня общего иммуноглобулина Е у детей Пинского региона, выявить значимые молекулярно-генетические маркеры полиморфизмов

генов Arg139His EPHX1 и Pro198Leu GPX1, определяющих активность ферментов детоксикации у детей с atopическими состояниями.

Материалы и методика исследований. Группу исследования составили 50 детей Пинского региона (таблица 1): 37 мальчиков и 13 девочек, которым врачом-аллергологом УЗ «Пинская детская поликлиника» верифицировано atopическое состояние. Средний возраст группы – $7 \pm 4,1$ лет.

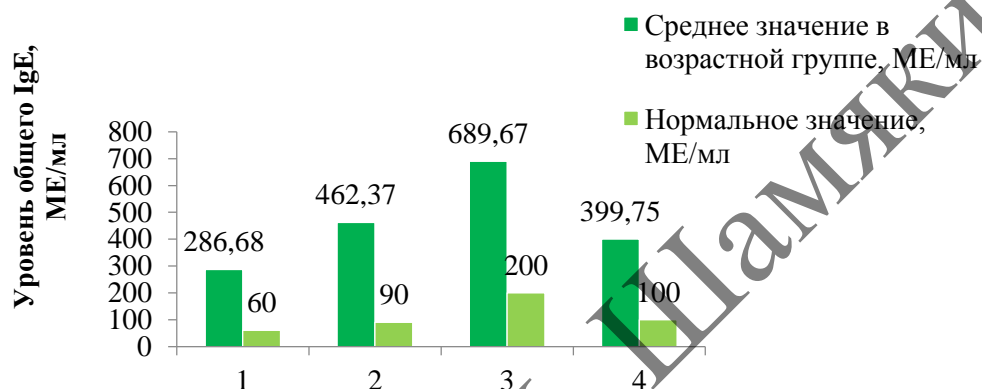
Таблица 1 – Характеристика группы исследования

Атопическое заболевание	Количество человек	
	мальчики	девочки
Атопический дерматит (АД)	19	3
Аллергический ринит (АР)	13	8
Бронхиальная астма (БА)	5	–

В группе исследования был проведен забор биологического материала для молекулярно-генетического тестирования и иммунологического исследования. В качестве ДНК-содержащего материала для предстоящего молекулярно-генетического тестирования выбрали буккальный эпителий. Забор буккального эпителия осуществляли с помощью специальных одноразовых стерильных зондов путём соскоба клеток с внутренней стороны щеки без нарушения целостности слизистой поверхности. Полученную ДНК использовали в качестве матрицы в полимеразной цепной реакции в присутствии праймеров, синтезированных с помощью олигонуклеотидного синтезатора MerMade4 (Bioautomation, США). Амплификацию фрагментов ДНК проводили на программируемых термоциклерах (Biometra, Германия) с использованием термофильной ДНК-полимеразы (ОДО «Праймтех», Беларусь). Оптимизация условий ПЦР проводилась путем варьирования временных и температурных параметров реакции, а также использования различных рН буферных растворов, концентраций хлорида магния для обеспечения специфичности реакции. Далее проводили ПДРФ-анализ, применяя для гидролиза амплифицированной ДНК, специфические эндонуклеазы рестрикции (NEB, США) в соответствии с методиками, рекомендованными производителем. Продукты рестрикции разделяли с помощью 3 % агарозного гель-электрофореза с последующей визуализацией в системе гель-документации (VilberLourmat, Франция) [3].

В качестве материала для алергодиагностики была использована венозная кровь, взятая натошак из локтевой вены. Определение общего иммуноглобулина класса Е проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием реагентов фирмы ООО «Хема-Медика». Анализ выполняли на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе ChemWell Combi (США) на базе отраслевой лаборатории «Лонгитудинальные исследования» УО «Полесский государственный университет» (г. Пинск).

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты анализа показателей общего иммуноглобулина Е во всех возрастных группах с атопией были выше возрастной нормы и увеличивались по мере усиления симптоматики от 5 до 1462 МЕ/л. Проведенное исследование сыворотки крови детей выявило тенденцию роста содержания IgE у обследуемых с увеличением их возраста (рисунок 1). Однако следует отметить, что возрастная норма также увеличивается в процессе созревания иммунной системы. Результаты исследования показали, что дети с атопией в возрасте от 10 года до 14 лет отличались самым высоким уровнем содержания IgE (689,67 МЕ/л) в сыворотке крови.



1 – от 1 года до 5 лет; 2 – от 6 до 9 лет; 3 – от 10 до 14 лет; 4 – старше 15 лет

Рисунок 1 – Распределение средних значений уровня общего IgE в различных возрастных группах

Проанализировав содержание IgE в подгруппах с различными патологическими состояниями (БА, АР, АД), было установлено, что максимальное значение данного показателя выявлено в подгруппе детей с атопическим дерматитом (рисунок 2).

По данным нашего аллергологического обследования обнаружено увеличение уровня IgE в сыворотке крови 71,10 % детей с атопией. Таким образом, определение уровня IgE имеет важное прогностическое значение при установлении вероятности возникновения атопических состояний.

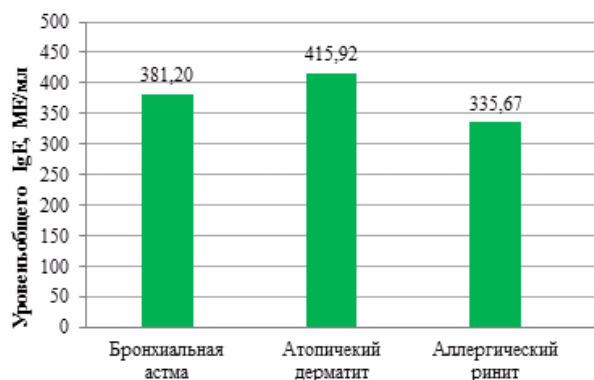


Рисунок 2 – Распределение средних значений уровня общего IgE в различных нозологических группах

В ходе молекулярно-генетического типирования были установлены различные варианты носительства аллелей и генотипов полиморфных локусов генов Arg139His EPHX1 и Pro198Leu GPX1 в группе детей с atopическими заболеваниями (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение частот аллелей и генотипов полиморфизмов генов Arg139His EPHX1 и Pro198Leu GPX1

Полиморфизм гена	Генотип/аллель	n	%
Arg139His EPHX1	HisHis	28	56,0
	HisArg	21	42,0
	ArgArg	1	2,0
	His	77	77,0
	Arg	23	23,0
Pro198Leu GPX1	ProPro	12	24,0
	ProLeu	34	68,0
	LeuLeu	4	8,0
	Pro	58	58,0
	Leu	42	42,0

Изучение полиморфизма Arg139His гена EPHX1 установило, что аллель His, который обуславливает снижение ферментативной активности, превалирует в исследуемой группе (77,0 %) и реализуется в гомозиготном генотипе в 56,0 %. У носителей данного аллельного варианта могут накапливаться эпоксисоединения, обладающие канцерогенным и мутагенным эффектом. Лишь 23 % детей с atopическим состоянием обладают аллелем Arg, что обеспечивает нормальный уровень детоксикации эпоксидов. Большую часть гидролитического расщепления оксиранового кольца ксенобиотиков выполняет фермент EPHX1 (микросомальная эпоксидгидролаза). Кодированный его ген локализован в первой хромосоме, локус 1q42.1. Имеются данные, что этот полиморфный вариант не влияет на экспрессию и трансляцию гена EPHX1, но может изменять посттрансляционную стабильность белка. Показано, что «медленный» аллель гена EPHX1 приводит к синтезу фермента со сниженной способностью к гидроксигированию ксенобиотиков.

При изучении полиморфизма Pro198Leu гена GPX1 было выявлено превалирование благоприятного аллеля Pro (58 %), обеспечивающего хорошую антиоксидантную активность. Ген GPX1 кодирует внутриклеточный антиоксидантный фермент селензависимую глутатионпероксидазу. Основной функцией фермента является защита биологических мембран и внутриклеточных органелл от окислительного повреждения перекисями водорода, органическими гидроперекисями, гидроперекисями жирных кислот и фосфатидилхолина. У 42 % обследуемых выявлено носительство аллеля Leu, который приводит к снижению свойств клеток в отношении устранения продуктов свободно радикального окисления, таким образом, значительно повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний: инфаркта миокарда,

инсульта. В европейской популяции распределение аллеля Pro и аллеля Leu составляет 67 % и 33 % соответственно. Избыточные концентрации активных форм кислорода становятся токсичными для биологических структур, приводя к разрывам молекулы ДНК, к окислительной модификации и инаktivации ферментов и белков, повреждению клеточных мембран посредством активации перекисного окисления липидов и гликозилирования белков.

Заключение. Результаты анализа показателей общего иммуноглобулина E во всех возрастных группах с атопией были выше возрастной нормы и увеличивались по мере усиления симптоматики.

У большинства обследуемых детей отмечается снижение эффективности окислительных детоксикационных процессов и повышение развития окислительного стресса, провоцирующих развитие атопических состояний, что определяется носительством аллелей Arg гена EPHX1 и Leu гена GPX1, т. е. наследственной предрасположенностью к атопии.

Список использованной литературы

1. Балаболкин, И.И. Проблемы профилактики аллергических заболеваний у детей / И.И. Балаболкин // Педиатрия. – 2003. – № 6. – С. 4–7.

2. Титова, Н.Д. Значение врожденной системы иммунитета в возникновении аллергических реакций / Н.Д. Титова // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2009. – № 3. – С. 32–39.

3. Лебедь, Т.Л. Молекулярно-генетическое типирование полиморфизмов / Т.Л. Лебедь, П.М. Лазарев, И.Н.Гейчук // Сб. методических рекомендаций. – Пинск, 2011. – 72 с.

УДК 373.3.016 : 502.1

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ЧЕЛОВЕК И МИР» НА 1 СТУПЕНИ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

MODERN ASPECTS OF THE FORMATION OF A HEALTHY LIFESTYLE IN THE SUBJECT «MAN AND THE WORLD» AT THE 1ST STADE OF GENERAL SECONDARY EDUCATION

Л.А. Лисовский, К.Н. Жогаль, К.Р. Ридецкая

L.A. Lisovsky, K.N. Zhogal, K.R. Ridetskaya

УО «Мозырский государственный педагогический университет

имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь,

zhogalkarischa@gmail.com

В статье рассматриваются некоторые аспекты формирования здорового образа жизни в процессе изучения предмета «Человек и мир» на 1 ступени общего среднего образования, которые включают необходимый учебный материал по освоению, сохранению и укреплению здоровья младших школьников.

Ключевые слова: человек, здоровый образ жизни, средняя школа, учебный предмет «Человек и мир», умения и навыки.

The article examines some aspects of the formation of a healthy lifestyle in the process of studying the subject «Man and the World» at the 1st stage of general secondary education, which include the necessary educational material for the development, maintenance and strengthening of the health of primary school students.

Keywords: man, healthy lifestyle, secondary school, subject «Man and the World», skills and abilities.

Введение. В содержании учебного предмета «Человек и мир» представлено 3 образовательных уровня: «Природа и человек», «Человек и его здоровье», «Человек и общество», которые являются важнейшими компонентами изучения целостной системы: «природа – общество – человек».

В наше время здоровье – главный критерий качества жизни и жизненных ресурсов современного человека. Большое количество болезней взрослых уходит корнями в детство и указывает на особую роль семьи и школы. Поэтому с раннего детства необходимо формировать здоровье и отношение к своему здоровью конкретными действиями, поступками, создающими условия для формирования навыков здорового и безопасного образа жизни.

В Концепции о безопасности, принятой на Всебелорусском народном собрании, указываются мероприятия по состоянию защищенности населения, окружающей среды, жизни и здоровья граждан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера.

В связи с этим принята новая учебная программа и учебно-методические пособия по формированию у детей здорового образа жизни по предмету «Человек и мир». Здоровье – это состояние, позволяющее в наивысшей степени реализовать физические, биологические, психические, социальные и духовные функции человека и общества, выражающееся в оптимальной трудоспособности, активности, уровне освоенности нравственных ценностей.

Важный этап в формировании понятия «здоровый образ жизни» – это младший школьный возраст. Именно в это время происходит интенсивный рост организма ребенка, его адаптация к новым школьным условиям. Кроме того, сам учебный процесс требует интенсивного умственного труда. И от того, какие условия для учёбы и развития ребёнка созданы в средней общеобразовательной школе, зависят здоровье и формирование здорового образа жизни младшего школьника.

Нами проведен анализ программы и учебных пособий по предмету «Человек и мир» с целью выяснения содержания образовательного компо-

нента «Человек и его здоровье». Уже в первом классе школьники знакомятся с выполнением режима дня, изучают темы об изменении времен года и особенностями сохранения здоровья, а также изучают темы «Я и моя семья», «Опасные ситуации дома», изменения времен года и здоровье человека [1]. Во втором классе по предмету «Человек и мир» изучают раздел «Неживая природа и человек», свойства воздуха, воды, почвы и их значение для жизни человека. Также проводятся занятия по изучению ядовитых растений Беларуси, небезопасных встреч человека с животными, правила поведения в общественных местах, правила личной гигиены, питание и здоровье [2].

В третьем классе в образовательной области «Человек и его здоровье» выделен специальный раздел, где изучаются темы: «Человек – часть живой природы», «Кожа», «Опора тела и движение», «Кровообращение», «Дыхание», «Органы пищеварения и выделения», «Нервная система», «Органы чувств человека», «Глаза – орган зрения», «Органы слуха, обоняния, осязания, вкуса», «Правила здорового образа жизни» [3].

Цель работы – содействовать воспитанию бережного отношения к своему здоровью, сформировать необходимые знания, умения и навыки здорового образа жизни, научить школьников использовать полученные знания в повседневной жизни.

Материалы и методика исследований. Для проверки знаний, умений и навыков младших школьников по здоровому образу жизни нами были составлены тестовые задания для учащихся третьего класса по предмету «Человек и мир». Тестовые задания проводились с учащимися третьего класса средней школы № 7 г. Мозыря. Для составления тестов мы использовали методические материалы Е.Г. Котовой по образовательному компоненту «Человек и его здоровье» [4]. Тесты были составлены в двух вариантах по шесть вопросов каждому. До проведения закрытых тестов обучающимся была изложена инструкция по проведению. Каждый пункт содержал вопрос и три или четыре варианта ответов. Ученик должен прочесть задание, продумать и выбрать правильный ответ. Подчеркнуть можно только один верный ответ. Вопросы для вариантов составлены однотипно. Учащимся предложены следующие вопросы: какие функции не свойственны коже человека? Какое значение имеет скелет человека? Почему систему кровообращения называют транспортной системой организма? Как называются органы, при помощи которых переваривается пища? Какие вредные привычки приводят к заболеванию зубов? Какое значение для организма имеет нервная система?

Время выполнения теста – 15 минут. Критерии оценки: если выполнено три-четыре задания из шести вопросов – 5 баллов. Если пять заданий – 7 баллов. Все задания – 10 баллов.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным тестирования, 26 учащихся третьего класса выполняющих первый вариант,

набрали 85 баллов, второй вариант набрал 88 баллов, что составило соответственно 65,3 % и 67,7 %. Средний балл первого варианта – 6,5 %, второго – 6,8 %. По результатам исследования выяснили, что в основном младшие школьники справились с заданием, но недостаточно времени уделяют своему здоровью в повседневной жизни. Данные результаты были обсуждены на собрании учителей начальной школы. Было отмечено, что подготовка ребенка к формированию здорового образа жизни является одним из главных направлений деятельности учителя. В средней общеобразовательной школе регулярно проводятся открытые занятия по предмету «Человек и мир», классные часы, дни и недели здоровья, беседы о здоровье с учащимися и их родителями, обновляются материалы в оформлении «Уголка здоровья» в зависимости от времени года. Нами были внедрены новые технологии по формированию здорового образа жизни младших школьников. В связи с уменьшением преждевременного утомления, регулярно в учебном процессе по предмету «Человек и мир» проводятся физкультминутки, которые помогают восстановить работоспособность младших школьников. Это упражнения для кистей рук, для корректировки осанки, гимнастика для глаз и слуха, двигательная гимнастика. Самые популярные и полезные физкультминутки – это двигательно-речевые, которые способствуют развитию громкой речи, снимают утомление, тренируют память. Например, дети произносят стихотворения и в соответствии с текстом выполняют движения («Ветер дует нам в лицо, закачалось деревцо» и т. д.).

После повторного тестирования учащиеся заметно улучшили показатели по формированию здорового образа жизни. В первом варианте количество баллов составило 98, во втором – 104. Соответственно, средний балл первого варианта составил 7,5, второго – 8,0 баллов, это подтверждает наше исследование. В соответствии с основными требованиями программы по предмету «Человек и мир» учащиеся освоили основные правила здорового образа жизни, о вреде курения и алкоголя на здоровье и организм человека.

Заключение. В результате исследования было выявлено, что учащиеся младших возрастов недостаточно уделяют внимание здоровому образу жизни. При получении дополнительной информации в рамках проведения мероприятий «Неделя здоровья», дополнительных бесед с родителями и участия в физкультурно-массовой работе повысился уровень осознанности и знаний, умений, навыков здорового образа жизни.

Список использованной литературы

1. Трафимова, Г.В. Человек и мир : учеб. пособие для 1-го кл. / Г.В. Трафимова, С.А. Трафимов. – Минск : НИО РБ, 2017. – 64 с.
2. Трафимова, Г.В. Человек и мир : учеб. пособие для 2-го кл. / Г.В. Трафимова, С.А. Трафимов. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2017. – 144 с.
3. Трафимова, Г.В. Человек и мир : учеб. пособие для 3-го кл. / Г.В. Трафимова, С.А. Трафимов. – Минск : НИО РБ, 2018. – 138 с.
4. Каткова, Е.Г. Сборник тестовых заданий для тематического и итогового контроля. Природоведение. 4 класс / Е.Г. Каткова. – М. : «Интеллект-Центр», 2005. – 64 с.

ЦЕННОСТИ ЗДОРОВЬЯ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ СФЕРЫ УСЛУГ, ОБРАЗОВАНИЯ И МЕДИЦИНЫ

THE VALUES OF HEALTH AND A HEALTHY LIFESTYLE OF WORKERS IN THE SERVICE SECTOR, EDUCATION AND MEDICINE

В.В. Малашенко, Н.В. Копать, Д.О. Быченко, В.А. Гиртайте

V.V. Malashchenko, N.V. Kopat, D.O. Bychenko, V.A. Hirtaite

УО «Мозырский государственный педагогический университет

имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь,

malashchenko.vera@mail.ru

Представлены результаты авторского исследования, отражающего отношение работников сферы услуг, образования и медицины к своему здоровью как к жизненно важной ценности. Проведено анкетирование работников социальной сферы города Мозыря по вопросу здоровья и здорового образа жизни.

Ключевые слова: здоровье, здоровый образ жизни, ценностные ориентации, работники социальной сферы.

The results of the author's research reflecting the attitude of workers in the service sector, education and medicine to their health as a vital value are presented. A survey of social workers of the city of Mozyr on the issue of health and a healthy lifestyle was conducted.

Keywords: health, healthy lifestyle, value orientations, social workers.

Введение. Здоровье населения является основным показателем социального благополучия общества.

Важным профилактическим фактором в укреплении здоровья человека естественно является здоровый образ жизни, от которого зависит 60–70 % его здоровья, 20 % приходится на наследственно-биологические факторы и только 10 % здоровья населения зависит от уровня развития здравоохранения.

Здоровый образ жизни – это индивидуальная система поведения человека, направленная на рациональное удовлетворение врожденных биологических и социальных потребностей, вызывающая положительные эмоции и способствующая профилактике болезней и несчастных случаев, т. е. полное физическое, психическое и социальное благополучие [1].

Анализ опыта практики и литературы по оздоровлению людей показывает, что здоровье человека наиболее результативно обеспечивает не просто соблюдение здорового образа жизни, но и применение созданных на его основе специальных оздоровительных систем, программ и методик, которые используют действенные компоненты здорового образа жизни и направляют их прежде всего на повышение защитных сил организма [2].

Цель работы – рассмотреть здоровье как жизненно важную ценность для работников сферы услуг, образования и медицины.

Материалы и методика исследований. В ходе проведенной работы нами была разработана анкета, которая включала следующие вопросы: «По Вашему мнению, «Здоровье – это...»», «Отметьте факторы, которые, по Вашему мнению, оказывают влияние на состояние здоровья», «Ваше отношение к здоровому образу жизни», «Из каких источников Вы получаете информацию в области здоровья?», «Отметьте главные причины приобщения человека к нездоровому образу жизни», «По вашему мнению, Ваше здоровье...». Возраст участников исследования 21–58 лет. Выборка составляла 150 работников социальной сферы г. Мозыря. Период исследования – 2024 г.

Результаты исследований и их обсуждение. При анализе вопроса «По Вашему мнению, «здоровье – это...» участники социального опроса сферы услуг и сферы образования считают здоровье человека физическим и психологическим комфортом, в то время как участники сферы медицины отдают предпочтение в данном вопросе следующим вариантам ответа: хорошее самочувствие и настроение и отсутствие необходимости обращаться к врачу (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты анкетирования по вопросу «По Вашему мнению, «здоровье – это...»

Вариант ответа	Сфера образования, %	Сфера медицины, %	Сфера услуг, %
Физический и психологический комфорт	29,5	17,1	60,3
Хорошее самочувствие и настроение	23,1	25,5	3,4
Отсутствие необходимости обращаться к врачу	23,1	25,5	13,8
Способность переносить нагрузки	12,8	11,7	8,7
То, что нужно беречь	11,5	20,2	13,8

На вопрос «Отметьте факторы, которые, по Вашему мнению, оказывают влияние на состояние здоровья» большинство опрошенных работников социальной сферы считают, что состояние здоровья зависит от образа жизни человека (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты анкетирования по вопросу «Отметьте факторы, которые, по Вашему мнению, оказывают влияние на состояние здоровья»

Вариант ответа	Сфера образования, %	Сфера медицины, %	Сфера услуг, %
Экологическая обстановка	14,4	18,0	16,1
Образ жизни	28,0	23,0	37,6
Особенности питания	14,4	13,0	12,8
Вредные привычки	14,4	22,3	12,7
Недостаточная забота о здоровье	16,0	10,7	9,4
Наследственность	12,8	13,0	11,4

При ответе на вопрос «Ваше отношение к здоровому образу жизни» большинство опрошенных всех сфер ответили, что имеют приверженность к здоровому образу жизни (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты анкетирования по вопросу «Ваше отношение к здоровому образу жизни»

Вариант ответа	Сфера образования, %	Сфера медицины, %	Сфера услуг, %
Веду активный здоровый образ жизни	21,8	22,5	26,0
Имею приверженность к здоровому образу жизни	25,3	27,4	31,5
Считаю, что здоровье очень важно для того, чтобы добиться успеха в жизни	18,4	18,3	13,7
Не имею вредных привычек	20,7	24,8	22,0
Не веду здоровый образ жизни	13,8	7,0	6,8

На вопрос «Из каких источников Вы получаете информацию в области здоровья?» большинство опрошенных респондентов сферы образования и медицины ответили, что получают информацию о здоровье от врачей и специалистов. Среди опрошенных участников сферы услуг большая часть отдает предпочтение Интернету (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты анкетирования по вопросу «Из каких источников Вы получаете информацию в области здоровья?»

Вариант ответа	Сфера образования, %	Сфера медицины, %	Сфера услуг, %
Врачи, специалисты	26,0	29,2	19,3
Научно-популярные книги	13,5	11,5	6,0
СМИ (радио, ТВ)	16,3	16,7	9,1
Интернет	20,2	21,8	39,0
Газеты и журналы	9,6	12,5	1,1
Друзья	12,5	5,2	4,5
Преподаватели	1,9	3,1	21,0

На вопрос «Отметьте главные причины приобщения человека к нездоровому образу жизни» работники всех социальных сфер главной причиной считают безответственное отношение к своему здоровью (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты анкетирования по вопросу «Отметьте главные причины приобщения человека к нездоровому образу жизни»

Вариант ответа	Сфера образования, %	Сфера медицины, %	Сфера услуг, %
Влияние друзей, близких	14,5	15,3	19,0
Безответственное отношение к своему здоровью	27,8	28,6	37,1
Плохое воспитание	11,1	15,3	11,4
Отсутствие у молодых людей силы воли	14,5	15,3	10,5
Низкая культура	16,6	11,2	9,5
Плохая самоорганизация досуга	8,8	10,2	9,5
Влияние СМИ	6,7	4,1	3,0

Что касается вопроса «По вашему мнению, Ваше здоровье...» работники сферы образования, медицины и услуг оценивают свое здоровье скорее – как хорошее, чем плохое (таблица 6).

Таблица 6 – Результаты анкетирования по вопросу «По вашему мнению, Ваше здоровье...»

Вариант ответа	Сфера образования, %	Сфера медицины, %	Сфера услуг, %
Отличное	10,4	11,1	17,6
Хорошее	32,8	26,0	23,5
Скорее хорошее, чем плохое	34,3	38,8	53,9
Скорее плохое, чем хорошее	16,4	22,3	3,0
Плохое	6,1	1,8	2,0

Заключение. Исходя из анализа результатов анкетирования «Здоровье и здоровый образ жизни», можно сделать вывод, что здоровье как жизненно важная ценность не утрачивает своего значения для белорусского общества. Большинство опрошенных работников социальной сферы г. Мозыря оценивают свое здоровье скорее как хорошее, чем плохое, и считают, что состояние здоровья зависит от образа жизни человека.

Каждый человек индивидуален по своим наследственным качествам, стремлениям и возможностям. Отсюда и система его жизненных установок и пути их реализации индивидуальны. Для ведения здорового образа жизни необходимо познать себя и основы медико-биологических знаний.

Список использованной литературы

1. Жилов, Ю.Д. Основы медико-биологических знаний : учеб. / Ю.Д. Жилов, Г. И. Куценко, Е.Н. Назарова. – М. : Высшая школа. – 2001. – 256 с.
2. Фурманов, А.Г. Формирование здорового образа жизни : пособие / А.Г. Фурманов, В.А. Горовой. – Мозырь : УО МГПУ им. И.П. Шамякина, 2012. – 201 с.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ
ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ У СТУДЕНТОВ
МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ ПОСРЕДСТВОМ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

**THEORETICAL APPROACHES TO FORMING THE FOUNDATIONS
OF A HEALTHY LIFESTYLE IN MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS
USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES**

Т.Ю. Мельникова

T.Yu. Melnikova

УО «Белорусский государственный медицинский университет»
г. Минск, Республика Беларусь, tanya.lyakh@tut.by

В данной статье представлено теоретическое обоснование формирования основ здорового образа жизни у студентов медицинских вузов. Рассматривается понятие «здоровье» и его структурные составляющие; исследуются особенности формирования здоровьесберегающего поведения студентов; проанализированы педагогические условия, при которых этот процесс может быть наиболее успешным. Выделяются ключевые возможности для реализации данных подходов на современном этапе развития высшего образования.

Ключевые слова: высшее образование, высшее медицинское образование, информационные технологии в образовательном процессе, здоровый образ жизни, студент.

This article presents a theoretical rationale for the formation of the foundations of a healthy lifestyle among students of medical institutions. The concept of "health" and its structural components are considered; the peculiarities of the formation of health-saving behavior of students are investigated; pedagogical conditions under which this process can be most successful are analyzed. The key opportunities for the implementation of these approaches at the current stage of higher education development are highlighted.

Keywords: higher education, higher medical education, information technologies in the educational process, healthy lifestyle, student.

Введение. На сегодняшний день выпускники ВУЗов, должны обладать достаточно высоким уровнем знаний, умений и навыков. Важным аспектом их профессионального облика является наличие устойчивой системы взглядов и убеждений. В этом контексте значимое место занимает позиция, ориентированная на сохранение здоровья.

Формирование такой позиции особенно актуально для студентов медицинских специальностей. Это связано с тем, что профессиональная

деятельность врачей напрямую влияет на здоровье людей, и они должны демонстрировать хорошие показатели. Это позволяет им стать положительным образцом для своих пациентов. Кроме того, работа современного врача сопряжена с значительными нагрузками, которые требуют наличия значительных физических и психологических ресурсов.

Цель работы – рассмотреть теоретические подходы формирования основ здорового образа жизни у студентов медицинских ВУЗов посредством информационных технологий

Материалы и методика исследований:

В современных исследованиях по каким «здоровье» рассматривается через ряд характеристик:

- стабильная психоэмоциональная сфера, способная к активности;
- состояние физического, психического и социального благополучия;
- ресурс для удовлетворения духовных потребностей;
- адаптивные способности личности.

Текущий уровень изучения данной проблематики позволяет представить структуру феномена здоровья (таблица 1).

Таблица 1 – Структура феномена «Здоровье»

Компонент	Характеристика
Физическое здоровье	состояние гармоничного взаимодействия всех клеток, тканей, органов и систем человеческого организма
Психическое здоровье	общий уровень душевного комфорта, который напрямую связан с адекватным удовлетворением основных потребностей и эффективным регулированием поведения человека
Духовное здоровье	состояние, которое зависит от степени развития сознания и самосознания, а также от наличия у человека навыков и умений, позволяющих ему предвидеть события, способные оказать влияние на его жизнь, и формировать программу своего поведения
Социальное здоровье	степень адаптивности индивида к условиям современного общества
Нравственное здоровье	система морально-этических ценностей человека и связанных с ними мотивов его поведения в социуме
Экологическое здоровье	связь между социальной составляющей здоровья и особенностями функционирования окружающей природной и технологической среды

Здоровье как сложное и многогранное понятие затрагивает все аспекты жизни человека в современном обществе, включая профессиональную деятельность медицинских работников [3, с. 17].

Обучение студентов медицинских вузов основам здоровьесберегающего поведения создает условия для их безопасного развития в процессе изучения образовательных программ. Формирование у будущих медиков установки на здоровый образ жизни значительно способствует предотвращению различных заболеваний, а также снижению риска профессиональных травм и проблем с осанкой и зрением.

Организация процесса ориентации студентов на ведение здорового образа жизни должна основываться на их осознании личных жизненных целей. На этой основе у студентов вырабатывается система духовно-нравственных ценностей, центральное место среди которых занимает ценность здоровья [2, с. 217].

Чтобы будущий медик мог полностью реализовать свои принципы здоровьесбережения, он должен обладать необходимыми знаниями, навыками и личностными качествами.

Таким образом, можно выделить ряд критериев, определяющих готовность студентов к здоровьесберегающей деятельности: компетентность, инициативность, нравственность, ответственность.

Достаточный уровень сформированности компетенций у студентов медицинских вузов подразумевает наличие у них знаний, связанных с:

- компонентами здоровья человека;
- взаимосвязью между здоровьем современного гражданина и его образовательным уровнем;
- средствами, которые необходимы для поддержания здоровья.

В связи с этим в последние годы в медицинских вузах нашей страны наблюдается активное создание образовательных программ, направленных на формирование у студентов культуры здорового образа жизни и прочего. К примеру, учитывая важность проблемы сохранения и укрепления здоровья учащейся молодежи, формирования установок на здоровый образ жизни, сохранение репродуктивного здоровья, в Белорусском государственном медицинском университете разработана комплексная программа «Здоровье студентов 2022–2024 гг.». Данная программа целесообразна, так как процесс обучения в медицинском вузе отличается высокой интенсивностью, значительными эмоциональными нагрузками, разъездным форматом, большой степенью ответственности за принимаемые решения и непосредственным взаимодействием с пациентами, страдающими от заболеваний. Все эти аспекты создают значительное умственное и физическое напряжение, что часто приводит к истощению компенсаторных механизмов и, как следствие, к появлению различных патологий.

В рамках программы студенты должны осваивать ряд компетенций, непосредственно относящихся к тематике данного исследования. К ним относятся умение вести здоровый образ жизни; осознанное стремление к физической культуре и спорту для поддержания физического, психического, духовного и социального здоровья; навыки, связанные с эффективным созданием здоровьесберегающей среды.

Современные информационные технологии являются одним из эффективных способов развития таких компетенций у будущих врачей. Их применение в обучении студентов здоровому образу жизни включает разработку электронных учебных материалов по соответствующей теме; использование дистанционных образовательных технологий; более широкое применение в учебном процессе устройств, позволяющих контролировать физическую нагрузку и другие параметры здоровья.

Результаты исследований и их обсуждение. Возможности перехода на устойчивый уровень формирования здоровьесберегающей позиции становятся актуальными. Обсуждая использование в образовательной сфере устройств, которые помогают измерять физическую нагрузку и отслеживать другие параметры здоровья учащихся, отметим, что Smart-часы являются одними из наиболее востребованных вариантов. Эти устройства могут эффективно применяться для развития навыков здорового образа жизни у студентов медицинского направления, так как большинство современных моделей оснащены сенсорными системами, которые регистрируют показатели пульса, артериального давления, температуры тела и другие аспекты физического состояния [1, с. 218].

Для успешной интеграции ИКТ в обучение будущих врачей важно глубоко информатизировать процесс физического воспитания, что, в свою очередь, включает в себя развитие и распространение знаний о ЗОЖ среди студентов в условиях современного высшего медицинского образования. Также следует учесть, что современные молодые люди обладают достаточными знаниями в области ИКТ, что позволяет им эффективно применять эти технологии в различных сферах жизни. Преподавателям медицинских вузов необходимо активнее внедрять информационные технологии для формирования у студентов навыков, способствующих поддержанию их здоровья [4, с. 94].

Учебная и внеучебная деятельность, проводимая с активным применением информационных технологий, может положительно повлиять на интеллектуальное развитие студентов. Это, в свою очередь, касается сферы их подготовки. Однако еще более важным является развитие у учащихся практического опыта эффективного использования ИКТ как инструмента для поддержания здорового образа жизни.

С учетом вышеизложенного целесообразной мерой будет включение в учебный план будущих врачей одного или нескольких элективных курсов, направленных на формирование компетенций, связующих применение информационных технологий и здоровый образ жизни. В целом процесс подготовки студентов к осуществлению мероприятий по охране здоровья с обязательным использованием ИКТ следует рассматривать как внешнюю активность участников образовательного процесса. Она ориентирована на создание внутренних условий, которые помогут будущим специалистам готовиться к сохранению своего здоровья, опираясь на знания, умения и навыки, полученные в ходе их обучения.

Заключение. Важно выделить два ключевых аспекта формирования у студентов основ здоровьесберегающей деятельности, которые могут быть реализованы в медицинских университетах на текущем этапе развития данной области отечественного высшего образования:

1. Формирование здоровьесберегающей позиции у студентов медицинских вузов должно происходить с учетом особенностей их учебной деятельности. Важно осознавать взаимосвязь научных знаний и их практического применения.

2. Все участники образовательного процесса должны понимать, что здоровьесберегающее поведение, включая использование информационно-коммуникационных технологий, требует активного участия. В ходе обучения и будущей профессиональной практики медицинские специалисты будут опираться на свой личный опыт. Подготовка к этому может быть организована в два этапа: сначала необходимо развить необходимые знания, умения и навыки, а затем применить их в повседневной жизни.

Таким образом, выпускники современных вузов должны иметь четкую систему взглядов и убеждений, где здоровьесберегающая позиция занимает важное место. Это особенно актуально для будущих врачей, поскольку здоровье пациентов напрямую зависит от их профессиональной подготовки и психологической устойчивости. Обучение основам здоровьесберегающего поведения в медицинских вузах создает условия для безопасного и здорового развития студентов, способствуя формированию правильных жизненных установок и ценностей.

Список использованной литературы

1. Алексеева, Е.Н. Современные подходы к формированию личности будущих молодых специалистов в условиях высшего и среднего профессионального образования / Е.Н. Алексеева, В.А. Лапшин, Ю.В. Сорокопуд // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 1 (92). – С. 217–219.

2. Бирюкова, Н.В. Формирование здоровьесберегающей позиции студентов медицинского вуза на основе комплексной технологии: диссертация ... д-ра. мед. наук: 5.8.7. / Бирюкова Наталья Викторовна. – Грозный, 2022. – 236 с.

3. Олесов, Н.П. Использование информационных технологий как средства выявления отношения к здоровому образу жизни / Н.П. Олесов, В.Г. Торговкин // Russian Journal of Education and Psychology. – 2022. – Т. 13. – № 2. – С. 7–19.

4. Рубцова, Е.В. Проблема выявления нарушений здорового образа жизни в студенческой среде и их профилактика / Е.В. Рубцова // Карельский научный журнал. – 2019. – Т. 8. – № 4 (29). – С. 94–96

УДК 613.2

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КАК ОСНОВА СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

RATIONAL NUTRITION AS THE BASIS FOR A MODERN APPROACH TO A HEALTHY LIFESTYLE

М.А. Семёнова

M.A. Semyonova

УО «Минский государственный колледж сервиса и технологий»,
г. Минск, Республика Беларусь, semyonova_masha@list.ru

В статье исследуется ключевая роль сбалансированного и осознанного питания в формировании и поддержании здоровых привычек. В условиях быстро меняющегося мира, где связь между питанием и здоровьем приобретает особое значение, рациональное питание становится неотъемлемым аспектом профилактики заболеваний и повышения качества жизни.

Ключевые слова: Здоровое питание, положительные эмоции, энергия, жизнь, иммунитет.

The article explores the key role of balanced and mindful eating in the formation and maintenance of healthy habits. In a rapidly changing world where the link between nutrition and health is of particular importance, rational nutrition is becoming an integral aspect of disease prevention and improving the quality of life.

Keywords. Healthy nutrition, positive emotions, energy, life, immunity.

Введение. Современное общество сталкивается с множеством вызовов, связанных со здоровьем и благополучием, среди которых стоит отметить рост числа хронических заболеваний, ухудшение качества питания и изменение образа жизни. В условиях глобализации и урбанизации принципы рационального питания становятся особенно актуальными, так как они напрямую влияют на физическое и психическое здоровье человека. Питание представляет собой не только источник энергии, но и важный фактор, определяющий общее состояние организма и его способность адаптироваться к внешним условиям.

Рациональное питание понимается как комплексный подход к выбору продуктов и их сочетанию, основанный на научных принципах и рекомендациях. Оно включает разнообразие используемых компонентов, баланс макро- и микроэлементов, а также учет индивидуальных потребностей организма. В данной статье мы рассматриваем рациональное питание как основу современного подхода к здоровому образу жизни, подчеркивая его значимость для профилактики заболеваний, поддержания жизненного тонуса и повышения качества жизни.

В процессе исследования будут проанализированы ключевые факторы, способствующие формированию рациональных пищевых привычек, а также роль образования и информации в этой области. Мы также рассмотрим влияние современных тенденций на выбор пищи и осознанность потребителей в контексте изменения отношения к питанию в обществе. Таким образом, исследование направлено на подтверждение идеи о том, что рациональное питание является основополагающим элементом для достижения здоровья и благополучия современного человека.

Цель работы – изучение теоретических и практических аспектов рационального питания как неотъемлемой составляющей современного подхода к здоровому образу жизни. Таким образом, работа направлена на раскрытие значимости рационального питания как основополагающего элемента, способствующего достижению высокого качества жизни и улучшению здоровья населения.

Материалы и методика исследований. Для достижения поставленных целей в исследовательской работе по теме «Рациональное питание как основа современного подхода к здоровому образу жизни» использовались следующие материалы:

1. Научные статьи и публикации. Анализ литературных источников, включая статьи, книги и обзорные работы по вопросам рационального питания, здоровья и образа жизни.

2. Статистические данные. Использование статистических данных из официальных отчетов Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Министерства здравоохранения и других авторитетных организаций, касающихся уровня заболеваемости, питания населения и результатов исследований в области диетологии.

3. Анкеты и опросы. Сбор первичных данных с помощью анкетирования, направленного на выяснение знаний о рациональном питании в целевой группе (например, студенты, работающие люди, пожилые) и их пищевых привычек.

Методы:

1. Качественный анализ. Изучение теоретических аспектов рационального питания на основе анализа литературы с целью определения ключевых компонентов и принципов.

2. Количественный анализ. Проведение опросов среди различных групп населения для выявления уровня осведомленности о рациональном питании и его практической реализации.

3. Сравнительный анализ. Сравнение полученных данных с существующими исследованиями и рекомендациями по рациональному питанию, а также сопоставление результатов анкетирования с эпидемиологическими данными о здоровье населения.

4. Кейс-метод. Изучение конкретных примеров успешного внедрения принципов рационального питания в повседневную практику на уровне индивидуумов или сообществ.

Результаты данного исследования позволят формировать рекомендации и предложения по улучшению образовательных программ в области питания, а также способствовать более осознанному выбору продуктов среди населения с целью поддержания здорового образа жизни.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведенного исследования были получены следующие ключевые результаты:

1. Уровень осведомленности. Опрос среди 500 респондентов показал, что приблизительно 68 % опрошенных имеют общее представление о принципах рационального питания, однако только 35 % придерживаются этих принципов в повседневной жизни. Наиболее распространенными знаниями оказались информация о значении овощей и фруктов в рационе, а также необходимость контроля порций.

2. Привычки питания. Анализ пищевых привычек продемонстрировал высокую частоту потребления полуфабрикатов (около 40 % опрошенных) и фастфуда (примерно 30 %), что свидетельствует о наличии явного дисбаланса в питании. Только 25 % респондентов заявили о регулярном употреблении натуральных продуктов.

3. Связь между питанием и здоровьем. Результаты статистического анализа показали, что у людей, соблюдающих принципы рационального

питания, отмечается меньшая предрасположенность к хроническим заболеваниям. Например, риск развития сердечно-сосудистых заболеваний у данной группы снижен на 45 % по сравнению с теми, кто не соблюдает данные рекомендации.

Полученные результаты подчеркивают важность формирования осознанного подхода к питанию как основы здорового образа жизни. Несмотря на довольно высокий уровень осведомленности о рациональном питании, реальное поведение большинства респондентов оставляет желать лучшего. Это может быть связано с несколькими факторами:

1. Социально-экономические условия. Учитывая экономическую ситуацию, многие люди выбирают более доступные и удобные варианты пищи, игнорируя их влияние на здоровье. Необходимость информирования населения о доступных способах приготовления здоровой пищи может помочь изменить эту тенденцию.

2. Образовательные программы. Важность образовательных инициатив по рациональному питанию становится очевидной. Рекомендуется разработать комплексные программы для различных возрастных групп, которые будут фокусироваться не только на теоретических аспектах, но и на практических навыках выбора и приготовления пищи.

3. Поддержка со стороны государства. Для достижения устойчивых изменений в области питания необходимо внедрение государственных программ, направленных на поддержку производителей натуральных продуктов и создание благоприятной среды для выбора здоровых пищевых альтернатив.

Заключение. Рациональное питание является основополагающим элементом современного подхода к здоровому образу жизни и требует комплексного подхода к его популяризации и внедрению в повседневную практику населения.

УДК 57.017.647

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

DETERMINATION OF BIOLOGICAL AGE OF STUDENTS AND EMPLOYEES OF POLESSKY STATE UNIVERSITY

**Н.В. Шепелевич¹, Т.Л. Лебедь², Н.В. Жур¹
N.V. Shapialevich¹, T.L. Lebed², N.V. Zhur¹**

¹УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь, shnv1977@mail.ru

²Республиканский научно-практический центр, г. Минск, Республика Беларусь

В статье приведены результаты исследований по определению соответствия календарного возраста с текущим биологическим у студентов и

сотрудников Полесского государственного университета. Проведен корреляционный анализ на взаимосвязь индекса самооценки здоровья с функциональными показателями респондентов.

Ключевые слова: биологический возраст, самооценка здоровья, степень возрастных изменений.

The article summarizes the results of research on determining the correspondence of calendar age with the current biological age of students and employees of Polesky State University. Correlational analysis was performed to determine the relationship between the Index of Self-Rated Health and functional indicators of the respondents.

Keywords: biological age, self-assessment of health, degree of age-related changes.

*«Мои года – моё богатство»
Людмила Антони*

Введение. Не у каждого человека получается сохранить до глубокой старости своё нравственное, психическое и физическое здоровье. Как гласит древнее изречение, искусство продлить жизнь – это искусство не укорачивать ее. Однако вследствие старения организм становится менее приспособленным к условиям окружающей среды: теряет способность противостоять стрессам, болезням и травмам [2].

Биологический возраст (БВ) – показатель, отражающий степень возрастных изменений биологических возможностей организма на каждом этапе онтогенеза. В период роста человека БВ определяется достигнутым уровнем морфо-функционального созревания на фоне популяционного стандарта; в период старения – степенью возрастных изменений, уровнем жизнеспособности и общего здоровья организма [3].

При использовании методик расчета для лиц молодого возраста, как правило, значение БВ оказывается в среднем выше календарного возраста (КВ), а для лиц старшего возраста, наоборот, величина БВ в среднем ниже КВ. В целях компенсации этого смещения существует понятие должного биологического возраста (ДБВ), который является популяционным стандартом старения [1].

Цель работы – определить биологический возраст студентов и сотрудников УО «Полесского государственного университета».

Материалы и методика исследований. Группу исследования составили 67 респондентов: 43 студента и 24 сотрудника Полесского государственного университета. С целью дифференцирования обследуемых по полу, возрасту и подверженности действию основных негенетических факторов, влияющих на биологический возраст, проведено анкетирование. В таблице 1 представлена характеристика исследуемой группы.

Таблица 1 – Характеристика исследуемой группы

Группа (возраст)	Пол	Количество, чел
I – студенты (18–22)	муж	18
	жен	25
II – сотрудники (30–35)	муж	11
	жен	13

Согласно методики *Войтенко* выполнены функциональные тесты: измерение систолического и пульсового артериального давления, времени произвольной задержки дыхания на выдохе (проба *Генчи*), времени статической балансировки (СБ) на левой ноге. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы *Minitab Statistical Software*.

Результаты исследования и их обсуждение. Каждому обследуемому по результатам анкетирования рассчитан индекс самооценки здоровья (СОЗ) в баллах. При оптимальном здоровье число неблагоприятных ответов составляло 0 баллов, при плохом – максимальное количество баллов 29. Значения индекса самооценки здоровья в группах I и II представлены на рисунках 1 и 2.

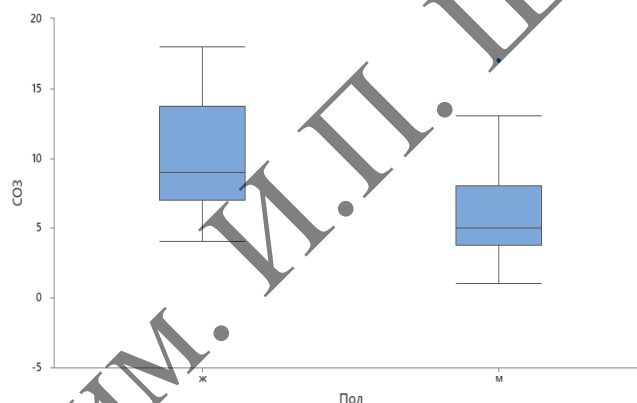


Рисунок 1 – Распределение индекса самооценки здоровья (в баллах) в группе I

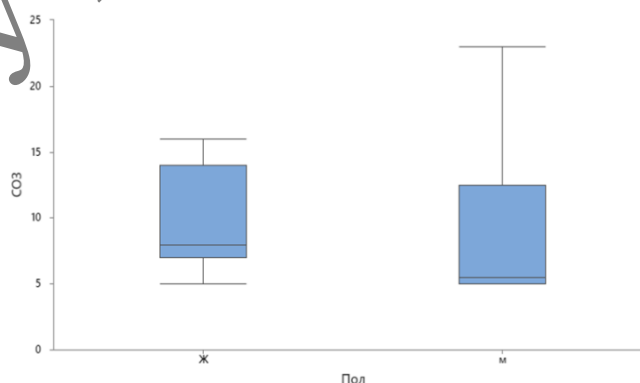


Рисунок 2 – Распределение индекса самооценки здоровья (в баллах) в группе II

В ходе исследований группы I установлено, что среднее значение СОЗ в когорте девушек составило 9,84 балла, у юношей – 6,00. Выявленные высокие значения СОЗ свидетельствуют об особенностях студенческой

жизни, т. е. плохое самочувствие связано с переутомлением, несоблюдением режимов сна и отдыха, несбалансированным питанием, а также низкой физической активностью.

Корреляционный анализ не выявил каких-либо зависимостей между значениями календарного возраста и расчётным биологическим возрастом у I группы респондентов.

Среднее значение СОЗ в группе II у женщин составил 10 баллов, у мужчин – 6,00. Полученные данные сопоставимы с таковыми в группе I. Однако хочется отметить, что у людей старшей возрастной категории прослеживается зависимость между тем, как они оценивают своё состояние и степенью возрастных изменений.

Так, корреляционный анализ выявил высокую взаимосвязь между индексом самооценки здоровья и степенью возрастных изменений ($r=0,829$), а также со значениями текущего биологического возраста ($r=0,847$).

Заключение. Оценка биологического возраста – персонифицированный «check-up» биологических параметров человека. Ранее установление отклонений БВ от КВ с верификацией причин позволяет эффективнее выявлять механизмы старения, продлевать долголетие, сохранять биохимическую картину оптимального здоровья.

Список использованной литературы

1. Абромович, С.Г. Биологический возраст человека, сердечно-сосудистая система и скорость ее старения / С.Г. Абромович, И.М. Михалевич // Клин. медицина – 2001. – С. 30–32.
2. Монахова, М.А., Генетические и эпигенетические механизмы старения / Н.И. Акимова, З.Г. Кокаева // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2018. Т. 123. Вып. 2. С. 12–13.
3. Столбовская, О.В. Основы биологии старения : учеб.-метод. комплекс / О.В. Столбовская, С.В. Ермолаева. – Ульяновск : УлГУ. – 2008. – 69 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Букиневич Л.А., Таргонская Л.А. Дендрофлора улиц г. Петрикова	5
Дмитрович Н.П., Кузнецов Н.А., Козлова Т.В. Качественный состав фитопланктона водохранилища Зельвенское в период «цветения»	8
Киркевич Д.С. Воздействие вторжения золотарника канадского (<i>Solidago canadensis</i> L.) на растительное биоразнообразие в условиях ландшафтов Минской области	12
Лях Ю.Г., Климашевский В.Ю., Джураев С.Б. Повторное заболачивание мелиорированных болот в Беларуси как метод очищения воздушного бассейна урбанизированной среды	15
Лях Ю.Г., Омар Т.Р. Сохранение биологического разнообразия растений в условиях интродукции золотарника канадского	20
Мержвинский Л. М., Высоцкий Ю.И., Латышев С.Э., Яхновец М.Н. Инвазия <i>Acer negundo</i> L. в бассейне реки Западная Двина в пределах Беларуси	25
Мижуя С.М. Влияние экстрактов клюквы обыкновенной на салат листовой «Лолло Бионда»	32
Мухля А.М., Маргевич В.А., Фралоу А.В. Некоторые вынікі вивучэння відавoga складу флоры экатонаў астраўных лясоў Пціч-Свіслацкага міжрэчча	38
Пехота А.П., Крук Ю.Л., Некрасова Г.Н. Жизненное состояние инвазивной дендрофлоры г. Светлогорска	42
Потапенко А.М., Козлов А.К. Исследование накопления цезия-137 компонентами наземной фитомассы в сосновых и березовых насаждениях дальней зоны черныбыльских выпадений	47
Рейко С.В., Поплавская Л.Ф., Тупик Н.В. Фенетический анализ климатических экотипов ели европейской по строению семенной чешуи шишек	51
Савченко В.В., Копытков В.В., Олехнович П.И., Сечко И.В., Варвашевич П.А. Повышение биоразнообразия и устойчивости лесных насаждений	56
Стригельская Н.П., Чернецкая А.Г. Видовой состав и оценка аварийности дендрофлоры парков города Минска как показатель экологического потенциала городских ландшафтов	60
Таирбергенюв Ю.А., Боровков А.В., Копытков В.В., Савченко В.В. Изучить влияние органоминерального субстрата на рост сеянцев лесных пород в условиях Беларуси и Казахстана	65
Шестаков Н.М., Баранчук Н.П. Растительность пойменного луга реки Припяти	68
Яхновец М.Н., Мержвинский Л.М. Влияние <i>Robinia pseudoacacia</i> на флористический состав живого почвенного покрова	72

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЖИВОТНОГО МИРА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Голуб А.Н., Хандогий А.В., Хандогий И.М. Годовая и сезонная динамика численности сизого голубя в г. Бобруйске	77
Жуков В.И. Межгодовая динамика распространения очагов <i>Huphantria cunea drury</i> , 1773 на территории г. Мозыря	82
Зайцев В.В., Зайцева Л.М., Майоров И.Н., Боголюбова Н.В., Короткий В.П., Рыжов В.А., Радчиков В.Ф. Использование хвойно-фитогенной добавки для коррекции окислительного стресса у новорождённых телят	85

Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Серяков И.С., Петров В.И. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании органического кобальта	89
Куницкий Д.Ф., Полетаев А.С. Зимовальные ямы на р. Припяти	92
Машков Е.И., Крищук И.А. Методологические принципы создания атласа млекопитающих на примере представителей семейства хомяковые и мышинные	96
Назарчук О.А., Равко А.В. Морфологические показатели <i>Gymnocephalus cernua</i> (linnaeus, 1758) рек бассейнов Балтийского и Черного моря (на примере рек Припяти и Ловати)	103
Новиков Д.В., Крищук И.А. Фаунистические характеристики дендробионтных грызунов Беларуси и методы их изучения	106
Петров В.И. Использование разных форм хрома в кормлении молодняка крупного рогатого скота	111
Радчикова Г.Н., Цай В.П., Кот А.Н., Бесараб Г.В., Богданович И.В., Сложенкина М.И. Эффективность замены сухого обезжиренного молока на его аналог в рационах молодняка крупного рогатого скота	114
Радчиков В.Ф., Сапсалёва Т.Л., Цай В.П., Богданович И.В., Горлов И.Ф. Нормирование жмыха льна-долгунца в рационах молодняка крупного рогатого скота ..	117
Ризевский В.К. Динамика видового состава рыбного населения водных объектов Беларуси	120
Сапсалёва Т.Л., Салаев Б.К., Натыров А.К., Убушиева А.В., Убушиева В.С. Повышение эффективности использования кормов путём скармливания молодняку крупного рогатого скота жмыха льна масличного	125

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Бендега Т.В. Сторителлинг в «Инстаграме» как инструмент проектной деятельности на уроках биологии.....	128
Гарбарчук О.Ф. Современные образовательные технологии на уроках биологии.....	132
Некрасова Г.Н. Модель практико-ориентированной профессиональной подготовки будущих преподавателей химии	136
Федорова Е.И., Левкевич Н.А. Нетрадиционные уроки как средство развития естественно-научной грамотности учащихся с невысокими результатами учебной деятельности	141

МИКРОБИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Бодяковская Е.А., Бодяковская Е.А., Шешолко Д.С. Кратковременная зрительная память учащихся младшего и среднего школьного возраста	145
Волкова Е.М., Лапука В.Р. Оксидация зеленых оливок в черные	149
Ling YanYao, Воробьёв В.С., Воробьёва М.М. Гигиеническая экспертиза коровьего молока	152
Воробьёва М.М., Дмитрович Н.П., Кузнецов Н.А., Козлова Т.В. Филогенетическая связь <i>Carassius Gibelio</i> с другими видами рыб комплекса <i>Carassius</i>	155
Ковалева О.В. Динамика сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты Гомельской области	159
Копытчик Е.В., Водчиц Н.В., Волкова Е.М. Тестовые пластины питательных сред для определения КМАФАнМ: апробация методики и оценка данных на сопоставимость с результатами референтного метода.....	163

Копытков В.В., Кулик А.А. Перспективы применения микробиологических препаратов при выращивании посадочного материала.....	167
Крикало И.Н., Каленчук Л.Н., Бодяковская Е.А. Морфофункциональная характеристика костно-мышечной системы школьников старшего возраста.....	171
Крикало И.Н., Резникова В.С., Каленчук Л.Н. Физическое развитие школьников среднего возраста.....	175
Семененко И.Ю., Семененко В.В. Эффективность антисептиков: исследование на искусственной среде	180
Трейлиб М.А., Водчиц Н.В. Влияние спектрального состава светодиодов на коэффициент размножения регенерантов сирени <i>IN VITRO</i>	185

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Каленчук Л.Н., Хамлюк Е.Е. Исследование отношения к здоровому образу жизни учащихся медицинского колледжа	189
Климович В.О., Теляк К.С. Оценка психического развития студентов специальной медицинской группы.....	192
Кунаховец Д.А., Яковлев А.Н. Особенности методики физкультурно-спортивных занятий для лиц пожилого и старшего возраста.....	196
Левковец Л.И., Шашко Т.В., Шепелевич Н.В., Шашко А.В. Роль полиморфизма генов системы биотрансформации веществ и антиоксидантной защиты в развитии атопических состояний.....	201
Лисовский Л.А., Жогаль К.Н., Ридецкая К.Р. Современные аспекты формирования здорового образа жизни при изучении учебного предмета «Человек и мир» на 1 ступени общего среднего образования	205
Малашенко В.В., Копать Н.В., Быченко Д.О., Гиртайте В.А. Ценности здоровья и здорового образа жизни работников сферы услуг, образования и медицины	209
Мельникова Т.Ю. Теоретические подходы формирования основ здорового образа жизни у студентов медицинских вузов посредством информационных технологий	213
Семёнова М.А. Рациональное питание как основа современного подхода к здоровому образу жизни	217
Шепелевич Н.В., Лебедь Т.Л., Жур Н.В. Определение биологического возраста студентов и сотрудников Полесского государственного университета.....	220