



**СОВРЕМЕННЫЕ
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**



ISBN 978-985-477-695-8



9 789854 776958

МГТУ им. И.П.Шанявского

Министерство образования Республики Беларусь

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

Технологическо-биологический факультет

Кафедра биологии и экологии

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Сборник научных трудов

Под общей редакцией доктора биологических наук, профессора
В. В. Валетова

Мозырь
МГПУ им. И. П. Шамякина
2019

УДК 502
ББК 20.1
С 56

Печатается по решению научно-технического совета
УО МГПУ им. И. П. Шамякина (протокол № 5 от 13.11.2019)

Редакционная коллегия:
В. В. Валетов, доктор биологических наук, профессор
(общая редакция);
Е. Ю. Гуминская, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
(отв. ред.);
О. П. Позывайло, кандидат ветеринарных наук, доцент;
Л. В. Старшикова, кандидат биологических наук, доцент

Рецензенты:
доктор биологических наук, член-корреспондент НАН Беларуси,
заведующий научно-исследовательским отделом генетики, селекции
и биотехнологии ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»

В. Е. Падутов;

доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры общей
биологии и генетики УО «Международный государственный
экологический институт имени А. Д. Сахарова»

Ю. Г. Лях

Современные эколого-биологические исследования юго-
С 56 востока Беларуси : сб. науч. тр. / под общ. ред. д-ра биол. наук,
проф. В. В. Валетова. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина,
2019. – 150 с.

ISBN 978-985-477-695-8

В сборнике научных трудов приводятся результаты экологических и биологических исследований, фито- и зообиота юго-востока Белоруссии, проблемные вопросы биологического и педагогического образования.

Адресуется научным сотрудникам, преподавателям средних и высших учебных заведений, студентам, магистрантам, аспирантам, а также работникам системы природопользования, сотрудникам управленческих и хозяйственных структур.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 502
ББК 20.1

ISBN 978-985-477-695-8

© УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

Стратегической целью Белорусского государства в области охраны природы является сохранение биологического разнообразия природно-территориальных комплексов, их флоры и фауны. Обеспечение биологического и экологического качества жизни населения является необходимым условием дальнейшего экономического развития страны.

Проблема взаимодействия общества и природы требует незамедлительного ее решения и оптимизации на уровне всех стран.

В связи с этим значение биологических и экологических знаний в настоящее время трудно переоценить. По мере развития научно-технического прогресса, внедрения его результатов в производственную сферу экологическая проблема взаимодействия человека и природы и воздействия человеческого общества на окружающую среду стала особенно острой и является глобальной.

Один из путей решения этой проблемы – экологическое образование. Оно способно изменять отношение людей к окружающей среде, ориентируя его на сохранение природы и гуманное отношение ко всему живому. Работу по получению новых биологических, экологических знаний, а также по экологическому воспитанию и образованию проводит кафедра биологии и экологии УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина» посредством выполнения заданий Государственных программ научных исследований, а также проведения лекций, научных конференций и научно-методических семинаров.

В сборнике научных трудов «Современные эколого-биологические исследования юго-востока Беларуси» рассматриваются вопросы видового разнообразия флоры и фауны Полесского региона, оптимизации природопользования на загрязненных территориях, особенности агробиocenozов, процессы лесовосстановления, исследования водных и почвенных ресурсов, вопросы экологического и педагогического образования.

Безусловно, обмен знаниями и опытом послужит благородной идее сохранения и рационального использования природных богатств Полесского региона.

*Профессор В. В. Валетов,
профессор кафедры биологии и экологии УО МГПУ им. И. П. Шамякина*

*Доцент Е. Ю. Гуминская,
заведующий кафедрой биологии и экологии УО МГПУ им. И. П. Шамякина*

**ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ
ПРИ БЕСПРИВЯЗНОЙ И ПРИВЯЗНОЙ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ
REPRODUCTIVE ABILITY OF COWS WITH UNIQUENESS
AND LITTLE CONTENT SYSTEMS**

Е. Ю. Гуминская¹, А. С. Матусевич²

E. Yu. Huminskaya¹, A. S. Matusevich²

¹ УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, заведующий кафедрой биологии и экологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

e-mail: elena.huminskaya@yandex.ru

² УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, выпускник технолого-биологического факультета, специальность «Биология (научно-педагогическая деятельность)»

Установлено, что беспривязная система содержания коров дает возможность улучшения показателей воспроизводительной способности стада, более успешного выявления коров в охоте и их осеменения в оптимальные сроки по сравнению с привязной системой содержания.

Ключевые слова: корова, оплодотворяемость, сервис-период, беспривязная система содержания, привязная система содержания.

It has been established that the loose housing system of cows provides an opportunity to improve the indicators of the reproductive ability of the herd, to more successfully identify cows in the hunt and their insemination at the optimum time compared to the tethered system of keeping.

Keywords: cow, fertility, service period, loose system of keeping, tethered system of keeping.

Введение. Увеличение производства животноводческой продукции напрямую зависит от стабилизации поголовья крупного рогатого скота в хозяйствах республики, выращивания ремонтного молодняка и роста продуктивности животных. В системе этих мероприятий особенно важна работа по воспроизводству стада. Однако в последние десятилетия воспроизводительные способности у высокопродуктивных коров значительно снизились. Кроме всех прочих факторов на воспроизводительную функцию коров оказывает влияние и система содержания. В настоящее время в животноводстве РБ практикуются две системы содержания крупного рогатого скота: беспривязная и привязная. Привязная система еще осталась в отдельных хозяйствах, беспривязное содержание коров получило в последнее время все большее распространение.

При содержании в помещениях коровы лишены моциона. Отсутствие моциона способствует образованию у животных бурситов на скакательных и запястных суставах, может быть причиной хронических нарушений

работы желудочно-кишечного тракта, у животных развивается гипокинез. Исключительно неблагоприятно сказывается отсутствие движения и на инволюции половых органов в послеродовой период. Сердечно-сосудистая система начинает функционировать в условиях пониженного кровяного давления и перераспределения крови от гениталий к молочной железе. Печень, почки, легкие перестраивают свою работу в соответствии с изменившимися условиями.

Единственным средством активизации работы всех органов и систем после родов является мышечная работа. Она увеличивает нагрузку на сердечно-сосудистую систему, заставляя усиленно снабжать кровью все работающие органы. При мышечной работе вследствие общего повышения нервно-мышечного тонуса улучшаются условия функционирования половой системы, повышается моторная функция матки, создаются условия для ускорения выведения из полости матки послеродовых лохий. Улучшение кровоснабжения способствует рассасыванию переродившихся мускульных волокон [1].

Цель работы – изучить воспроизводительную способность коров при беспривязном и привязном содержании.

Материалы и методы исследований. Исследования воспроизводительной функции коров проводили в КСУП «Козенки – Агро». Для анализа состояния воспроизводства животных нами были использованы данные по 1000 коровам, которые содержатся беспривязно и привязно в коровниках хозяйства. На молочно-товарной ферме «Творичевка» применяется беспривязное содержание животных боксового типа. Данный способ содержания предполагает свободное перемещение животных по коровнику и выгульным территориям. Это обеспечивает им максимальную двигательную активность. При этом кормление зелеными и сочными кормами реализуется посредством общей кормушки. Доеение проводится в специально выделенном доильном зале.

Результаты исследований и их обсуждение. На молочно-товарной ферме «Козенки» используется привязное содержание животных стойлово-выгульного типа. На время кормления и доения коров загоняют в стойла, оснащенные зафиксированными цепями. В коровнике содержится 200 голов, которые разделены на четыре группы. Доеение скота производится доильными аппаратами в молокопровод.

Отелы у этих животных проходили в период с января по декабрь 2016 года. Принимают отелы в родильном отделении. Нередко после отела у животных развивались воспалительные процессы, особенно часто у животных первого и второго отела.

Для анализа нами были использованы данные состояния здоровья животных, а также высчитанные показатели воспроизводительной способности: периоды от отела до первого и плодотворного осеменения (а по неоплодотворенным животным от отела до последнего осеменения или выбытия), число осеменений на стельность, интервалы между

осеменениями, оплодотворяемость после первого осеменения. Эти показатели определены с учетом возраста животных, сезона отела, состояния здоровья животных.

Данные обработаны биометрически по программе «Статистика».

На молочно-товарной ферме с беспривязным содержанием отелы по сезонам года распределены относительно равномерно. Однако пик отелов приходится на весеннее (26,7 %) и осеннее (25,8 %) время года. Летом и зимой отелов меньше – соответственно 23,9 % и 23,5 %. Такое распределение их в течение года обеспечивает достаточно высокие показатели производства молока.

Отелы на молочно-товарной ферме «Козенки» с привязанным содержанием, распределены неравномерно. Большинство (42,9 %) отелов приходится на весеннее время. В летние и осенние месяцы отелов было меньше (18,6 % и 15,7 %). Такое распределение отелов не может обеспечить высокие показатели производства молока.

У ряда животных первое осеменение проведено без учета проявления половой цикличности. Это характерно как для беспривязного, так и для привязного содержания. При беспривязном содержании средний интервал от отела до первого осеменения во все сезоны года оказался ниже физиологически обоснованной нормы (54–75 дней). В весенний, летний, осенний периоды осеменение проводилось соответственно через 11,8 дней, 12,6 дней, 15,2 дней и только в зимний период через 24 дня.

При привязном содержании интервал от отела до первого осеменения в зимний период превысил физиологически обоснованные нормы на 7 дней, а весной и осенью был на 41 день и 21 день меньше соответственно. Летом первое осеменение проведено в физиологически обоснованные нормы: 54–75 дней. Весной и осенью характерно раннее осеменение в первую после отёла охоту, что не рекомендуется, так как не происходит полное восстановление животных вследствие отрицательного энергетического баланса после отела. Очень короткий период от отела до первого осеменения $13,2 \pm 4,6$ дней говорит о нарушениях половых циклов либо неумениях операторов выявить животных в охоте.

Оплодотворяемость животных при беспривязном содержании после первого осеменения приближалась к 50 %, что для высокопродуктивных животных является удовлетворительным показателем. Однако в зимний и весенний периоды этот показатель был ниже стандартного (55 %) соответственно на 14,9 и 9,4 %, а в летний период – на 13,2 %. Снижение оплодотворяемости вызвало увеличение числа осеменений в эти периоды до 1,9, 1,7 и 1,5 соответственно.

При привязном содержании оплодотворяемость зимой была ниже стандартного на 13,6 %, весной на 10,4 %, летом на 11,2 %, осенью на 16,8 %. Снижение оплодотворяемости не привело к увеличению количества осеменений и составило 1,6; 1,5 и 1,13 соответственно. Это может указывать на пропуски охоты у животных. Проведение первого осеменения без учета

половых циклов приводит к снижению оплодотворяемости и увеличению числа осеменений, а также к увеличению сервис-периода. Этот показатель независимо от сезона года превышал стандартный показатель (85 дней) в 0,3–0,6 раза при беспривязном содержании и в 0,5 раза – при привязном.

При беспривязном содержании процент больных животных во все сезоны года был высокий. После отелов зимой составил 16 %; после весенних отелов – 18,4 %, летних и осенних – 18,8 % и 12,4 %. Однако при привязном содержании почти все коровы переболели гинекологическими заболеваниями. Наибольший процент больных животных – 94,9 % от числа отелившихся наблюдали в летний период, в зимний период – 56,9, осенью – 44 %, весной – 38,9 %. Всего за год было выбраковано 81 животное.

При обеих рассматриваемых системах содержания возраст анализируемой группы животных составил в среднем 4–6 лет. С увеличением возраста животных до 6 лет увеличивались интервалы от отела до первого и плодотворного осеменения. У животных от 7 лет и старше интервал от отела до первого осеменения составил 43,86 дня и плодотворного осеменения – 92 дня. При беспривязной системе содержания так же с возрастом увеличивалась оплодотворяемость после первого осеменения и число осеменений, но при привязной – оплодотворяемость снизилась на 9,5 % у первотелок, у коров на 14,1 % и на 15,5 % – у животных в 7 лет и старше.

Привязная система содержания способствовала наибольшему количеству гинекологических заболеваний – 73 % животных и наибольшему проценту выбракованных животных – 23,5 %.

Воспроизводительная способность коров во многом определяется временем первого осеменения после отела. От этого зависит оплодотворяемость и особенно сервис-период. В европейских странах с развитым животноводством рекомендуется осеменять коров через 45 дней после отела, в США – не ранее 54-х дней [2].

При беспривязной системе содержания у большинства животных (42 %) первое осеменение проведено в период 75 дней и более. У 27,1 % коров интервал до первого осеменения не превышал 45 дней, и только 24,4 % животных было осеменено в оптимальный период (46–74 дня). Независимо от времени первого осеменения сервис-период превышал стандартный (85 дней).

Показатели оплодотворяемости и числа осеменений зависели от времени первого осеменения: у животных, осемененных первый раз в период 55–74 дней, они составили 46,3 % и 1,5 и у осемененных в период 75 дней и более – 58,2 % и 1,8 соответственно.

При привязной системе содержания у большинства животных (55,8 %) первое осеменение проведено через $126,6 \pm 6,3$ дней после отела. 23,9 % животных осеменены первый раз рано – $37,4 \pm 0,8$ дней – и только 20,1 % осеменены первый раз после отёла в оптимальный период: это

55–74 дня. Независимо от времени первого осеменения сервис-период превышал стандартный (85 дней): у осеменных животных до 54 дней – на 37 дней, 55–74 дня – на 48 дней и 75 дней и более на 107,3 дня. Показатели оплодотворяемости и числа осеменений зависели от времени первого осеменения. Наибольшая оплодотворяемость (55,4 % и 60 %) и наименьшее количество осеменений (1,5 и 1,6) характерно для периода 55–74 дня и более поздних сроков осеменения – 75 дней и более соответственно. Более низкими они были у животных, осемененных первый раз в ранние сроки – до 54 дней, и составили 6,3 и 1,8 % соответственно.

При первом осеменении в период до 54 дней у 47,8 % животных беспривязного и у 71 % животных привязного содержания сервис-период составил 85 дней или менее, у 13 % и у 15,7 % животных – 121 день или более соответственно. При осеменении в оптимальные сроки (55–74 дня) у 69,2 % и у 61,4 % животных беспривязного и привязного содержания сервис-период составил 85 дней или менее. При задержке первого осеменения до 75 дней и более абсолютное большинство животных при беспривязном содержании и 49 % животных привязного содержания имело сервис-период 121 день и более. Сервис-период продолжительностью 86–120 дней был только у 15,2 % животных, содержащихся беспривязно. Таким образом, задержка первого осеменения после отела по различным причинам приводит к увеличению продолжительности сервис-периода, несмотря на заметное увеличение оплодотворяемости и уменьшение числа осеменений. Большая продолжительность сервис-периода может быть связана и с длительными интервалами между неплодотворным и повторным осеменениями.

Во все сезоны года повторные осеменения проводились через 49 дней или более, но при беспривязной системе в 14–15,4 % случаях, а при привязной системе в 36,8 %–60 % случаев. Через нормальные промежутки (18–24 дня) осеменяли не более 14,7 % животных при беспривязной системе и только 2,9 % животных при привязной (обычно же в эти сроки необходимо осеменять повторно не менее 53 % животных). Уменьшение частоты нормальных интервалов указывает на погрешности в выявлении животных в охоте; возможно также увеличение частоты эмбриональной смертности.

При анализе распределения интервалов между осеменением в зависимости от сезона первого осеменения установлено, что наиболее низкий процент нормальных интервалов при беспривязной системе, был в осеннее время (11,6 %), при привязной системе – в весеннее время (1,5 %). Процент удвоенных промежутков значительно выше в летнее и зимнее время – 14,2 % и 14,5 % соответственно при беспривязном содержании, в летний период – 14,4 % и весенний период – 13,8 % период – при привязном содержании. Это может быть связано и с пропусками очередной охоты вследствие погрешности в ее выявлении, а также с нарушением половой цикличности в результате несбалансированного кормления.

Анализируя частоту различных интервалов между осеменениями у здоровых и больных животных, можно заметить, что у всех у них малая частота нормальных интервалов (38,8 и 19,4 %) соответственно при беспривязной системе и 1,7 % и 3,1 % при привязной системе. Преобладают интервалы длительностью 49 дней и более у 44,4 % больных животных, здоровых – 28,5 % при беспривязной системе и у 59,6 % и 52,6 % соответственно при привязной. Причиной этого могут быть: предыдущие заболевания, пропуски охоты, инфекционные болезни.

При двух системах содержания большая половина животных не имела акушерских и гинекологических заболеваний. При беспривязной системе содержания период до первого осеменения у них составил $67,1 \pm 3,03$ дней, а до плодотворного осеменения – $181 \pm 9,7$ дней. Число осеменений не превышает стандартный показатель и составляет $1,7 \pm 0,06$. Оплодотворяемость – 60 %. У животных с заболеваниями при беспривязной системе количество осеменений на оплодотворение уменьшилось и составило $1,4 \pm 0,09$ дней. Периоды до первого осеменения ниже, чем у здоровых – $44,8 \pm 4,07$ дней, до плодотворного осеменения – $210 \pm 8,5$ дней. Оплодотворяемость – 42 %. По нашему мнению, это связано с нарушением в выявлении коров в охоте, а также с отсутствием явных признаков охоты животных (тихая охота).

При привязной системе содержания 58,9 % животных не имело акушерских и гинекологических заболеваний. У животных с заболеваниями был меньше период от отела до первого осеменения: это 57,7 дней против 63,4 дней у здоровых животных. Оплодотворяемость выше у здоровых животных – 79 % – при числе осеменения 1,4, сервис-период – $151 \pm 6,5$ день. У больных животных оплодотворяемость составила только 36 %, число осеменений – 1,3, сервис-период – $182 \pm 10,8$ дней. Период до первого осеменения у обеих групп животных находился в стандартных границах. Сервис-период $151,3 \pm 6,59$ дня – у здоровых животных и $182,7 \pm 10,84$ дня – у больных животных. У животных с заболеваниями это указывает на то, что первый раз их осеменяли при заболевании эндометрит.

Заключение. Таким образом, беспривязная система содержания коров способствовала равномерному распределению отелов в течение года. Сезон отела и возраст животных значительно не повлияли на показатели воспроизводительной способности коров. Время первого осеменения оказало влияние на продолжительность сервис-периода и количество осеменений на оплодотворение. Наибольшая оплодотворяемость была зарегистрирована при осеменении коров в период 55–74 дня после отела (58,2 % при беспривязной системе содержания и 55,4 % – при привязной). Так же в этот период у 69,2 % коров при беспривязном содержании и 61,4 % при привязном был оптимальный сервис-период. Через нормальные промежутки осеменено 14,7 % коров беспривязной системы и только 2,9 % привязной. Количество коров, больных гинекологическими заболеваниями, превалировало при привязной системе (40 %) и только 21 % при беспривязной.

Список использованной литературы

1. Bearden, H. J. Applied Animal Reproduction / H. J. Bearden, J. W. Fuquay 3rd ed. 1992. p. 352.
2. Geoffrey, H. A. Veterinary Reproduction & Obstetrics / H. A. Geoffrey, D. E. Noakes, H. Pearson, T. J. Parkinson // Seventh Edition. 1996. W. B. Saunders Company Ltd. 726 p.

УДК 57.044

**ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО
НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ
КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ**
**EFFECT OF EXTRACTS OF CELANDINE ON THE DYNAMICS
OF THE LEAF BLADES OF FODDER BEET**

С. М. Мужуй
S. M. Mizhui

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры биолого-химического образования, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
e-mail: smizhuy@mail.ru

В данной работе представлены результаты изучения влияния экстрактов чистотела большого на развитие листовой пластинки кормовой свеклы. В опытах использовались экстракты холодного приготовления. Изучались ширина листовой пластинки, площадь листовой пластинки, а также проводились фенологические наблюдения за кормовой свеклой в течение 3 лет.

Ключевые слова: экстракты, чистотел большой, кормовая свекла, площадь листовой поверхности.

This paper presents the results of the study of the effect of celandine extracts on the development of large leaf blade of fodder beet. Cold-cooked extracts were used in the experiments. The width of the leaf blade, the area of the leaf blade were studied, as well as phenological observations of the fodder beet for 3 years were carried out.

Keywords: extracts, large celandine, fodder beet, leaf area.

Введение. Сельскохозяйственные предприятия Республики Беларусь крайне заинтересованы в получении высококачественной, а соответственно и более конкурентоспособной на рынке овощной продукции. В последнее время отдельные хозяйства в Беларуси также уделяют много внимания качеству овощей [1].

По мере совершенствования новых технологий более существенную значимость приобретают методы, которые основаны на высокоэффективных, низкзатратных, экологически безопасных и более простых агротехнических приемах [1].

Достаточно перспективным направлением совершенствования многих технологий возделывания культурных растений в мире является использование биорегуляторов на основе различных растворов в буферной среде, что позволяет существенно усовершенствовать общий комплекс агротехнических приемов, повысить их влияние на формирование товарной продукции [2].

Полученный ранее экспериментальный материал свидетельствует о возможности эффективного влияния некоторых экзогенных регуляторов роста на всхожесть, выравненность всходов, рост и развитие, урожайность и отдельные показатели качества товарных корнеплодов свеклы в состоянии технологической зрелости [2].

Среди биорегуляторов роста особая роль отводится индукторам болезнеустойчивости, которые по биологической эффективности способны приблизиться или даже сравниться с химическими пестицидами при невысокой инфекционной нагрузке [2].

Цель работы – изучить влияние экстрактов чистотела большого на развитие листовой пластинки кормовой свеклы.

Исследования проводились на частном участке в Гомельском районе, расположенном в деревне Головинцы в период с 2016 по 2018 гг.

Объект исследования: семена сорта кормовой свеклы «Центаур Поли».

Материалы и методы исследований. Опыт закладывался в четырехкратной повторности на шести рядковых делянках по сто семян свеклы в рядке. Между бороздками выдерживали расстояние 20–30 см, семена раскладывались через 10–12 см друг от друга на глубину 2–4 см.

Перед посадкой семена свеклы залили холодным экстрактом чистотела большого и выдерживали 1 сутки, затем выложили на влажную ткань и оставили для проклеивания еще на 2–3 дня, следя чтобы ткань не пересыхала [3].

Холодные экстракты готовили следующим образом: брали 10 г сухого вещества чистотела большого и заливали 90 мл дистиллированной воды и получали маточный раствор. Затем из исходного раствора готовили рабочие растворы.

Соотношение воды к навеске:

- 1) 1:10 (10 %);
- 2) 1:25 (25 %);
- 3) 1:50 (50 %);
- 4) 1:75 (75 %);
- 5) 1:100 (100 %) – маточный раствор;
- 6) контроль – дистиллированная вода.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программ MS Office Excel 2007 [4].

Намачивание семян свеклы кормовой Центаур Поли в экстрактах чистотела большого провели 15.04.2016–15.04.2018 гг.

Посадку свеклы осуществили 20.04.2016–20.04.2018 гг.

При высадке уже пророщенных семян первые всходы появились во всех вариантах через 4 дня, а именно 24.04.2016–24.04.2018 гг.

Результаты исследований и их обсуждение.

Фенологические наблюдения за 2016 год

Посадка свеклы осуществлялась 20.04.2016 года. При высадке уже пророщенных семян первые всходы появились во всех вариантах через 4 дня, а именно 24.04.2016 года. Через 9 дней (03.05.2016) после всходов образовалась 1-я пара настоящих листьев, за ней еще через 9 дней (12.05.2016) появилась 2-я пара. Спустя 10 дней (22.05.2016) у свеклы появились 3–5 пары листьев.

В дальнейшем листья разворачивались уже по одному:

– 11–20-й лист появились через 16 дней (08.06.2016);

– 21–30-й лист спустя 22 дней (30.07.2016);

– последующие листья появлялись примерно через 7 дней.

Всего каждое растение образовало за вегетационный период примерно от 35 до 45 листьев.

Измерения листьев производились во время уборки свеклы кормовой 20.09.16 года. Показатели зафиксированы в таблице.

Общая средняя площадь листовых пластинок в вариантах за 2016 год составила: 1:10 – 187,0 см²; 1:25 – 159,1 см²; 1:50 – 101,0 см²; 1:75 – 92,4 см²; 1:100 – 78,9 см²; контроль составил 227,2 см².

Проанализировав выше приведенные данные, нами были сделаны следующие выводы.

В варианте 1:10 экстракт чистотела большого сильно не влиял на развитие листовой пластинки, так как контроль у чистотела был больше по общей площади листа на 40,2 см². В варианте 1:25 экстракт незначительно влиял на развитие листовой пластинки, так как в контроле увеличилась общая площадь листа на 68,1 см². Вариант 1:50 показал, что экстракт чистотела значительно повлиял на развитие листовой пластинки, так как контроль так же был больше по общей площади листа на 126,2 см². Вариант 1:75 показал, что экстракт чистотела большого был намного слабее по эффективности в отношении общей площади листа к контролю, так как разница между ними составила 134,8 см². В варианте 1:100 экстракт чистотела большого был хуже за контроль, так как экстракт был меньше по общей площади листа за контроль на 148,3 см².

Таблица. – Биометрические показатели листовой пластинки свеклы кормовой после обработки экстрактами чистотела большого

Показатель	Варианты					
	1:10 (10 %)	1:25 (25 %)	1:50 (50 %)	1:75 (75 %)	1:100 (100 %)	Контроль (дистиллированная вода)
2016 год						
Ширина, см	11,2	10,4	9,1	8,8	8,4	11,9
Длина, см	16,7	15,3	11,1	10,5	9,4	19,1

Окончание таблицы						
2017 год						
Ширина, см	12,5	11,8	10,2	9,2	9,0	12,4
Длина, см	16,1	15,4	13,1	11,5	10,8	20,8
2018 год						
Ширина, см	13,5	12,2	11,5	10,5	9,2	13,2
Длина, см	18,1	17,4	15,8	13,5	11,1	23,5

Фенологические наблюдения за 2017 год

Посадка свеклы осуществлялась 20.04.2017 года. При высадке уже пророщенных семян первые всходы появились во всех вариантах через 4–5 дней, а именно 24.04–25.04.2017 года. Через 8 дней (02.05.2017) после всходов образовалась 1-я пара настоящих листьев, за ней еще через 9 дней (11.05.2017) появилась 2-я пара. Спустя 9 дней (20.05.2017) у свеклы появились 3–5 пары листьев.

В дальнейшем листья разворачивались уже по одному.

– 11–20-й лист появились через 15 дней (05.06.2017);

– 21–30-й лист спустя 22 дней (27.06.2017);

– последующие листья появлялись примерно через 6 дней.

Всего каждое растение образовало за вегетационный период примерно от 40 до 50 листьев.

Измерения листьев производились во время уборки свеклы кормовой 20.09.17 года. Показатели зафиксированы в таблице.

Общая средняя площадь листовых пластинок в вариантах за 2017 год составила: 1:10 – 201,2 см²; 1:25 – 181,7 см²; 1:50 – 133,6 см²; 1:75 – 105,8 см²; 1:100 – 97,2 см²; контроль составил 257,9 см².

Проанализировав выше перечисленные данные, нами были сделаны следующие выводы.

В варианте 1:10 экстракт чистотела большого сильно не влиял на развитие листовой пластинки, так как контроль у чистотела большого был больше по общей площади листа на 56,7 см².

В варианте 1:25 экстракт незначительно влиял на развитие листовой пластинки, так как в контроле увеличилась общая площадь листа на 76,2 см².

Вариант 1:50 показал, что экстракт чистотела большого значительно повлиял на развитие листовой пластинки, так как контроль так же был больше по общей площади листа на 124,3 см². Вариант 1:75 показал, что экстракт чистотела большого был слабее по эффективности в отношении общей площади листа к контролю, так как разница между ними составила 152,1 см². В варианте 1:100 экстракт чистотела большого был хуже за контроль, так как экстракт был меньше по общей площади листа за контроль на 160,7 см².

Фенологические наблюдения за 2018 год

Посадку свеклы осуществляли 20.04.2016 года.

При высадке уже пророщенных семян первые всходы появились во всех вариантах через 4 дня, а именно 24.04.2018 года. Через 7 дней

(01.05.2018) после всходов образовалась 1-я пара настоящих листьев, за ней еще через 8 дней (09.05.2018) появилась 2-я пара. Спустя 8 дней (17.05.2018) у свеклы появились 3–5 пары листьев.

В дальнейшем листья разворачивались уже по одному:

– 11–20-й лист появились через 14 дней (01.06.2018);

– 21–30-й лист спустя 21 дней (22.06.2018);

– последующие листья появлялись примерно через 5 дней.

Всего каждое растение образовало за вегетационный период примерно от 45 до 55 листьев.

Измерения листьев производились во время уборки свеклы кормовой 20.09.2018 года.

Общая средняя площадь листовых пластинок в вариантах за 2018 год составила: 1:10 – 244,3 см²; 1:25 – 212,2 см²; 1:50 – 181,7 см²; 1:75 – 141,7 см²; 1:100 – 102,1 см²; контроль составил 310,2 см².

Проанализировав выше перечисленные данные, нами были сделаны следующие выводы.

В варианте 1:10 экстракт чистотела большого сильно не влиял на развитие листовой пластинки, так как контроль у чистотела большого был больше по общей площади листа на 65,9 см².

В варианте 1:25 экстракт незначительно влиял на развитие листовой пластинки, так как в контроле увеличилась общая площадь листа на 98 см².

Вариант 1:50 показал, что экстракт чистотела большого значительно повлиял на развитие листовой пластинки, так как контроль так же был больше по общей площади листа на 128,5 см². Вариант 1:75 показал, что экстракт чистотела большого был намного слабее по эффективности в отношении общей площади листа к контролю, так как разница между ними составила 168,5 см². В варианте 1:100 экстракт чистотела большого был хуже за контроль, так как экстракт был меньше по общей площади листа за контроль на 208,1 см².

Таким образом, разница как между вариантами, так и контролем по годам исследований показала, что 2018 год был лучше 2016 и 2017 года по средней площади листа на 52,3 см² и 83 см² соответственно. 2017 год занял промежуточное положение, так как у него площадь листовой пластинки больше за 2016 на 30,7 см² и меньше за 2018 на 52,3 см². 2016 год занял наименьшее положение за 2018 (83,0 см²) и 2017 (30,7 см²).

Такую разницу мы связываем с погодными условиями, так как 2016 год был более засушливым и жарким в сравнении с 2017 и 2018 годами. 2017 год занял промежуточное положение между 2016 и 2018 годами, так как его можно охарактеризовать как умеренно теплым и влажным. 2018 год по сравнению с предыдущими был более благоприятным для растений, так как он был умеренно жарким и очень влажным.

Заключение. Подводя общий итог, можно сказать, что значительной разбежки внутри вариантов в зависимости от года исследований не

отмечено. В вариантах 1:50, 1:75, 1:100 экстракты чистотела большого сильнее угнетали развитие и рост листовой пластинки свеклы кормовой «Центаур Поли», а экстракты чистотела большого в вариантах 1:10 и 1:25 угнетали несколько слабее.

Во всех схемах приготовления экстрактов отмечено их негативное влияние на показатели листовой пластинки свеклы кормовой по сравнению с контрольным вариантом (дистиллированная вода). Именно на контроле зафиксированы наибольшие значения ширины и длины листьев. Следовательно, имеет место тот факт, что содержащиеся в экстрактах чистотела большого биологически активные вещества отрицательно сказываются на фотосинтезирующей поверхности свеклы кормовой.

Список использованной литературы

1. Андреев, Ю. М. Овощеводство / Ю. М. Андреев. – М.: ОГУ, 2002. – 314 с.
2. Белик, В. Ф. Овощеводство / В. Ф. Белик. – М.: Агропромиздат, 1981. – 350 с.
3. Василевич, В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.

УДК 581.526.452(282.247.322)(476.2-37Мозырь)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ Р. ПРИПЯТЬ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА THE USE OF FLOODPLAIN MEADOWS OF THE PRIPYAT RIVER IN MOZYR DISTRICT

*Н. М. Дайнеко¹, С. Ф. Тимофеев², С. В. Жадько³
М. Dajneka¹, S. Tsimafejev², S. Zhadko³*

¹УО «Гомельский государственный университет имени Скорины»,
г. Гомель, заведующий кафедрой ботаники и физиологии растений,
кандидат биологических наук, доцент, e-mail: Dajneko@gsu.by

²УО «Гомельский государственный университет имени Скорины»,
г. Гомель, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, кандидат
сельскохозяйственных наук доцент, e-mail: Sertimo@mail.by

³УО «Гомельский государственный университет имени Скорины»,
г. Гомель, ассистент кафедры ботаники и физиологии растений,
e-mail: Zhadkosv@mail.by

*В статье приводятся результаты сенокосного использования пойменных лугов р. Припять. Наибольшая продуктивность луговых экосистем отмечалась в ассоциациях *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis* и *Poo-Festucetum pratensis*. Минеральные удобрения увеличили продуктивность в 1,4 раза. Более 70 % зеленой массы отчуждалось в первом укосе. В онтогенетической структуре наибольшее участие принимали средневозрастные генеративные растения. Травяной корм отвечал зоотехническим требованиям.*

Ключевые слова: пойменные луга, р. Припять, продуктивность, онтогенетическая структура, зоотехнический состав

*The article presents the results of grass use floodplain meadows of the Pripyat river. The highest productivity of meadow ecosystems were observed in the associations *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis* and *Poo-Festucetum pratensis*. Fertilizers increased the productivity by 1.4 times. More than 70 % of green weight were alienated to the first mowing. In the ontogenetic structure most involved middle-aged generative plants. Herbal feed zootechnical requirements.*

Keywords: *floodplain meadows of the Pripyat river, productivity, ontogenetic structure, zootechnical composition*

Введение. Пойменные луга являются наиболее ценными естественными кормовыми угодьями (ЕКУ). В Гомельской области они представлены в поймах рек Днепра, Припяти, Сожа и их притоков. Сохранение и поддержание высокой продуктивности пойменных лугов – жизненно необходимое условие для успешного решения задач дальнейшего развития животноводства.

Материалы и методы исследований. Классификацию растительности луговых экосистем выполняли в соответствии с принципами и методами эколого-флористической классификации Браун – Бланке [3, 4, 6–10]. Экологическую характеристику выделенных ассоциаций давали по Раменскому Л. Г. и др. [2] и Ellenberg et al. [5]. Ценопопуляционную структуру доминантных видов луговых экосистем изучали путем закладки учетных площадок размером 25 × 25 см вразброс в 5–7 кратной повторности с последующим наблюдением за фиксированными особями. Возрастной состав и плотность ценопопуляции устанавливали по существующим методикам. Изучение возможности повышения продуктивности и изменения ценопопуляционной структуры травостоя естественного луга в пойме выполняли путем внесения минеральных удобрений. Агрохимический анализ почвы, зоотехнический анализ кормов, продуктивность травостоев изучали общепринятыми в геоботанике методами [1].

Исследования по изучению луговых экосистем в пойме р. Припять Мозырского района, в урочище Лучежевичи при сенокосном использовании проводили в 2013–2016 гг. Ниже приводится их характеристика.

Объект 1. Сглаженная грива в центральной части поймы. Ширина 50 м, длина – 200 м. Координаты: N 52° 05' 818"; E 29° 11' 044". Проективное покрытие – 85 %, высота травостоя – 80–90 см. Почва дерново-глеевая. По эколого-флористической классификации луговая экосистема отнесена к ассоциации *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis*.

Объект 2. Межгривное понижение в центральной части поймы. Ширина 50 м, длина – 200 м. Координаты: N 52° 05' 920"; E 29° 11' 434". Проективное покрытие – 95 %, высота травостоя – 70–90 см. Почва торфянисто-глеевая. По эколого-флористической классификации луговая

экосистема принадлежит к ассоциации *Caricetum gracilis*, вариант *Typica*, субвариант *Eleocharis palustris*.

Объект 3. Плоское понижение. Ширина 20 м, длина – 200 м. Координаты: N 52° 05' 916"; E 29° 11' 449". Проективное покрытие 85 % – 90 %, высота травостоя – 90–100 см. Почва торфянисто-глеевая. По эколого-флористической классификации луговая экосистема принадлежит к ассоциации *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denis 1926, союзу *Magnocaricion elatae* Koch 1926, порядку *Magnocaricetalia* Pignatti 1953, классу *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект 4. Повышенная равнина, ширина 60 м, длина 150 м. Координаты: N 52° 05' 972"; E 29° 11' 515". Проективное покрытие – 90 %, высота травостоя – 80 см – 90 см. Почва дерново-глееватая. По эколого-флористической классификации луговая экосистема принадлежит к ассоциации *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931 и *Deschampsietum cespitosae* var. *Allium angulosum*, союзу *Alopecurion pratensis* Passarge 1964, порядку *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926, классу *Molinio-Arrhenatheretea*.

Объект 5. Повышенная равнина, ширина 150 м, длина 600 м. Координаты: N 52° 06' 008"; E 29° 11' 471". Проективное покрытие – 85% – 90%, высота травостоя – 70–90 см. Почва дерново-луговая. По эколого-флористической классификации луговая экосистема отнесена к ассоциации *Poo-Festucetum pratensis*, союзу *Festucion pratensis*, порядку *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928, классу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937.

Объект 6. Межгрядное понижение, ширина 60 см, длина 100 м. Координаты: N 52° 06' 297"; E 29° 11' 648". Высота травостоя – 80 см. Почва аллювиально-торфянисто-глеевая. По эколого-флористической классификации луговая экосистема принадлежит к ассоциации *Glycerietum fluitantis-Alopecurus geniculatus variant*, союзу *Sparganio – Glycerion fluitans* Br.-Bl. et Siss. 1942, порядку *Phragmitietalia* W. Koch 1926, классу *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novak 1941.

Объект 7. Повышенная равнина. Координаты N 52° 06' 426"; E 29 11' 798". Проективное покрытие – 90% – 100%. Почва дерново-луговая. По эколого-флористической классификации луговая экосистема отнесена к ассоциации *Poetum pratensis* Stenanovic 1999, союзу *Festucion pratensis* Sipaylova, Mirk, Shelyag, V. Solomakha 1985, порядку *Arrhenatheretalia* Pawl. 1928, классу *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. R. Tx. 1937.

Результаты исследований и их обсуждение. По агрохимическим показателям почва луговых экосистем ассоциаций левобережной поймы р. Припять сенокосного использования (таблица 1) характеризуется крайней пестротой. Так, по кислотности преобладает сильнокислая реакция, под двумя ассоциациями почва кислая, имеют место среднекислые и кислые почвы.

Выявлены очень резкие колебания по обеспеченности подвижными формами калия – от очень низкого до высокого. По содержанию подвижного фосфора почвы относятся к очень низко обеспеченным.

Таблица 1. – Агрохимический анализ почвы луговых экосистем ассоциаций поймы р. Припять

Ассоциация	Определяемые показатели			
	pH _{KCl}	Калий (подвиж- ный), мг/кг	Фосфор (подвиж- ный), мг/кг	Органи- ческое в-во (гумус), %
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	4,84	123	10	7,71
<i>Caricetum gracilis</i>	6,50	279	260	10,04
<i>Caricetum vesicariae</i>	5,04	30	8	2,69
<i>Alopecuretum pratensis</i>	5,46	81	7	7,17
<i>Poo-Festucetum pratensis</i>	3,90	66	13	4,46
<i>Glycerietum fluitantis – Alopecurus geniculatus variant</i>	4,19	114	13	5,79
<i>Poetum pratensis</i>	4,14	76	13	4,04

Анализ продуктивности изучаемых луговых экосистем в среднем при двуукосном режиме использования (таблица 2) показал, что среди луговых ассоциаций наибольшая естественная продуктивность отмечалась у *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis*, *Caricetum vesicariae*, *Poo-Festucetum pratensis*, а менее всего у *Glycerietum fluitantis-Alopecurus geniculatus*. Внесение минеральных удобрений увеличило продуктивность в среднем в 1,4 раза. Более 70% зеленой массы отчуждалось в первом укосе.

Таблица 2. – Продуктивность ассоциаций луговых экосистем поймы р. Припять в среднем за 2013–2016 гг.

Название ассоциации	Продуктивность, ц/га сухой массы		
	укос I	укос II	всего
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	<u>25,1</u>	<u>10,7</u>	<u>35,8</u>
	35,2	14,9	50,1
<i>Caricetum gracilis</i>	<u>27,6</u>	<u>12,1</u>	<u>39,7</u>
	38,8	16,7	55,5
<i>Caricetum vesicariae</i>	<u>25,6</u>	<u>12,0</u>	<u>37,6</u>
	37,2	15,9	53,1
<i>Alopecuretum pratensis</i>	<u>26,7</u>	<u>11,5</u>	<u>38,2</u>
	37,0	16,2	54,1
<i>Poo-Festucetum pratensis</i>	<u>26,1</u>	<u>11,8</u>	<u>37,9</u>
	37,6	15,7	53,3
<i>Glycerietum fluitantis – Alopecurus geniculatus variant</i>	<u>17,5</u>	<u>6,8</u>	<u>24,3</u>
	23,2	10,1	33,8
<i>Poetum pratensis</i>	<u>20,2</u>	<u>8,2</u>	<u>28,4</u>
	27,4	11,7	39,1
НСР _{0,5} ц/га	–	–	<u>1,6</u>
			1,4

Примечание – Над чертой указана продуктивность без внесения удобрений (контроль), под чертой – при внесении N₃₀P₄₅K₆₀ кг/га под первый укос и N₃₀ кг/га – под второй укос

Анализ участия агроботанических групп в составе ассоциаций поймы р. Припять в 2013–2016 гг. представлен в таблице 3. Из таблицы видно, что из семи ассоциаций в пяти в агроботаническом составе наблюдалось преобладание группы злаков, а в двух ассоциациях *Caricetum gracilis* и *Caricetum vesicariae*, наоборот, преобладали осоки. Во всех луговых ассоциациях отсутствовала группа бобовых и, наоборот, во всех ассоциациях присутствовала группа разнотравья. В составе трех ассоциаций *Poo-Festucetum pratensis*, *Glycerietum fluitantis-Alopecurus geniculatus* и *Poetum pratensis* присутствовали только две агрогруппы – злаки и разнотравье. Во всех агроботанических группах на третий год исследований отмечается незначительное увеличение группы злаков и уменьшение участия осок и разнотравья, что связано с сенокосным использованием травостоя.

Таблица 3. – Участие агроботанических групп в составе ассоциаций луговых экосистем в 2013–2016 гг.

Название ассоциации	Годы	Агроботанические группы, %			
		злаки	осоки	бобовые	разнотравье
<i>Poo palustris</i> – <i>Alopecuretum pratensis</i>	2013	76,2	9,7	–	14,1
	2014	78,7	8,1	–	13,2
	2015	82,5	6,2	–	11,3
<i>Caricetum gracilis</i>	2013	14,9	76,4	–	8,7
	2014	18,1	75,1	–	6,8
	2015	23,3	72,3	–	4,4
<i>Caricetum vesicariae</i>	2013	11,1	81,3	–	7,6
	2014	13,7	80,0	–	6,1
	2015	16,6	78,2	–	5,2
<i>Alopecuretum pratensis</i>	2013	74,3	12,8	–	12,9
	2014	77,3	11,6	–	11,1
	2015	80,9	9,6	–	9,5
<i>Poo-Festucetum</i> <i>pratensis</i>	2013	84,1	–	–	15,9
	2014	86,2	–	–	13,8
	2015	88,7	–	–	11,3
<i>Glycerietum fluitantis</i> – <i>Alopecurus geniculatus</i> <i>variant</i>	2013	87,3	–	–	12,7
	2014	88,7	–	–	11,3
	2015	90,9	–	–	9,1
<i>Poetum pratensis</i>	2013	87,6	–	–	12,4
	2014	89,1	–	–	10,9
	2015	91,7	–	–	8,3

Анализ онтогенетической структуры видов-доминантов ассоциации *Poo-palustris-Alopecuretum pratensis* (таблица 4) луговой экосистемы поймы р. Припять при сенокосном использовании в 2013 году показал,

что ценопопуляция мятлика болотного состояла из четырех онтогенетических групп, где наибольшее участие принимали средневозрастные генеративные растения (g_2) – 41,7 %, доля виргинильных (v) и старых генеративных растений (g_3) была примерно равной – 16 %. У ценопопуляции лисохвоста лугового в онтогенетическом составе присутствовало шесть онтогенетических групп. Основу составляли g_2 растения (28,4 %) и молодые генеративные растения (g_1) – 19,9 %. Плотность ценопопуляции мятлика болотного была на 6,4 особи выше, чем лисохвоста лугового.

В ассоциации *Caricetum gracilis* у осоки острой отмечено четыре онтогенетические группы, большая плотность отмечена у g_2 (42,1 %), у v (25,4 %) и g_1 (20,1 %).

В ассоциации *Caricetum vesicaria* ценопопуляция осоки пузырчатой состояла из пяти онтогенетических групп, где преобладали средневозрастные генеративные растения – 37,1 %. Наличие имматурных и виргинильных групп свидетельствует о недавнем пополнении ценопопуляции особями семенного размножения.

В ассоциации *Alopecuretum pratensis* в ценопопуляции лисохвоста лугового отмечено шесть онтогенетических групп, где также преобладали g_2 растения – 30,2 % и g_1 – 19,0 %. Наличие ювенильных, имматурных групп говорит о семенном размножении в популяции, следует отметить и высокую плотность ценопопуляции.

Рассматривая ценопопуляционную структуру ассоциации *Poo-Festucetum pratensis* видно, что ценопопуляция мятлика лугового состояла из пяти онтогенетических групп, где наибольшее участие принимали g_2 растения – 31,9 %, численности остальных онтогенетических групп была примерно одинаковой. По сравнению с ценопопуляцией мятлика лугового, у ценопопуляции овсяницы луговой зафиксирована еще и группа ювенильных растений, что свидетельствует о благоприятных условиях развития этих ценопопуляций.

В ассоциации *Glycerietum fluitans-Alopecurus geniculatus* у ценопопуляции манника наплывающего обнаружено пять онтогенетических групп с наибольшим участием g_2 – 31,9 %, следует подчеркнуть невысокую плотность старых генеративных особей – 9,3 %. В ценопопуляции лисохвоста коленчатого находилось шесть онтогенетических групп, где также преобладали g_2 растения – 43,1 % и g_1 – 31,7 %. Плотность ценопопуляции лисохвоста коленчатого была на 3,7 особей меньше, чем ценопопуляции манника наплывающего.

Анализ ассоциации *Poetum pratensis*, представленный видом-доминантом мятликом луговым, показал, что ценопопуляция мятлика лугового состоит из пяти онтогенетических групп с доминированием g_2 – 27,6 %, v – 24,2 %. Плотность имматурных растений и старых генеративных была примерно одинаковой.

Таблица 4. – Онтогенетическая структура видов-доминантов ассоциаций луговых экосистем пойменного луга р. Припять

Название ассоциации	Онтогенетическая структура, особь/м ²							
	Пророс- тки (p)	Ювениль- ные (j)	Имма- турные (im)	Вирги- нильные (v)	Молодые генера- тивные (g1)	Средне- возрастные (g2)	Старые генератив- ные (g3)	Всего на 1 м2
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	–	4,7±0,21	7,6±0,34	9,3±0,46 6,2±0,28	16,3±0,98 10,3±0,46	24,3±1,21 14,7±0,91	8,4±0,42 5,4±0,32	58,3 51,9
<i>Caricetum gracilis</i>	–	–	–	5,3±0,21	4,2±0,14	8,8±0,37	2,6±0,11	20,9
<i>Caricetum vesicariae</i>	–	–	2,2±0,08	3,4±0,12	6,7±0,32	10,3±0,46	5,2±0,22	27,8
<i>Alopecuretum pratensis</i>	–	–	6,5±0,28	9,4±0,43	8,8±0,38	12,1±0,61	19,3±1,04	63,9
<i>Glycerietum fluitantis – Alopecurus geniculatus variant</i>	–	–	3,1±0,15	9,3±0,46 6,4±0,28	11,3±0,50 14,5±0,79	14,5±0,81 19,7±1,08	3,9±0,18 5,2±0,23	42,1 45,8
<i>Poetum pratensis</i>	–	–	11,3±0,62	15,6±0,68	9,4±0,42	17,8±0,98	10,6±0,58	64,7
<p>Примечание – В ассоциации <i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i> в числителе приведены данные по <i>Poo palustris</i>, знаменателе – <i>Alopecurus pratensis</i>; в ассоциации <i>Poo-Festucetum pratensis</i> в числителе данные по <i>Poa pratensis</i>, знаменателе <i>Festuca pratensis</i>, в ассоциации <i>Glycerietum fluitantis – Alopecurus geniculatus</i> в числителе <i>Glyceria fluitans</i>, знаменателе <i>Alopecurus pratensis</i>.</p>								

Для оценки качества кормов был выполнен зоотехнический анализ (таблица 5). Установлено, что содержание сырой клетчатки в травяных кормах ассоциаций поймы р. Припять составляло от 27 % до 37 %. Содержание сырой клетчатки составляло от 25% до 36%. Наибольшие значения выявлены для ассоциаций *Poo-Festucetum pratensis*, *Glycerietum fluitantis* – *Alopecurus geniculatus variant*, *Poetum pratensis* – около 36 %.

Наибольшее количество сырого и переваримого протеина содержала ассоциация *Caricetum vesicariae*. У трех ассоциаций *Caricetum gracilis*, *Alopecuretum pratensis* и *Poo-Festucetum pratensis* содержание переваримого протеина было практически одинаковым. Более всего сырой золы отмечалось у ассоциации *Glycerietum fluitantis* – *Alopecurus geniculatus variant*. У трех ассоциаций *Caricetum vesicariae*, *Poo-Festucetum pratensis* и *Caricetum gracilis* содержание сырого жира между собой резко не отличалось. Более всего калия накапливалось у *Alopecuretum pratensis*, фосфора – у *Caricetum vesicariae*, магния – у *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis*, кальция – *Caricetum gracilis*, натрия – у *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis*. Более всего кормовых единиц было также у ассоциации *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis*. *Poo palustris* – *Alopecuretum pratensis*.

Список использованной литературы

1. Методика полевых геоботанических исследований / отв. ред. Б. Н. Городков. – М. ; Л. : Изд. АН СССР, 1938. – 215 с.
2. Раменский, Л. Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова / Л. Г. Раменский. – Л. : Наука, 1971. – 334 с.
3. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien : Springer – Verlag, 1951. – 631 s.
4. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien – New-York : Springer-Verlag, 1964. – 865 s.
5. Ellenberg, H. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropall Scripta Geobotanica / H. Ellenberg // Scripta Geobotanica.– Stuttgart, 1992. – Vol. 18.–258 s.
6. Kopecki, K. A new approach to the classification of antropogenic plant communities / K. Kopecki, S. Hejny // Vegetatio. – 1974. – Vol. 29. – P. 17 – 20.
7. Matuszkiewicz, W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roslinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa : PWN, 1984. – 298 s.
8. Weber, H. E. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3-rd edition. / H. E. Weber, J. Moravec, D. – P. Theourillat // J. Veget. Sci. – 2000. – Vol. 2, № 5. – P. 739 – 768.
9. Westhoff, V. The Braun-Blanguet approach / V. Westhoff, E. Van der. Maarel // Handbook of vegetation science. 5. Ordination and classification of communities. – Hague, 1973. – P. 617 – 726.
10. Westhoff, V. The Braun-Blanquet approach / V. Westhoff, E. van der. Maarel; ed. R. H. Whittaker // Classification of plant communities. – Hague: Junk, 1978. – P. 278 – 399.

Таблица 5. – Зоотехнический анализ травяных кормов луговых экосистем ассоциаций поймы р. Припять

Ассоциация	Определяемые показатели., % абс.сух.в.											
	Сыр. клетчатка	Сыр. протеин	Переваримый протеин	Сыр. зола	Сыр. жир	Фосфор	Калий	Магний	Кальций	Натрий	Обменная энергия	Кормовые единицы
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	25,6	20,98	15,08	6,4	2,58	0,28	3,33	0,30	0,18	3,18	9,58	0,74
<i>Caricetum gracilis</i>	29,2	18,29	12,82	6,0	3,42	0,24	2,86	0,28	0,19	2,62	9,08	0,67
<i>Caricetum vesicariae</i>	27,8	25,55	18,92	8,0	3,88	0,31	2,03	0,24	0,14	0,29	9,28	0,70
<i>Alopecuretum pratensis</i>	30,1	18,54	13,03	7,0	2,71	0,29	4,67	0,28	0,15	2,05	8,96	0,65
<i>Poo-Festucetum pratensis</i>	35,9	18,44	12,95	6,8	3,40	0,24	2,50	0,25	0,16	0,64	8,16	0,54
<i>Glycerietum fluitantis – Alopecurus geniculatus variant</i>	36,1	15,84	10,77	8,9	2,47	0,28	3,19	0,27	0,15	1,78	8,13	0,54
<i>Poetum pratensis</i>	35,6	13,24	8,58	5,1	1,79	0,19	0,97	0,16	0,09	0,73	8,20	0,55

**К ВОПРОСУ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИЕРАРХИИ
РЕДКОСТИ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И СООБЩЕСТВ
THE ISSUE OF QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE HIERARCHY
OF RARITY OF PLANT SPECIES AND COMMUNITIES**

В. В. Валетов

V. V. Valetov

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени
И. П. Шамякина», г. Мозырь, профессор кафедры биологии и экологии,
доктор биологических наук, профессор

В статье рассмотрены вопросы установления редкости видов флоры, а также растительных сообществ. Отмечена необходимость изучения редкости видов на количественной основе. Приведена схема ранжирования растительности. Предложен цифровой подход в оценке иерархии видов флоры на предмет их редкости.

Ключевые слова: буквенно-цифровой код, ранжирование видов.

The article deals with the issues of establishing the rarity of species of flora, as well as plant communities. The necessity of studying the rarity of species on a quantitative basis is noted. The scheme of vegetation ranking is given. The digital approach in an estimation of a hierarchy of kinds of flora about their rarity is offered.

Keywords: alphanumeric code, species ranking.

Введение. В современный период развития биосферы все более отчетливо становится необходимым количественный анализ явлений, происходящих в экологических системах и ландшафтных структурах отдельных регионов.

В системе природных комплексов Республики Беларусь важное экологическое и природоохранное значение имеет Мозырское Полесье [3].

Изучение природного разнообразия, оптимизация и охрана видového представительства является неотъемлемой частью устойчивого развития природно-территориальных комплексов.

Изменение климата, хозяйственная деятельность в ряде случаев приводят к видovому и фитоценотическому объединению растительности. Наблюдается структурная перестройка фитоценозов и их флористическое изменение.

Определенное внимание следует уделить антропогенным факторам, приводящим к изменению функционирования растительных сообществ. Наблюдается сокращение видového представительства, отдельные виды становятся очень редкими или исчезающими. Вместе с тем происходит миграция видов, во флоре появляются растения, свойственные другим климатическим зонам и сообществам [4].

Цель работы – предложение буквенно-цифрового кода в оценке редкости видов растительных сообществ.

Материалы и методы исследований.

Приведенный материал основывается на аналитическом подходе к флористическим исследованиям фитоценозов Беларуси и к геоботаническим методикам.

Результаты исследований и их обсуждение.

Решение многих проблем охраны природы, сохранения отдельных видов флоры и целых экосистем требует перехода от преобладания относительного характера исследований к количественным методам.

Существует проблема наблюдения за сохранением и оптимизацией флоры как базового элемента функционирования экологических систем.

Значительные трудности возникают при изучении видов растений, находящихся в зоне существенного снижения своей численности и ареала произрастания, а также уменьшения площадей отдельных сообществ или их существенной трансформации.

В современной фитоценологии и охране флоры важнейшим аспектом является проблема методов установления редкости того или иного вида в сообществе или в целом растительного сообщества в регионе.

Имеются достаточно общие подходы к решению оценки редкости видов растений, отраженные в изданиях Красной книги [1]. Если же оценивать на предмет редкости в целом то или иное сообщество, то количество материалов и методических подходов также весьма незначительно [2].

Сравнительно общим подходом является дифференциация редкости видов, изложенная в первом издании Красной книги СССР. Здесь выделены две градации: А – виды, находящиеся под угрозой исчезновения; Б – редкие виды.

Во втором издании подход более широкий: выделяются уже пять уровней редкости, которые более информативны.

Вместе с тем такой подход недостаточен, его основу составляют преимущественно утверждения субъективного характера. Возникают трудности в ранжировании всех элементов флоры относительно друг друга в аспекте редкости. Иными словами, нет достаточно приемлемого ключа к анализу степени редкости не только отдельных растений, но и всего видового представительства фитоценоза для построения иерархического ряда по анализируемому признаку.

В флористической литературе очень незначительное количество работ, которые бы давали возможность однозначно подходить к дифференциации видов и их сообществ на предмет редкости.

В каждом регионе (или лесотипологическом районе) в экологическом и природоохранном аспекте базовым является ранжирование растительных сообществ (типов или ассоциаций) на предмет их представительства. Такой подход может основываться на занимаемой ими площади. Можно выделить

исчезающие (**И**); особо редкие сообщества (**О**), занимаемая площадь которых не превышает 5 и 10 % соответственно; редкие (**Р**) – 11–25 %; распространенные или типичные (**Т**) – 26–60 % и массовые (**М**) – 61 % и более (рисунок).

Исследования редкости видов целесообразно проводить с учетом выделенных растительных сообществ (типов лесов, ассоциаций).

В качестве исходного показателя редкости вида в анализируемом сообществе можно использовать его встречаемость (**В**, %). Вид растения, встречаемость которого не превышает 5 %, следует отнести к исчезающему (1), особо редкому (2) – до 10 %, редкому (3) – до 21 %, типичному (4) – до 60 %, массовому (5) – встречаемость более 61 %.

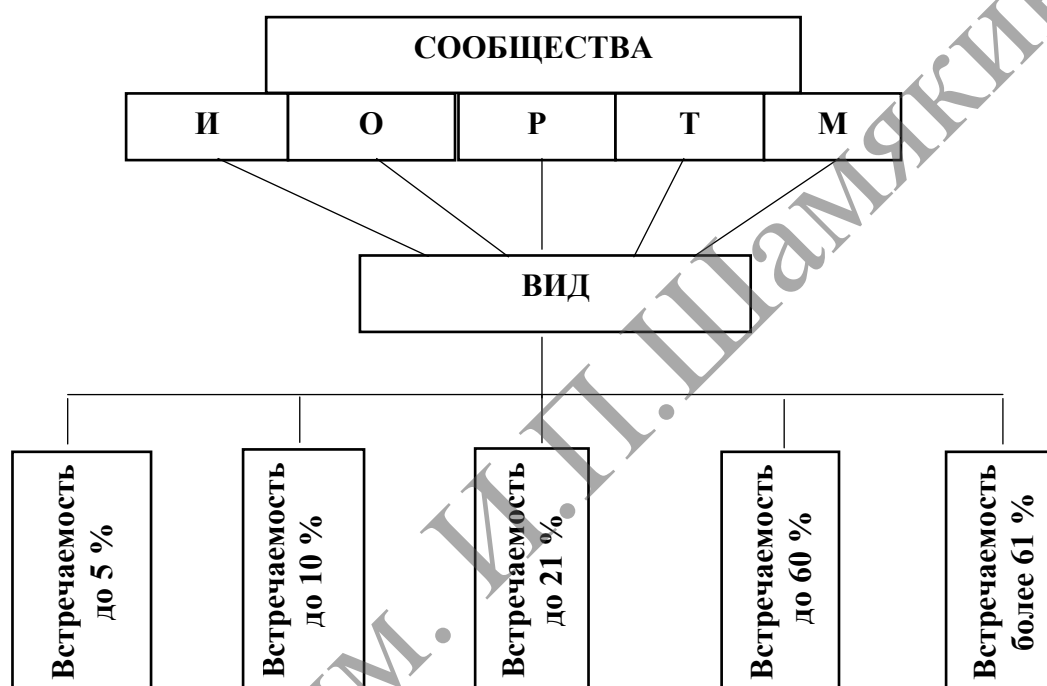


Рисунок – Схема ранжирования фитоценозов

Выделенные пороги имеют цифровое обозначение. В целом, вид растения будет иметь цифровой код, согласно которому его можно отнести к определенному классу редкости или иерархической принадлежности.

Ряд видов растений произрастает в различных сообществах и их код, соответственно, будет описываться серией обозначений более высокого ранга анализа.

Допустим, если вид растения произрастает в редком сообществе (**Р**) и имеет встречаемость 80 %, а в типичном (**Т**) его встречаемость составляет 20 %, то буквенно-цифровой код будет следующий – **Р₅Т₃**. Более информативным является введение в этот код обозначение формации (**С** – сосновая, **Б** – березовая, **Я** – ясеневая, **Е** – еловая и др.). Тогда данный анализируемый код можно записать так: **Р₅Т₃С** или **Р₅Т₃Б**, **Р₅Т₃Я** и др.

Возможно дополнение на уровне не только формации, но и типа леса или ассоциации (**Р₅Т₃С_{мш.-черн.}**) – для сосняка мшисто-черничного.

Рассматриваемый принцип может быть применен для болотных (Бл), луговых (Лг), озерных (Оз), речных (Рч) и других сообществ. Если вид произрастает в условиях болотного сообщества (Бл), отнесенного к категории – типичный (Т) и имеет встречаемость 50 % (4), но только в тростниковой ассоциации сосновой формации, запись выглядит так – Т₄БлСтрост.

Буквенно-цифровой код следует базировать на приоритете фитоценозов **И, О, Р, Т, М**, а далее в зависимости от анализа на уровне типов леса, формаций или геоботанических районов.

На первом этапе целесообразно проведение анализа сообществ, заповедников, заказников, геоботанических районов.

Во избежание дробности близкие буквенно-цифровые обозначения можно объединить в группы, придав им символы **А – Б – В – Г** и т.д.

Возможен и другой подход, базирующийся не на встречаемости видов, а на их обилии, фитомассе, продукции. Совершенно ясно, что необходим комплексный подход к анализу флоры с целью установления редкости вида и его иерархического положения в сообществе. Важным также является установление почвенно-гидролитических условий оптимальных и экстремальных мест произрастания растений различной степени редкости [5].

Предлагаемая схема и методология требуют дальнейшей разработки, они не исключают традиционные подходы, но могут служить основой для получения достаточно полного представления о статусе представителей флоры в сообществе.

Список использованной литературы

1. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Т.1, Т.2 / Главная ред.коллегия : А. М. Бородин, А. Г. Банников, В. Е. Соколов и др. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Лесн.пром-сть, 1984. – 392, 480.
2. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. / Гл. редколлегия : И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров [и др.] – 4-е изд. – Минск: Белорус. Энцикл. імя П. Бороукі, 2015. – 448 с.
3. Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона : материалы VIII Междунар. заочн. науч.-практ. конф., Мозырь, 26 окт.2018г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина; редкол.: О. П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]; под общ. ред. д-ра биол. наук, проф. В. В. Валетова. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2018. – 215 с.
4. Флора и растительность Полесского государственного радиационно-экологического заповедника : [монография / В. И. Парфенов и др.] ; Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси, Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, Мозырский государственный педагогический институт имени Н. К. Крупской. – Мозырь : Белый ветер, 2002. – 109 с.
5. Валетов, В. В. Фитомасса и первичная продукция безлесных и лесных болот / В. В. Валетов; Березинский биосфер. заповедник БССР. – Минск: ППП БелНИИНТИ, 1992. – Ч. 1., Ч. 2. – 218 с, 180 с.

**ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО УХОДА
НА ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ВИДОВОЙ
СОСТАВ ЭНТОМОЦЕНОЗА В КУЛЬТУРАХ ЕЛИ И ДУБА
INFLUENCE OF CHEMICAL CARE ON FOREST-FORMING
PROCESSES AND SPECIES COMPOSITION OF ENTOMOCENOSIS
IN SPRUCE AND OAK CULTURES**

В. В. Усеня¹, Н. В. Гордей², Н. Л. Севницкая³

V. V. Usenia¹, N. V. Gordej², N. L. Sevnitskaya³

¹ ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель,
заместитель директора по научной работе член-корреспондент НАН
Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
e-mail: usenyaforinst@gmail.com

² ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, старший научный
сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: gordej.n@tut.by

³ ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель,
научный сотрудник, e-mail: n.sevnickaia@tut.by

Изучена динамика и особенности лесообразовательных процессов и видового состава энтомоценоза на начальных этапах формирования еловых и дубовых культурфитоценозов после проведения в них химического ухода. Дана оценка биологической эффективности химического ухода за культурами дуба и ели в богатых условиях местопроизрастания, выполнен анализ динамики видового состава энтомоценоза.

Ключевые слова: еловые и дубовые культурфитоценозы, гербициды, лесообразовательные процессы, энтомоценоз.

The dynamics and features of forest formation processes and species composition of entomocenosis in the initial stages of formation of spruce and oak cultures after carrying out the chemical care was studied. The assessment of biological efficiency of chemical care for the oak and spruce cultures in the rich conditions of the vegetation and the analysis of the dynamics of species composition of entomocenosis were performed.

Keywords: spruce and oak cultures, herbicides, forest formation processes, entomocenosis.

Введение. На современном этапе ведения лесного хозяйства в условиях изменения климата, в том числе в Полесском регионе, необходимо уделять значительное внимание рациональному воспроизводству биологически устойчивых лесов, повышению их ресурсного и экологического потенциала. Лесовосстановление и лесоразведение являются важнейшей составной частью мероприятий по сохранению природного комплекса страны. Лесные культуры ели европейской и дуба черешчатого создаются в богатых условиях местопроизрастания и требуют

значительной кратности и объемов проведения в них агротехнических и лесоводственных уходов. В условиях сильного зарастания вырубок травянистой растительностью и нежелательными листовыми породами механический способ агротехнического ухода за лесными культурами менее эффективный, по сравнению с химическим методом ухода. Применение гербицидов при уходе за лесными культурами различных древесных пород имеет специфику, обусловленную значительными различиями в чувствительности древесных пород и лесной энтомофауны к применяемым препаратам, а также особенностями лесообразовательных процессов при формировании насаждений. В настоящее время на территории страны разрешены к применению, в основном, препараты на основе глифосата [2], которые в лесном хозяйстве применяются ограниченно.

В связи с этим в лесорастительных условиях Беларуси необходима оценка эффективности влияния химического ухода на лесообразовательные процессы и видовой состав энтомоценоза в дубовых и еловых культурах на начальной стадии их роста.

Цель работы – изучить биологическую эффективность влияния гербицидов на нежелательную травянистую и древесно-кустарниковую растительность и видовой состав энтомоценоза в молодых еловых и дубовых культурфитоценозах.

Материалы и методы исследований. В лесном фонде Быховского лесхоза, Жорновской и Корневской экспериментальных лесных баз Института леса НАН Беларуси в 2016–2018 гг. заложены опытные объекты в двухлетних культурах ели и дуба с применением химического ухода, который проведен в начале мая и в конце сентября (до начала и после окончания вегетационного периода) с использованием гербицидов «Горнадо 500» и «Геррсан». Изучение трансформации нижних ярусов лесной растительности дубовых и еловых культурфитоценозов под влиянием химического ухода выполнено на учетных площадках размером 1×1 м в количестве 20 шт. Установлен видовой состав кустарничково-травяного и мохово-лишайникового ярусов растительности. Общее проективное покрытие (%) почвы (ОПП) одного вида растения определено глазомерно, а растительной ассоциации – путем суммирования проективного покрытия отдельных видов растений. Для каждого вида растений определен коэффициент встречаемости (В) (%) [4]. Установлен коэффициент сходства видов растений Жаккара [3]. Естественное возобновление леса в культурах дуба и ели учтено путем его сплошного перечета на пробной площади или на учетных площадках (25 шт.) размером 4–10 м², расположенных равномерно по площади. Биологическая эффективность действия гербицидов на травянистую растительность определена по снижению ее проективного покрытия по сравнению с контролем (без проведения химического ухода) [1].

Для учета и установления видовой состава насекомых, обитающих на надземных частях растений, использованы методы сбора и поискового кошения [6, 7] и определительные таблицы [5, 8].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования сукцессионных процессов и видового состава энтомоценоза выполнены в двух-трехлетних культурах дуба и ели наиболее распространенных черничных, кисличных и орляковых типах леса.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что смешанные культуры ели и дуба, созданные на вырубках посадкой в дно плужных борозд, в богатых условиях местопроизрастания в течение первых трех лет, интенсивно зарастают травянистой растительностью, а также мягколиственными древесными породами. Установлено, что в трехлетних культурах ели (средняя высота – 70,8 см), созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой в типе лесорастительных условий (ТЛУ) С₂, ОПП живого напочвенного покрова после проведения механического агротехнического ухода составляет 100 %. В составе живого напочвенного покрова наблюдается до 19 видов растений с преобладанием следующих видов, проективное покрытие которых составляет: *Calamagrostis epigeios* L. Roth. – 75 %, *Rubus idaeus* L. – 8 %, *Poa trivialis* L. – 2,5 %, *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. – 2 %, *Hypericum perforatum* L. – 1,5 %, *Pteridium aquilinum* L. – 0,5 %. При этом средняя высота травяного покрова в культурах ели составила 105 см. В составе подлесочных пород отмечены рябина и крушина с густотой 0,7 тыс. шт./га, ива – 1,2 тыс. шт./га, единично – лещина. Естественное возобновление леса представлено березой и осинкой в количестве 12,6 тыс. шт./га. Таким образом, на начальном этапе сукцессии в молодых культурах ели и дуба развитие лесной растительности определяется типом лесорастительных условий, технологией создания культур и биологическими особенностями растительности на вырубках. В культурах ели и дуба (ТЛУ В₃, С₃, Д₂) общее проективное покрытие живого напочвенного покрова на второй год после посадки составляет 80–100 %, что требует проведения в них своевременных агротехнических уходов.

Исследование биологической эффективности применения гербицидов в культурах ели и дуба выполнено в 2016–2018 гг. в течение первых трех лет после проведения химического ухода (таблица).

Таблица – Биологическая эффективность влияния гербицидов на живой напочвенный покров в двухлетних елово-дубовых культурах

Вариант опыта	ТЛУ	ОПП, 1-й учет (1 месяц после обработки), %	Биологическая эффективность, %	ОПП, 2-й учет, (3 месяц после обработки), %	Биологическая эффективность %	ОПП, 3-й учет, (18 месяцев после обработки), %	Биологическая эффективность, %
Быховский лесхоз							
«Горнадо 500», 6 л/га, осень 2016 г.	Д ₂	18	82	20	80	100	–
«Горнадо 500», 6 л/га, весна 2017 г.		13	83	25	75	90	10
Контроль		100	–	100	–	100	–

Окончание таблицы							
Жорновская ЭЛБ Института леса							
«Торнадо 500», 5 л/га, весна 2016 г.	B ₂	30	70	80	20	100	–
«Террсан», 200 г/га, весна 2016 г.		25	75	60	40	100	–
Контроль		100	–	100	–	100	–
Корневская ЭЛБ Института леса							
«Торнадо 500», 6 л/га, весна 2017 г.	C ₃	18	82	25	75	60	40
«Торнадо 500», 4 л/га, весна 2017 г.		35	65	40	60	80	20
«Террсан», 200 г/га, весна 2017 г.		15	85	20	80	55	45
«Террсан», 150 г/га, весна 2017 г.		25	75	35	65	70	30
Контроль		100	–	100	–	100	–

Установлено, что после осенней обработки двухлетних елово-дубовых культур гербицидом «Торнадо 500» (действующее вещество глифосат) в дозе 6 л/га при первом учете (1 месяц после обработки) биологическая эффективность его действия на травянистую растительность составила 82 %, а в конце вегетационного сезона – 80 %.

Биологическая эффективность действия гербицидов на живой напочвенный покров оказалась также высокой и при весенней обработке культур – 82–83 %. ОПП живого напочвенного покрова в культурах не превышало 25 % (рисунок).



Рисунок – Двухлетние смешанные культуры ели и дуба с проведением химического ухода (Быховский лесхоз, Ворониновское лесничество, 2018 г., обработка – май 2017 г.)

Следует отметить, что практически все виды травянистой растительности имели значительные повреждения, а некоторые растения полностью погибли. Частично сохранились *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis europaea*, *Cirsium vulgare*. Малина погибла полностью. В то же время на контрольном участке ОПШ живого напочвенного покрова составило 100 %, отмечалось сильное развитие злаковой растительности и малины. Видовое разнообразие на контрольном участке представлено 17 видами травянистой и кустарничковой растительности, а высота травянистого полога составила 35–50 см.

При снижении дозы гербицида «Торнадо» до 4–5 л/га биологическая эффективность снижается во всех вариантах опыта и составляет 65–70 %. Необходимо также отметить, что в середине второго вегетационного сезона выявлено полное отрастание травянистой растительности (ОПШ – 100 %), а высота растений составляла 20–30 см (контроль – 80–90 см).

Наиболее высокая биологическая эффективность применения гербицидов также установлена в двухлетних культурах ели в вариантах с применением гербицида «Террсан» (действующее вещество – калиевая соль сульфометурон-метила) в дозе 200 г/га, при этом ОПШ живого напочвенного покрова снизилось на 75–85 %.

В июле месяце второго вегетационного периода после проведения химического ухода в лесных культурах отмечено влияние гербицидов с максимальной дозой внесения («Торнадо 500» с дозой 6 л/га, «Террсан» – 200 г/га) на нежелательную травянистую растительность. Биологическая эффективность снизилась до 20–45 %, при этом высота травяного покрова составила 25–32 см, а на участке культур с проведением механического ухода (контроль) – 50–55 см.

В лесных культурах биоразнообразие живого напочвенного покрова изменялось от 11 до 24 видов растений. В составе растительности преобладали типичные представители вырубков для лесорастительных условий В₂₋₃, С₂₋₃, Д₂₋₃ – веерник наземный (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.), полевица обыкновенная (*Agrostis capillaries* L.), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum* L.), бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.), малина (*Rubus idaeus* L.), черника (*Vaccinium myrtillus* L.), иван-чай узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.), бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.), земляника лесная (*Fragaria vesca* L.), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis* L.).

С целью определения влияния химического ухода на биологическое разнообразие лесной растительности в культурах ели и дуба рассчитан коэффициент сходства видов Жаккара. Установлено, что в конце вегетационного сезона после проведения химического ухода начинается восстановление живого напочвенного покрова за счет разрастания двудольных однолетних и многолетних растений семенного происхождения и частичного восстановления растительности вегетативным путем.

Выявлено, что на второй год после применения гербицида в лесных культурах коэффициент сходства видов растений на обработанном участке, по сравнению с контролем, составляет 0,56, а к концу третьего года – 0,70.

Выявлено влияние гербицидов во всех вариантах опыта на нежелательные листовые породы уже через месяц после их применения. Установлено, что максимальная биологическая эффективность гербицидов по действию на нежелательную древесно-кустарниковую растительность достигается путем обработки культур ели и дуба глифосатосодержащими гербицидами в дозе 5–6 л/га (70–80 %), а также гербицидом «Террсан» в дозе 200 г/га (60–75 %). Наиболее устойчивыми к действию гербицидов явились осина и крушина (повреждаемость 65–70 %), наименее – береза и различные виды ив (70–100%).

Установлено, что гербициды «Террсан» и «Торнадо 500» не оказывают существенного влияния на численность популяций насекомых. Видовой состав насекомых оказался различным до и после обработки гербицидами, что обусловлено как разными сроками лета насекомых, так и сокращением их кормовой базы. Выявленные в лесных культурах одинаковые виды насекомых представлены крапивным (*Phyllobius rotaceus* G.) и серебристым (*Phyllobius argentatus* L.) долгоносиками, тополевым листоедом (*Chrysomela populi* L.), рагием ребристым (*Rhagium inquisitor* L.), цветочной мягкотелкой (*Cantharis livida* L.), семиточечной (*Coccinella septempunctata* L.) и пятиточечной (*Coccinella quinquepunctata* L.) коровками, краевиком окаймленным (*Coreus marginatus* L.), остроглазым слоником (*Strophosoma capitatum* DeGeer), зеленым щитником (*Palomena prasina* L.), четырнадцатипятнистой коровкой (*Coccinella quatuordecimpustulata* L.), листовым грушевым слоником (*Phyllobiuspyri* L.).

Встречаемость данных видов насекомых незначительно снизилась в культурах после проведения химического ухода, по сравнению с контролем в связи с сокращением кормовой базы. Так, встречаемость долгоносика крапивного снизилась на 2,1–10,5 %, долгоносика серебристого – 2,1–11,4 %, рагия ребристого, мягкотелки цветочной – 1,2 %, краевика окаймленного – 1,4–4 %, пятиточечной коровки – 3,2–3,8 %, тополевого листоеда – 8,3–22,2 %, семиточечной коровки – 13,6–16,7 %, остроглазого слоника – 8–11,1 %, зеленого щитника – 3,3–8,9 %, слоника листового грушевого – 4,1 %.

В целом выполненный энтомологический анализ видового состава энтомоценоза свидетельствует о том, что в еловых и дубовых культурфитоценозах выявлено 110 видов насекомых, относящихся к 9 отрядам и 38 семействам. Видовой состав насекомых представлен жесткокрылыми *Coleoptera* (15 семейств, 67 видов), двукрылыми *Diptera* (6 семейств, 9 видов), полужесткокрылыми *Hemiptera* (6 семейств, 17 видов), перепончатокрылыми *Hymenoptera* (3 семейства, 8 видов), верблюдками *Raphidioptera* (1 семейство, 1 вид), равнокрылыми *Homoptera* (2 семейства, 3 вида), чешуекрылыми *Lepidoptera* (2 семейства, 2 вида), сетчатокрылыми *Neuroptera* (1 семейство, 1 вид), прямокрылыми *Orthoptera*

(2 семейства, 2 вида). К вредителям лесных насаждений среди учтенных насекомых можно отнести тополевого (*Chrysomela populi* L.) и ольхового (*Agelastica alni* L.) листоедов, плодожила дубового (*Curculio glandium* M.), большого соснового долгоносика (*Hylobius abietis* L.), короеда типографа (*Ips typographus* L.), хрущика полевого (*Anomala dubia* Sc.), майского западного хруща (*Melolontha melolontha* L.), трубновертов, щелкунов, усачей. Данные виды представлены в единственном экземпляре, кроме листоедов, которые также присутствовали в незначительном количестве. Остальных насекомых можно отнести к энтомофагам (коровки) и обитателям травянистой и древесно-кустарниковой растительности.

Установлено, что в елово-дубовых культурфитоценозах наиболее многочисленный по видовому составу отряд жесткокрылых. Видовой состав насекомых различается до и после обработки культур гербицидами, что обусловлено различными сроками лета насекомых и сокращением их кормовой базы. В результате действия гербицидов изменяются условия местообитания насекомых. Однако после восстановления живого напочвенного покрова видовой состав насекомых восстанавливается.

Заключение. На начальном этапе сукцессии в молодых лесных культурах дуба и ели развитие лесной растительности определяется типом лесорастительных условий, технологией создания культур и биологическими особенностями растительности на вырубках. В культурах ели и дуба в богатых лесорастительных условиях общее проективное покрытие живого напочвенного покрова на второй год после их создания составляет 55–100 %, что требует проведение в них агротехнических уходов. Особенности влияния химического ухода на лесообразовательные процессы в елово-дубовых культурфитоценозах определяются видом применяемого гербицида, дозой его внесения, типом условий местопроизрастания и биологическими свойствами растений. Максимальная (70–95 %) биологическая эффективность действия гербицидов в одно-двухлетних культурах ели и дуба на живой напочвенный покров отмечена в начале вегетационного сезона и сохраняется на протяжении двух лет после проведения химического ухода.

Действие гербицидов в молодых культурах ели и дуба на видовой состав энтомоценоза проявляется вследствие изменения условий их местообитания, которые являются кратковременными, и после восстановления фитоценоза видовой состав насекомых соответствует его исходному состоянию и дополняется новыми видами насекомых.

Список использованной литературы

1. Василевич, В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
2. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Минск, 2017. – 687 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1965. – 423 с.

4. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве. – ЛенНИИЛХ, 1990. – 42 с.
5. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т / под ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.–Л. : Наука, 1965. – Т. II. : Жесткокрылые и веерокрылые – 668 с.
6. Палий, В. Ф. Методика изучения фауны и фенологии насекомых / В. Ф. Палий. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжн. из-во, 1970. – 192 с.
7. Стриганова, Б. Р. Методы фиксации почвообитающих беспозвоночных / Б. Р. Стриганова // Методы почвенно-зоологических исследований. – М. : Наука, 1975. – С. 49–53.
8. Хотько, Э. И. Атлас насекомых-вредителей лесных пород в Беларуси / Э. И. Хотько, Я. И. Марченко, Т. М. Шаванова // Минск : ГП «Минская печатная фабрика», 1999. – 128 с.

УДК 581.9

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДУБРАВЫ
ОРЛЯКОВОЙ ЗАКАЗНИКА «СТРЕЛЬСКИЙ»
PHYTOCENOTIC PECULIARITIES OF THE OAK OF THE ORLYAKA
CUSTOMER «STRELSKY»**

*Е. Ю. Гуминская¹, В. В. Валетов², Л. А. Букиневич³
E. Yu. Huminskaya¹, V. V. Valetov², L. A. Bukinevich³*

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, заведующий кафедрой биологии и экологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
e-mail: elena.huminskaya@yandex.ru

²УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, профессор кафедры биологии и экологии, доктор биологических наук, профессор

³УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, старший преподаватель кафедры биологии и экологии

*На территории заказника «Стрельский» выявлено произрастание 46 видов сосудистых растений, представленных 32 семействами и 45 родами. Формация дубовых лесов представлена дубняком с примесью *Alnus glutinosa* и *Acer Platanoides*. Преобладающим видом является *Pteridium aquilinum* L. – 20 %. Вегетативное состояние растений – отмирание (*Taraxacum officinale* W., *Maianthemum bifolium* L.), вегетация (*Stellaria nemorum* L., *Pteridium aquilinum* L.). Генеративное – полное цветение, созревание плодов и зрелые плоды. Жизненность большинства растений 1 балл. Преобладают теневыносливые 83,3 %, светолюбивые – 16,7 %. Все растения мезофиты. По отношению к трофности преобладают мезотрофы 83,3 %, эвтрофы 16,7 %. Выявлено местообитание 1 охраняемого вида растений – многоножки обыкновенной (*Polypodium vulgare* L.).*

Ключевые слова: Стрельск, виды растений, обилие, жизнеспособность, древостой, дубрава орляковая.

*On the territory of the Strelsky wildlife sanctuary, 46 species of vascular plants, represented by 32 families and 45 genera, were found to grow. The oak forest formation is represented by oak with an admixture of *Alnus glutinosa* and *Acer Platanoides*. The predominant species is *Pteridium aquilinum* L. – 20%. The vegetative state of plants is dying (*Taraxacum officinale* W., *Maianthemum bifolium* L.), vegetation (*Stellaria nemorum* L., *Pteridium aquilinum* L.). Generative - full bloom, fruit ripening and ripe fruits. The vitality of most plants is 1 point. Shade-tolerant 83,3 % prevail, photophilous – 16,7 %. All plants are mesophytes. In relation to trophy, mesotrophs 83,3 % of eutrophs 16,7 % prevail. The habitat of 1 protected plant species - millipedes of the common (*Polypodium vulgare* L.) was revealed.*

Keywords: Strelsk, plant species, abundance, vitality, forest stand, bracken oak.

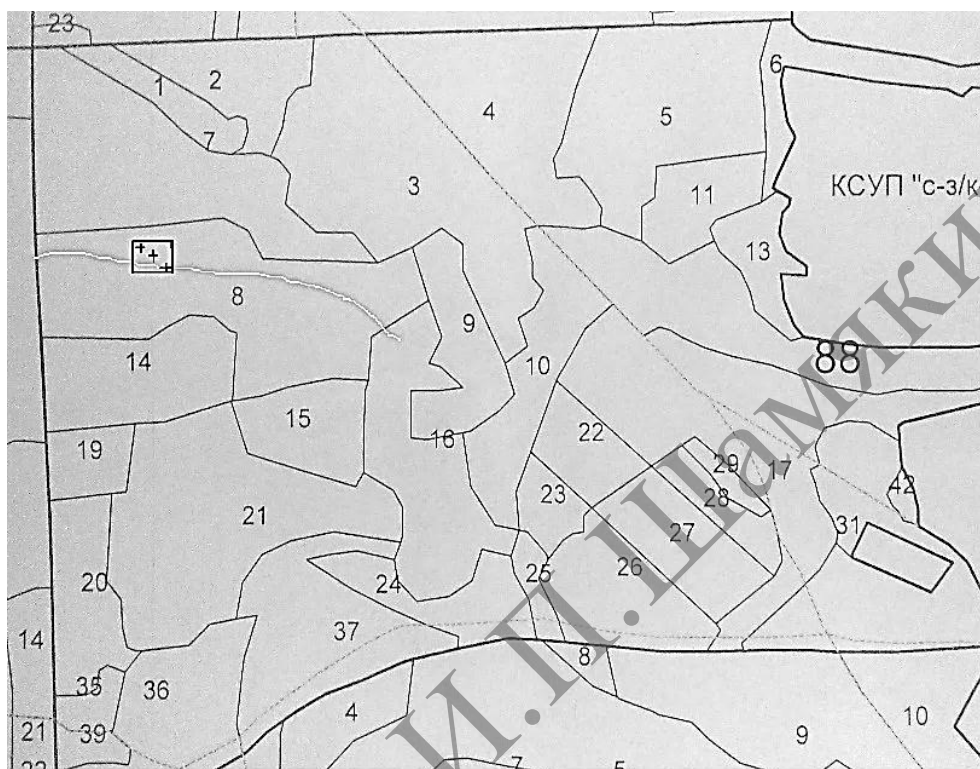
Введение. Проблема сохранения генофонда в настоящее время вступила в противоречие с быстрым изменением природной среды. Экосистемы, находящиеся вблизи крупных промышленных центров, сельскохозяйственных предприятий испытывают большую техногенную и антропогенную нагрузку [7]. Такой территорией является ландшафтный заказник «Стрельский», который создан постановлением Совета Министров от 23.02.1999 г. с целью сохранения уникальных природных территорий и видового разнообразия растений. Здесь представлены практически все ландшафтные комплексы Белорусского Полесья. В заказнике отмечены 3 рода ландшафтов: холмисто-моренно-эрозионные хорошо дренированные с покровом водно-ледниковых супесей; вторичные водно-ледниковые слабодренированные равнины; современная пойма реки Припять и узкие долины ее притоков [6]. Природный растительный покров заказника занимает около 80 % территории и представлен в основном лесами. Формирование различных типов леса этой охраняемой территории определяется взаимодействием ряда природных факторов, из которых наиболее существенными являются рельеф и почвенная разновидность. Потенциал как с позиции производительности древостоя, так и с точки зрения видового разнообразия заказника достаточно высок, поэтому необходим мониторинг флоры и растительности с целью регулирования природоохранных мероприятий и экологического воспитания населения.

Цель работы – изучение фитоценотического состава и структуры напочвенного покрова дубравы орляковой заказника «Стрельский».

Методика проведения исследований.

Исследования проводились на территории заказника «Стрельский» маршрутным методом путем заложения пробных площадок. Фенотипическое состояние видов в сообществе описывали по А. Б. Быкову

[3]. Определяли проективное покрытие. Обилие описывали по шкале Друде [4]. Жизненность видов фитоценоза оценивали глазомерно по 3-балльной шкале жизненности. Определены экологические группы растений по отношению к свету, влаге, трофности [1, 2]. Охраняемые виды определены согласно Красной Книге РБ [8].

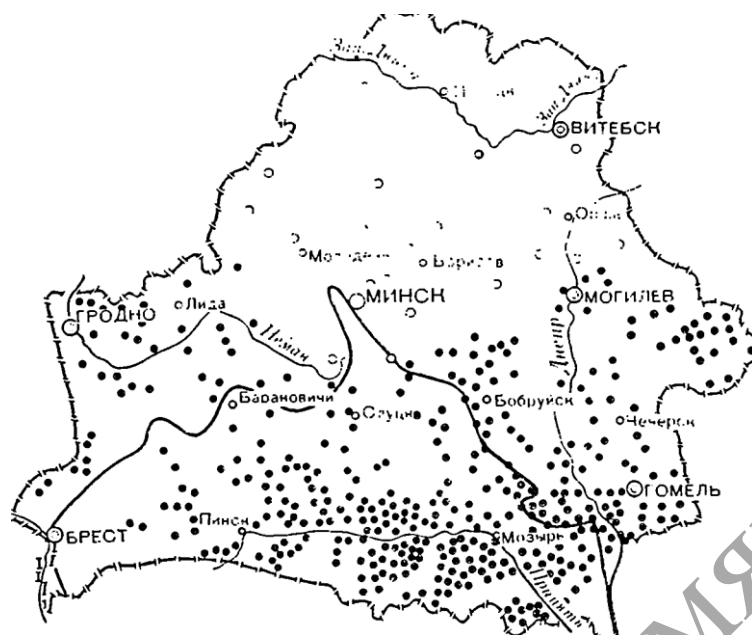


 площадка 400 м² (20x20 м)

Рисунок 1. – Карта-схема с размещением фитоценоза дубравы орляковой

Результаты исследований и их анализ.

По данным Юркевича И. Д. [и др. 9], из всех лесных формаций Беларуси наиболее четкие зональные особенности присущи дубравам. Зональные границы распространения дубрав совпадают с общепринятым разделением Беларуси на геоботанические (лесорастительные) подзоны. В Белорусском Поозерье (Западно-Двинский лесорастительный район) участие дубрав в структуре лесов незначительное и составляет лишь 1,2 % их общей лесопокрытой площади. На Ошмянско-Минской возвышенности их участие несколько выше – около 4,9 %, а на Оршанско-Могилевско-Мстиславльском плато – 9,9 %, т.е. в целом в подзоне дубовотемнохвойных лесов дубравы занимают около 16 % их лесопокрытой площади. В центральной части Беларуси (подзона грабово-дубовотемнохвойных лесов) сосредоточено около 23,3 % дубрав, а в южной (подзона широколиственно-сосновых лесов) – 60,7 %. Особенно широко представлены дубравы в Полесско-Приднепровском лесорастительном районе (45,4 %) [5] (рисунок 2).



- 100-500 га дубрав,
- 500 га дубрав,
- граница Полесья

Рисунок 2. – Распространение дубовых лесов в Белоруссии [9]

Формация дубовых лесов заказника «Стрельский» представлена дубняком с примесью *Alnus glutinosa* и *Acer Platanoides*. Приурочена к небольшим понижениям, ложбинам на относительно бедных дерново-подзолистых супесчаных, реже легких суглинистых, часто суховатых почвах. В травянистом покрове здесь преобладают *Pteridium aquilinum* L., *Aegoródium podagrária* L., *Carex sylvatica* H.



Рисунок 3. – Дубрава орляковая

В составе древостоя дуб, клен, ольха черная (8Д2Клед.Ол(ч)). Доминирует дуб черешчатый – 77,8 %, ольха клейкая, или черная – 17,7 %, клен остролистный – 5,5 % (таблица 1).

Таблица 1. –Таксационная характеристика древостоя фитоценоза дубравы орляковой (по данным Лесоустроительного проекта, 2015г. [5])

Ярус	Порода	Число стволов, шт/га	Среднее			Жизненность, балл	Бонитет	Сомкнутость крон,%
			Высота, м	Диаметр, см	Возраст лет			
I	<i>Quercus robur</i> L.	70	24	53	80	1	I	70
II	<i>Alnus glutinosa</i> L.	5	19	25	50	1	I	40
II	<i>Acer platanoides</i> L.	15	19	30	50	2	II	35

Преобладающей породой является дуб черешчатый. Жизненность дуба черешчатого и ольхи клейкой полная, бонитет соответствует первому классу, у клена остролистого жизненность равна 2 баллам, бонитет соответствует 2 классу.

Таблица 2.–Фитоценотический состав и структура подлеска дубравы орляковой

Ярус	Вид	Число стволов, шт/га	Средняя высота стволов, см	Жизненность, балл
III	<i>Euonymus verrucosus</i> L.	15	170	I
III	<i>Daphne mezereum</i> L.	10	115	I
III	<i>Acer platanoides</i> L.	30	140	I
III	<i>Quercus robur</i> L.	25	138	I

В большинстве *Acer platanoides* L. и *Quercus robur* L.. *Euonymus verrucosus* L. и *Daphne mezereum* L. встречается единично. Жизненность всех видов составляет 1 балл (таблица 2).

Таблица 3. – Фитоценотический состав напочвенного покрова дубравы орляковой

Вид	Средняя высота, см	Проект. покрыт.,%	Обилие, балл	Вегетация	Генерация	Жизненность балл
<i>Pteridium aquilinum</i> L.	22	20	об ¹	Вегетация	Начало цветения	1
<i>Taraxacum officinale</i> W.	21	5	р	Отмирание	Зрелые плоды	2
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	13	15	об ¹	Перерыв вегетации, покой	Созревание плодов	1
<i>Stellaria nemorum</i> L.	30	5	р	Вегетация	Полное цветение	1
<i>Carex sylvatica</i> H.	40	10	изр	Перерыв вегетации, покой	Созревание плодов	1
<i>Maianthemum bifolium</i> L.	10	15	об ¹	Отмирание	Зрелые плоды	1

*Примечание – р – редко, изр – изредка, об¹ – довольно обильно

Основным видом напочвенного покрова дубравы орляковой является *Pteridium aquilinum* L.–20 %. Вегетативное состояние растений – отмирание (*Taraxacum officinale* W., *Maianthemum bifolium* L.), вегетация (*Stellaria nemorum* L., *Pteridium aquilinum* L.). Генеративное – полное цветение, созревание плодов и зрелые плоды. Жизненность практически у всех растений равна 1 баллу, кроме *Taraxacum officinale* W., – 2 балла (таблица 3)

В дубраве орляковой доминируют теневыносливые растения из-за хорошо развитого подлеска. По отношению к влаге на участке практически все растения мезофиты. Дуб является требовательной к питательности почвы породой, его корневая система состоит из длинного стержневого корня и мощных боковых корней, поэтому среди травянистой растительности преобладают мезотрофы. Тип леса приурочен к дерново-подзолистым супесчаным почвам, произрастает чаще на всхолмленных или повышенных местоположениях (таблица 4)

Таблица 4. – Экологические группы доминирующих травянистых растений дубравы орляковой

Вид		Экологические группы по отношению к:		
		свету	влаге	трофности
Орляк обыкновенный	<i>Pteridium aquilinum</i> L.	теневыносливое	мезофит	мезотроф
Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i> W.	светоллюбивое	мезофит	мезотроф
Сныть обыкновенная	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	теневыносливое	мезофит	эвтроф
Звездчатка дубравная	<i>Stellaria nemorum</i> L.	теневыносливое	мезофит	мезотроф
Осока лесная	<i>Carex sylvatica</i> H.	теневыносливое	мезофит	мезотроф
Майник двулистный	<i>Maianthemum bifolium</i> L.	теневыносливое	мезофит	мезотроф

По отношению к свету были выделены 2 экологические группы: теневыносливые и светоллюбивые растения. Теневыносливые составляют 83,3 % (*Aegopodium podagraria* L., *Stellaria nemorum* L., *Carex sylvatica* H., *Maianthemum bifolium* L., *Pteridium aquilinum* L.), светоллюбивые – 16,7 % (*Taraxacum officinale* W.). По отношению к влаге все растения мезофиты (100%). По отношению к трофности преобладают мезотрофы (83,3 %): (*Taraxacum officinale* W., *Stellaria nemorum* L., *Carex sylvatica* H., *Maianthemum bifolium* L., *Pteridium aquilinum* L.), эвтрофы (16,7 %): (*Aegopodium podagraria* L.).

На исследуемой территории был выявлен один охраняемый вид растения – многоножка обыкновенная (*Polypodium vulgare* L.), который внесен в Красную книгу Беларуси 4-го издания, охраняется в Польше (рисунок 4).



Рисунок 4. – Многоножка обыкновенная, местонахождение охраняемого вида на исследуемых территориях

Многолетнее травянистое растение высотой 20–40 см с длинным ползучим, часто надземным, густо покрытым бурыми пленками корневищем, на котором в 2 ряда расположены почти кожистые вайи (листья). Пластинка перисто-рассеченная, в очертании продолговатая, заостренная; сегменты продолговато-линейные, цельно-крайние или слегка пильчатые, постепенно уменьшающиеся от основания к верхушке; нижняя пара иногда с ушками у основания. Сорусы находятся на нижней стороне, округлые, очень крупные, размещены посередине между краем сегмента и средней жилкой.

Встречается по верхнему краю склонов в долинах рек и котловинах озер, на песчаных и супесчаных грунтовых обнажениях, а также в смешанных, сосново-еловых и широколиственных лесах, где поселяется на пнях, поваленных стволах деревьев и замшелых валунах.

Размножение споровое и вегетативное. Спороносит в июле-августе.

Меры охраны: необходимы ревизия известных местонахождений и периодический контроль состояния популяций, организация биологических заказников, предотвращение в местах роста антропогенных воздействий.

Заключение. Для дубравы орляковой характерны дерново-подзолистые супесчаные умеренно увлажненные почвы, что обуславливает преобладание в напочвенном покрове мезотрофов и присутствие в небольшом количестве растений эвтрофов. Поскольку почвы умеренно увлажненные, то преобладающей экологической группой по отношению к влаге являются мезофиты. Теневыносливые растения составляют 83,3 %, светолюбивые – 16,7 %. По отношению к трофности преобладает группа мезотрофов – 83,7 %, эвтрофов – 16,7 %.

В изучаемом фитоценозе выявлено местообитание 1 охраняемого вида растений – многоножки обыкновенной (*Polypodium vulgare* L.) (4-я категория охраны).

Список использованной литературы

1. Булохов, А. Д. Учебно-полевая практика по ботанике с основами фитоценологии : учеб. пособие / А. Д. Булохов, Н. Н. Панасенка, Ю. А. Семещенко. – Брянск : РИО БГУ, 2010. – 172 с.
2. Бученков, И. Э. Методы изучения растительности / И. Э. Бученков. – Минск : БГПУ, 2003. – 16с.
1. Быков, Б. А. Геоботаника / Б. А. Быков – Алма-Ата : Наука, 1978. – 288с.
2. Воронов, А. Г. Геоботаника. / А. Г. Воронов // Учеб пособие для университетов и пед. ин-тов. Изд.2-е, испр. И доп. М., «Высш. школа», 1973. – 384 с.
3. Колодий, П. В. Основные положения по ведению хозяйства в дубравах Беларуси : практическое руководство для студентов специальности 1-75 01 01 «Лесное хозяйство» / П. В. Колодий; М-во образования РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 71 с.
4. Лесоустроительный проект Государственного опытного лесохозяйственного учреждения «Мозырский опытный лесхоз» Гомельского государственного производственного лесохозяйственного объединения на 2016 – 2025 г.г. / А. П. Кулагин [и др.] Лесоустроительное республиканское унитарное предприятие "Белгослес". – Гомель, 2015. – 311 с.
6. Парфенов, В. И. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии / В. И. Парфенов, Г. А. Ким, Г. Ф. Рыковский // Минск : Наука и техника, 1985. – 294с.
7. Парфенов, В. И. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / В. И. Парфенов М. Е. Никифоров,. – Минск : «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі». 2015. – 448с.
8. Юркевич, И. Д. Леса Белорусского Полесья (геоботанические исследования) / И. Д. Юркевич, Н. Ф. Ловчий, В. С. Гельтман – Минск : «Наука и техника», 1977. – 288с.

УДК 378.016:575.8

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ» В УО МГПУ ИМ. И. П. ШАМЯКИНА
ACADEMIC DISCIPLINE “EVOLUTIONISM” AND TEACHING
PECULIARITIES OF THIS DISCIPLINE AT MSPU NAMED
AFTER I. P. SHAMYAKIN**

Н. А. Лебедев

М. А. Lebedzeu

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры биологии и экологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: Lebedevna@inbox.ru

В статье рассмотрены вопросы, связанные с ролью дисциплины «Эволюционное учение» в подготовке учителей биологии, а также с особенностями преподавания данного предмета в УО МГПУ имени И. П. Шамякина.

Ключевые слова: эволюционное учение, информационные технологии обучения.

Summary: The article is devoted to the questions closely connected with the role of the discipline "Evolutionism" which is taught to prospective teachers of Biology. Moreover, this article focuses much attention to the peculiarities of teaching this discipline at MSPU named after I. P. Shamyakin.

Keywords: evolutionism, informational techniques of studies.

В длинном ряду разнообразных биологических дисциплин, составляющих основу подготовки современного учителя биологии, особое место принадлежит эволюционному учению (аналогичные курсы также носят названия «теория эволюции», «эволюционная биология», ранее «дарвинизм»). Это объясняется многими обстоятельствами. На основе эволюционных подходов трактуются сложнейшие вопросы, связанные с формированием адаптаций. В этой связи уместно вспомнить знаменитую фразу Ф. Добжанского, которую часто цитируют в учебниках по теории эволюции: на английском – «Nothing in biology makes sense except in the light of evolution»; на немецком – «Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn, wenn man es nicht im Lichte der Evolution betrachtet» и т. д. (в переводе на русский язык «ничто в биологии не имеет смысла вне эволюционного подхода»). Иногда эту фразу переводят еще более образно: «в биологии все наполняется смыслом, когда истолковывается с эволюционной точки зрения». Достижения эволюционного учения прямо или косвенно влияют на различные сферы человеческой деятельности: селекцию, медицину, охрану и рациональное использование природы, философию, литературу и др. Так, выдающийся русский генетик Н. И. Вавилов писал: «По существу, селекция является развитием эволюционного учения. В эволюционный процесс она вносит экспериментальное начало. Селекционный сорт представляет собой результат вмешательства человека в природу растения. Отсюда вырастает значимость селекции как одного из звеньев учения об эволюции, регулируемой человеком» Кроме того, эта дисциплина играет важную роль в формировании целостной картины исторического развития жизни на Земле, материалистического мировоззрения, поскольку на научной основе объясняет происхождение видов, в том числе человека, сходство человека и обезьян, отвечает и на некоторые другие вопросы, возникшие перед человечеством в глубокой древности [1]. Таким образом, дисциплина «Эволюционное учение» является одной из ключевых в формировании необходимых компетенций как учителя биологии в школе, так и биолога.

В XXI веке биология продолжает оставаться одной из самых сложных для освоения дисциплин, поскольку даже самый простой живой организм представляет собой продукт длительной эволюции и по сложности строения превосходит любой объект, созданный человеком [3]. Это заставляет искать новые подходы в преподавании биологических дисциплин. На современном этапе развития образования актуальным становится использование информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе, позволяющее повысить качество подготовки специалистов. Внедрение информационных технологий в образовательный процесс базируется на применении электронных учебно-методических комплексов (далее ЭУМК),

обучающих и контролирующих программ, использовании презентаций, электронных библиотек, видеолекций и др.

В соответствии с типовой учебной программой по предмету «Эволюционное учение» на изучение дисциплины всего отводится 152 часа, в том числе 72 часа аудиторных занятий, из них 48 часов лекций и 24 часа семинарских занятий [4]. На основе типовой программы разработана учебная программа, включающая не только требования к компетенциям специалиста, но и критерии оценки знаний студентов.

Для повышения качества подготовки, включая создание условий для самостоятельной работы студентов, разработан электронный учебно-методический комплекс, издано учебное пособие, рекомендованное учебно-методическим объединением по педагогическому образованию [2]. Важными отличительными особенностями данного пособия являются доступность изложенного материала при одновременном сохранении необходимого уровня научности, наличие после каждой темы краткого глоссария ключевых понятий, соответствующих содержанию учебной программы. В пособии, помимо основной литературы, для каждой темы подобран список дополнительной литературы. При проведении лекционных занятий используются презентации, включающие большое количество наглядного материала, в том числе собственные фотографии, сделанные в природе, зоопарках, музеях естественной истории (Палеонтологический музей им. Ю. А. Орлова в г. Москве и др.). В ходе занятий для активизации познавательных способностей у студентов: интереса к изучаемой теме привлекается дополнительный материал, связанный с историей научных открытий в области эволюции, с биографиями известных ученых-эволюционистов. Для студентов с высокой успеваемостью предлагаются варианты проведения научных исследований, то есть по сути используется проектный метод обучения. Например, на территории, прилегающей к главному учебному корпусу университета, популяция одуванчика из-за различных экологических условий оказалась разделенной на две формы: раннецветущую и позднецветущую. Студентам было предложено определить сроки прохождения фенофаз развития раннецветущей и позднецветущей форм и установить, являются ли эти отличия наследственно закрепленными. При проведении семинарских занятий используются методические материалы, включающие название темы, план проведения занятия, основные термины и понятия, список рекомендованной литературы, методические рекомендации, примерную тематику рефератов, вопросы и задания для самопроверки. Для обеспечения самоконтроля усвоения учебного материала помимо разнообразных вопросов и заданий по самопроверке, разработаны тестовые задания, доступные студентам в разделе контроля знаний ЭУМК (всего 300 тестовых заданий).

Таким образом, особенностями преподавания курса «Эволюционное учение» в УО МГПУ им. И. П. Шамякина являются: широкое использование в образовательном процессе информационных технологий обучения, включая мультимедийные презентации, видеоматериалы и др.;

наличие критериев оценки знаний и умений студентов; разнообразие используемых диагностических материалов для оценки сформированности компетенций (вопросы и задания по самопроверке; тесты и др.); обеспеченность курса литературными источниками, включая собственное учебное пособие; наличие в учебном пособии после каждой темы краткого глоссария ключевых понятий; использование для студентов с высокой успеваемостью проектного метода обучения.

Список использованной литературы

1. Лебедев, Н. А. Значение дисциплины «Эволюционное учение» в системе подготовки учителей биологии / Н. А. Лебедев // Актуальные проблемы экологии.: сборник науч. ст. по материалам XI междунар. науч.-практ. конф. – Гродно, 2016. – С. 259–261.
2. Лебедев, Н. А. Теория эволюции: пособие / Н. А. Лебедев. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2015. – 176 с.
3. Некрасов, А. Н. Микрофото съемка на лабораторных занятиях по дисциплинам биологического цикла / Некрасов А. Н., Лебедев, Н. А., Амелькина М. Е. // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 24–25 сент. 2009 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина, редкол.: Н. А. Лебедев [и др.]; под общ. ред. В. В. Валетова. – Мозырь, 2009. – С. 226–228.
4. Эволюционное учение: типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальностей 1-02 04 01 Биология и химия; 1-02 04 02 Биология и география. Регистрационный номер № ТД – А-603/тип. / сост. Т. А. Бонина, Н. Д. Лисов. – Минск, 2016. – 19 с.

УДК 378.091:54

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ АНАЛИЗА ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ ЛИЦЕЯ

PRACTICAL IMPLEMENTATION OF THE MODEL MODEL TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF TEACHING THE METHODS OF ANALYSIS OF CHEMICAL COMPOUNDS OF THE STUDENTS OF THE PROFILE CLASSES OF THE PERSON

Г. Н. Некрасова¹, Л. В. Старшикова², А. И. Гридюшко³, И. В. Пышняк⁴
G. N. Niakrasova¹, L. V. Starshikova², A. I. Gridushko³, I. V. Pyshnyak⁴

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, старший преподаватель кафедры инженерно-педагогического образования, e-mail: gala-nekrasova@yandex.ru

²УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры химико-биологического образования, кандидат биологических наук, доцент
e-mail: vinnirus.86@yandex.ru

³УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры инженерно-педагогического образования, кандидат педагогических наук, доцент
e-mail: gridyushko@mail.ru

⁴УО «Мозырский государственный областной лицей», г. Мозырь, заместитель директора по учебной работе, e-mail: irina-pyshnyak@yandex.ru

В статье представлены результаты практической реализации модели модульной технологии в процессе обучения методам анализа химических соединений учащихся профильных классов лицея во внеурочное время. Определены оптимальные формы и методы исследовательской работы в процессе профильной химической подготовки учащихся лицея, разработаны и освоены методики проведения лабораторных занятий.

Ключевые слова: *технология, модуль, аналитическая химия, качественный и количественный анализ, учащиеся.*

The article presents the results of the practical implementation of the modular technology model in the process of teaching methods for analyzing the chemical compounds of students of specialized classes of the Lyceum during off-hour time. The optimal forms and methods of research work in the process of specialized chemical training of students of the Lyceum have been determined, methods of conducting laboratory studies have been developed and mastered.

Keywords: *technology, module, analytical chemistry, qualitative and quantitative analysis, students.*

Введение. Анализ современных образовательных технологий показывает, что наиболее эффективными являются те из них, которые обеспечили учащемуся развитие его мотивационной сферы, интеллекта, склонностей, самостоятельности, коллективизма, умения осуществлять самоуправление учебно-познавательной деятельностью [1, 2]. Одной из таких систем, реализующей данные требования на практике, является модульное обучение. Актуальность данных исследований определяется мотивированием учащихся лицея на получение и освоение навыков и умений профессиональной подготовки с углублением понятийного аппарата качественного и количественного химического анализа.

Цель работы – теоретическое обоснование и практическая реализация модульной технологии в процессе обучения методам анализа химических соединений учащихся профильных классов лицея для углубленного изучения основ аналитической химии.

Исходными данными для выполнения исследования стали профессиональные компетенции в области принципов и методических приемов химического анализа и организации факультативных курсов химии в средней школе.

Материалы и методы исследований. Теоретическое обоснование основ качественного и количественного анализов растворов, практическое подтверждение теории аналитических исследований выполнением химического эксперимента. Определение оптимальных форм и методов учебной и исследовательской работы старшеклассников в процессе освоения ими разделов качественного и количественного химического анализа, освоение методики решения химических задач.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ содержательной информации предлагаемого раздела химии позволяет прийти к выводу о целесообразности его изучения с использованием модульной технологии. Отечественная и зарубежная практика показывает эффективность и перспективность технологии модульного обучения, которая характеризуется опережающим изучением теоретического материала, обеспечивает учащимся возможность успешного самообразования и профессионального образования [5, 6].

Модульная технология предполагает структурирование обучающей программы в виде модуля, в который входят точное описание учебных целей модуля (как правило, в формализованном, проверяемом варианте), банк учебной информации (собственно обучающий блок), методическое руководство по организации деятельности обучаемого, практические задания по формированию операциональных умений и навыков, строго в соответствии с целями сформулированная контрольная работа. Общая система учебного материала представляется как иерархия модулей. Они часто совпадают с темами дисциплины. В модуле все измеряется и все оценивается: задание, работа, посещаемость занятий, стартовый, промежуточный, итоговый уровни учащихся. На основе суммарного балла определяется рейтинг.

Модульная технология представляет собой универсальную систему, предназначенную для индивидуализации и достижения конкретных образовательных и развивающих целей, в которой модуль – это полный, логически завершённый блок (рисунок).



Рисунок. – Схема организации процесса модульной системы обучения

Таким образом, при использовании модульного обучения мы имеем возможность перейти от традиционной концепции констатации качества подготовки к управлению качеством на всех стадиях учебного процесса, организовав входной контроль и тестирование; текущий контроль по каждому учебному элементу; промежуточный контроль по модульным блокам; итоговый контроль по программе модульного обучения в целом.

В основу исследовательской работы использования технологии модульного обучения предложены подходы освоения теории и приобретения практических умений и навыков качественного анализа и основных типов титриметрических анализов учениками старших классов лицея.

Занятия, проведенные в рамках данного исследования, определялись свободным, осознанным выбором учащихся, желающих повысить свою предметную подготовку по химии и участвовать в олимпиадах, при этом рейтинговую оценку в баллах не выставляли.

Проведение входного контроля и тестирования, составление спецификации учащегося на основании полученных результатов позволили направить усилие педагогического коллектива на решение соответствующих задач учебного процесса.

В соответствии с **разработанным тематическим планом** занятий по химии учащиеся лицея знакомились с основами теории и практикой качественного и количественного анализов. С этой целью учебный материал был разбит на два модуля.

Первый блок «Качественный анализ как объект первоначального практического освоения методов химического анализа» включает следующие разделы:

- изучение основ теории химического качественного анализа;
- проведение химического обучающего эксперимента качественного анализа катионов и анионов в неизвестном растворе.

Выполнение первого модуля осуществляли путем объяснения теории, принципов и методов качественного анализа. Теоретическая подготовка учащихся лицея осуществлялась в соответствии с программой современных химических аналитических методов. Модульной единицей являлось знание качественных реакций и освоение умений «открытия», т. е. экспериментального проведения качественных реакций катионов и анионов в неизвестном растворе.

Второй блок «Химический количественный анализ: теория и практическое обучение основам титриметрического анализа» включает следующие разделы:

- проведение обучающего демонстрационного эксперимента количественного титриметрического анализа;
- практическое освоение учениками титриметрического анализа на примере кислотно-основного титрования;

- теория и практическое осуществление окислительно-восстановительного и комплексонометрического титрования;
- решение качественных и экспериментальных аналитических химических задач.

В данной работе использовали химическую посуду и приборы, необходимые для выполнения анализов и приготовления реактивов, методическое сопровождение. На наш взгляд, роль эксперимента, за некоторыми исключениями, является определяющей как в химическом образовательном процессе, так и в химических исследованиях. *Владение химической теорией, техникой и правилами проведения химического эксперимента является неотъемлемой составляющей профильного обучения химии.*

Разработанные методики и выполнение химических анализов в ходе лабораторных экспериментов, при реализации которых используется лабораторное оборудование и химические реактивы, способствуют повышению образовательных, аналитических и исследовательских способностей, а также освоению практических умений, правил безопасной работы в профильной химической подготовке учащихся лица. Результаты исследования используются в учебном процессе. Дополнительно были проведены практические занятия по химии с учащимися X–XI классов лица, направленные на определение коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом (методом полуреакций); решение задач химической термодинамики с изучением основных понятий (энтальпия, энтропия, энергия Гиббса) [3].

Закрепление полученных знаний осуществляли путем ответов на вопросы и тесты. Показателем уровня освоения теории и эксперимента было правильное выполнение контрольного задания по качественному анализу, освоение навыков и умений приемов титрования и расчета результатов экспериментального выполнения анализа.

Выводы. Модульная технология обучения позволила по сравнению с традиционными формами быстрее добиться успеха, определить условия обучения, при которых каждый учащийся имел бы возможность для выбора индивидуального «маршрута», необходимого для его самообразования. Использование модульной технологии в процессе практического обучения учащихся профильных классов лица методам качественного и количественного химического анализа способствовало формированию учебно-познавательных компетенций учащихся в соответствии с требованиями утвержденной учебной программы по учебному предмету «Химия» для X–XI классов учреждений общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания (повышенный уровень) [4].

Следует отметить, что обучение с использованием модульного подхода является творческим не только для учащихся, но и для педагогов,

так как последние являются основными разработчиками учебных элементов и имеют возможность отразить в них свой многолетний опыт, проявить свое мастерство и творчество.

Заключение. Таким образом, в процессе предварительного изучения современных теорий, оптимальных форм и методов образовательной и исследовательской работы учащихся, было определено, что применение модульной системы обучения является достаточно эффективным как для реализации целей индивидуализации, так и для достижения конкретных образовательных и развивающих целей.

Список использованной литературы

1. Некрасова, Г. Н. Научно-методическое сопровождение реализации углубленной подготовки учащихся по химии / Г. Н. Некрасова, Л. В. Старшикова, М. Л. Лешкевич // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training. Інавацыйныя тэхналогіі навучання фізика-матэматычным і прафесійна-тэхнічным дысцыплінам: материалы X Юбилейной Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Мозырь, 27–30 марта 2018 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: Е. М. Овсиюк (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2018. – С.279–281.

2. Некрасова, Г. Н. Педагогический опыт применения практико-ориентированных задач при подготовке педагогов–инженеров по химии / Г. Н. Некрасова, М. Л. Лешкевич // Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 28–29 марта 2019 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: Т.В. Карпинская (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2019. – С.207–210.

3. Некрасова, Г. Н. Педагогический опыт работы по организации внешкольного факультативного курса по химии / Г. Н. Некрасова, Л. В. Старшикова, А. С. Рублевская // Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 26 окт. 2018 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина: редкол.: О. П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]; под общ. ред. д-ра биол. наук, проф. В. В. Валетова. – Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2018. – С. 205–210.

4. Об организации в 2015/2016 учебном году профильного обучения на III ступени общего среднего образования: инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь от 22.05.2015 № 05-21/90. Сборник нормативных документов. –2015. – № 11. – С. 53–64.

5. Селевко, Г. К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г. К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 152 с.

6. Шпак, И. И. Модульная система обучения в Республике Беларусь / И. И. Шпак, Л. К. Волченкова // Тэхналагічная адукацыя. – 1997. – Вып. 7. – С. 4–5.

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДА
ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «СТРЕЛЬСКИЙ»
SPECIES VARIETY OF PLANTS OF THE SOUTH-WEST
LANDSCAPE RESERVE «STRELSKY»**

В. В. Валетов¹, Е. Ю. Гуминская², Л. А. Букиневич³

V. V. Valetov¹, E. Yu. Huminskaya², L. A. Bukinevich³

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, профессор кафедры биологии и экологии, доктор биологических наук, профессор

² УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, заведующий кафедрой биологии и экологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
e-mail: elena.huminskaya@yandex.ru

³УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, старший преподаватель кафедры биологии и экологии

Статья посвящена описанию физико-географических, лесотипологических и флористических особенностей юго-востока Белорусского Полесья; изучению флоры юго-западной части сосновых лесов заказника «Стрельский»; характеристике таксономической принадлежности видов растений, выделению адвентивной фракции. В связи с большим антропогенным воздействием для сохранения этой уникальной территории необходим постоянный мониторинг.

Ключевые слова: заказник, охраняемая территория, виды растений.

The article is devoted to the description of the physical-geographical, forest-typological and floristic features of the southeast of Belarusian Polesie; studying the flora of the southwestern part of the pine forests of Strelsky Nature Reserve; characterization of taxonomic affiliation of plant species, allocation of adventitious fraction. Due to the large anthropogenic impact, constant monitoring is required to preserve this unique territory.

Keywords: sanctuary, protected area, species of plants.

Цель исследования: охарактеризовать физико-географические, лесотипологические и флористические особенности юго-востока Белорусского Полесья, разработать маршруты исследования, изучить флору сосновых лесов юго-западной части заказника «Стрельский».

Территория исследования относится к району Мозырского Полесья и представляет собой равнину, которая четко выражена в рельефе, возвышаясь над Припятским Полесьем Приднепровской низменности (рисунок 1). Она занимает междуречье Припяти и Уборти, а на юге доходит

до среднего течения реки Словечна. Юго-западная часть равнины упирается в отроги Овручского кряжа. Для сложившегося рельефа характерно чередование обширных мелких понижений с единичными и групповыми песчаными дюнами и гривами. К северо-востоку равнина постепенно повышается до 170 м над уровнем моря. Максимальной высоты (220 м) местность достигает в районе города Мозыря.



Рисунок 1. – Карта-схема территории исследования – ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз», заказник республиканского значения «Стрельский» на территории Республики Беларусь

Из физико-геологических процессов, происходивших на территории исследования, следует отметить оврагообразование. Легкая размываемость материнских пород при наличии выраженных естественных уклонов местности, повлекла за собой образование большого количества балок и действующих оврагов, достигающих в районе города Мозыря 40 м глубины. Особенно интенсивно эрозионные процессы происходили в правобережной части реки Припять. На территории лесхоза овраги и балки представлены покрытыми лесом землями с нормальными полнотами, с хорошо развитым подлеском и травянистой растительностью.

Почвообразующими материнскими породами являются ледниковые отложения, сопровождаемые близко лежащими к поверхности участками донной морены, прикрытыми песчаными наносами. В результате почвенно-лесотипологического обследования территории лесхоза, проведенного первой Минской экспедицией в 2000 году, и обобщение этих материалов в 2006 году, выделены следующие типы и подтипы почв: дерново-подзолистые автоморфные почвы, дерновые полугидроморфные почвы, подзолистые полугидроморфные почвы, пойменные дерновые полугидроморфные почвы [1]. Дерново-подзолистые полугидроморфные почвы

приурочены к нижним частям склонов и пониженным элементам рельефа и преобладают. Деградированные эрозионные почвы овражно-балочного комплекса распространены на территории заказника «Стрельский».

Согласно геоботаническому районированию территории республики [2], леса территории исследования относятся к подзоне широколиственно-сосновых лесов Полесско-Приднепровского лесорастительного района, Припятско-Мозырского комплекса лесных массивов. Данная подзона характеризуется преобладанием сосновых лесов в сочетании с широколиственными лесами юга Республики Беларусь. Доминирующими лесными формациями являются сосновые леса, дубравы, березовые и черноольховые леса, что подтверждается климатическими условиями. Климатические условия здесь создаются, в основном, под влиянием морского и континентального воздуха умеренных широт. Континентальность климата в сочетании с пониженной влажностью и высокой теплообеспеченностью вегетативного периода обуславливает незначительное распространение ели. С другой стороны, увеличение теплообеспеченности благоприятствует произрастанию дуба и других широколиственных пород.

По данным лесоустроительного проекта Государственного опытного лесохозяйственного учреждения «Мозырский опытный лесхоз» Гомельского государственного производственного лесохозяйственного объединения на 2016–2025 гг. преобладающей породой на территории исследования является сосна – 65,5 %, в субдоминанте – береза – 14,5 % и дуб – 11 %. Единично встречаются ольха черная 7,3 %, осина – 0,8 %, ясень, ель – по 0,2 %, граб – 0,3 %. Использовалась классификация типов леса, разработанная Институтом экспериментальной ботаники АН БССР под руководством академика И. Д. Юркевича [2]. В сосновых формациях выделяют следующие типы леса: черничный, мшистый, орляковый, долгомошный, вересковый, кисличный, лишайниковый, брусничный, спривучейно-травяной. Обобщенный анализ типологической структуры лесов лесхоза по типам леса показывает, что наиболее распространенными являются черничный (33,4 %) и мшистый (22,3 %) типы леса. Значительное место занимают орляковый (17,5 %), кисличный (7,4 %), папоротниковый (5,0 %) и долгомошный (4,4 %) типы леса. Остальные занимают от 2,7 % до 0,1 % покрытых лесом земель. Самые производительные типы леса (орляковые, крапивно-снытевые, кисличные) занимают 27,1 % покрытых лесом земель. Малопродуктивные (лишайниковые, осоковые, багульниковые и сфагновые) типы леса занимают всего 3,3 % площади покрытых лесом земель.

Для условий лесхоза все сосновые и еловые леса, в основном, являются коренными. К числу коренных следует отнести также все произрастающие в лесном фонде дубравы, кленовики и ясенники. В то же время все без исключения осинники являются производными от хвойных и дубрав. В березняках коренными являются осоково-травяные, осоковые,

болотно-папоротниковые, ивняковые и осоково-сфагновые типы леса. В черноольшанниках, в отличие от березняков, все типы леса, кроме снытьевого и кисличного, следует считать коренными [3].

Территория исследования характеризуется относительно развитой системой рек и ручьев, относящихся к Черноморскому бассейну. Самой крупной водной артерией на территории расположения лесхоза является река Припять, правый приток реки Днепр. Так же имеются мелкие реки, большинство из которых спрямлены в каналы. В целом, степень дренированности региона гидрографической сетью следует считать удовлетворительной. Уровень грунтовых вод колеблется в пределах от 0 до 2 метров, а на повышенных элементах рельефа он понижается до 3–4 метров. В отдельных местах грунтовые воды выходят на поверхность земли и являются источником питания низинных болот.

Прогноз динамики климатических условий на территории Республики Беларусь до 2050 г., выполненный Институтом экспериментальной ботаники Национальной академии наук Беларуси [4], показывает, что изменения климата района месторасположения лесхоза коснутся зимних месяцев, которые станут теплее на 2–3°C, и июля-августа, для которых повышение средней температуры прогнозируется в пределах на 1–3°C. Весенние и осенние температуры изменятся незначительно. Количество осадков увеличится в марте, начале лета и осенью на 3–6 мм в месяц к 2050 году. Устойчивое изменение климатических показателей прямо или косвенно (через изменение уровня грунтовых вод, пожары, размножение вредителей леса и стимуляция болезней древесных пород) ведет к изменениям в составе и структуре растительного покрова: изменению текущего прироста древостоев, изменению сроков созревания плодов и семян, активному зарастанию болот, увеличению транспирации лесных фитоценозов; общему ускорению круговорота веществ в лесных экосистемах, в частности ускорение темпов разложения лесного опада и подстилки, ухудшению условий перезимовки лесной растительности. В связи с этим проводимые исследования являются актуальными и своевременными.

Маршрутный метод заключается в том, что территория исследования покрывается равномерной сетью маршрутов. Во время следования по ним производят составление флористических описаний [5]. Маршруты прокладывались таким образом, чтобы охватить наибольшее разнообразие местообитаний, а в пределах каждого из них находился бы отрезок маршрута максимальной протяженности. Наибольшее разнообразие местообитаний наблюдается в долинах крупных рек, котловинах древних озер на участках с густой овражно-балочной сетью, близ краев речных долин. В лесных массивах большой интерес представляют старовозрастные насаждения и не характерные для данной территории типы лесов.

На маршруте определяли его протяженность с помощью GPS-навигатора, с использованием топографической карты Республики Беларусь и карта-схемы «План Криничаяского лесничества ГОЛХУ «Мозырский опытный лесхоз».

Во время движения по маршруту в полевой дневник записывались встреченные виды растений, неизвестные – собирались в гербарий для дальнейшего определения. Записи велись по ходу следования, периодически делались остановки с составлением подробного списка видов, после чего движение продолжалось. Маршруты описывались по географическому положению и записью точных географических координат. (рисунки 2, 4). В последующем каждая точка будет дополнена флористическим списком и комментариями. Всего было проложено 2 маршрута в сосновых формациях заказника «Стрельский» общей протяженностью 7,6 км (рисунки 3, 5).

На кар...	Назв.	Широта	Долгота	Выс(м)	Описание	Date / Time
Да	WP0	51 53,390	29 25,672		2019-7-4 10:29:42	30.12.1899
Да	WP1	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:39:58	30.12.1899
Да	WP2	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:40:3	30.12.1899
Да	WP3	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:40:12	30.12.1899
Да	WP4	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:40:31	30.12.1899
Да	WP5	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:40:35	30.12.1899
Да	WP6	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:40:39	30.12.1899
Да	WP7	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:42:12	30.12.1899
Да	WP8	51 53,362	29 25,864		2019-7-4 10:42:15	30.12.1899
Да	WP9	51 54,138	29 25,867		2019-7-4 10:42:23	30.12.1899
Да	WP10	51 53,855	29 26,264		2019-7-4 10:43:20	30.12.1899
Да	WP11	51 53,855	29 26,264		2019-7-4 10:55:59	30.12.1899
Да	WP12	51 54,074	29 26,427		2019-7-4 10:56:18	30.12.1899
Да	WP13	51 54,119	29 26,546		2019-7-4 11:14:18	30.12.1899
Да	WP14	51 54,119	29 26,575		2019-7-4 11:14:25	30.12.1899
Да	WP15	51 54,119	29 26,575		2019-7-4 11:20:17	30.12.1899
Да	WP16	51 54,156	29 26,901		2019-7-4 11:20:29	30.12.1899
Да	WP17	51 54,293	29 26,473		2019-7-4 11:42:57	30.12.1899
Да	WP18	51 54,284	29 26,443		2019-7-4 11:54:4	30.12.1899
Да	WP19	51 54,320	29 26,458		2019-7-4 11:54:15	30.12.1899
Да	WP20	51 54,302	29 26,325		2019-7-4 12:11:6	30.12.1899
Да	WP21	51 54,229	29 26,251		2019-7-4 12:26:21	30.12.1899
Да	WP22	51 54,210	29 26,664		2019-7-4 13:0:44	30.12.1899

Рисунок 2. – Географические координаты Маршрута № 1 (протяженность маршрута 4,266 км)

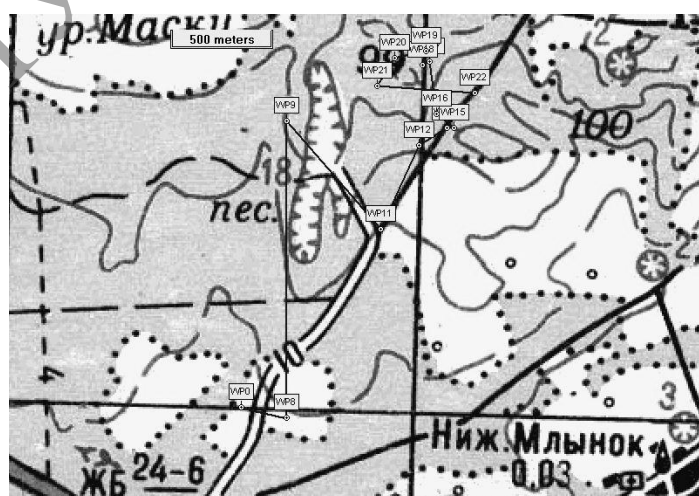


Рисунок 3. – Схема маршрута № 1

Список путевых точек							
Сист. координ.		СК загруженной карты					
На кар...	Назв.	Широта	Долгота	Выс(м)	Описание	Date / Time	
◆	Да	WP82	51 54,883	29 28,127		2019-7-29 10:28:26	30.12.1899
◆	Да	WP83	51 55,103	29 28,232		2019-7-29 10:28:44	30.12.1899
◆	Да	WP84	51 55,139	29 28,099		2019-7-29 10:55:49	30.12.1899
◆	Да	WP85	51 55,240	29 27,908		2019-7-29 11:20:48	30.12.1899
◆	Да	WP86	51 55,277	29 27,790		2019-7-29 11:35:26	30.12.1899
◆	Да	WP87	51 55,268	29 27,598		2019-7-29 12:1:37	30.12.1899
◆	Да	WP88	51 55,287	29 27,480		2019-7-29 12:13:55	30.12.1899
◆	Да	WP89	51 55,241	29 27,406		2019-7-29 12:23:55	30.12.1899
◆	Да	WP90	51 55,104	29 27,273		2019-7-29 12:47:53	30.12.1899
◆	Да	WP91	51 55,050	29 27,229		2019-7-29 12:57:47	30.12.1899
◆	Да	WP92	51 54,967	29 27,287		2019-7-29 13:5:53	30.12.1899
◆	Да	WP93	51 55,111	29 28,350		2019-7-29 13:33:6	30.12.1899

Рисунок 4. – Географические координаты Маршрута № 2 (протяженность маршрута 3,334 км)



Рисунок 5. – Схема маршрута № 2

Особенности геоморфологического строения обуславливают уникальность территории, характеризующейся большим ландшафтным разнообразием, выраженной неоднородностью природных комплексов, разнообразием почвенного покрова и богатым биологическим разнообразием.

Охраняемая территория располагается вблизи деревень и дачных поселков, в связи с чем испытывает большую антропогенную нагрузку. Вследствие этого, необходимы детальные исследования по изучению флоры и растительности, выявлению мест произрастания редких и исчезающих видов; адвентивной фракции с целью организации природоохранных мероприятий.

Результаты исследований и их обсуждение.

Ведущим типом растительности изучаемой территории являются леса, где доминируют древостой сосны.

Согласно проведенным исследованиям список флоры включает 73 вида (таблица).

Таблица – Список видов растений исследуемой территории

Семейство	Вид	
	Русское название	Латинское название
1	2	3
ОТДЕЛ ПЛАУНООБРАЗНЫЕ (LYCOPODIOPHYTA)		
Lycopodiaceae	Плаун булавовидный	<i>Lycopodium clavatum</i> L.
ОТДЕЛ ХВОЩЕОБРАЗНЫЕ (EQUISETOPHYTA)		
Equisetaceae	Хвощ лесной	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.
ОТДЕЛ ПАПОРОТНИКООБРАЗНЫЕ (POLYPODIOPHYTA)		
Polypodiaceae	Орляк	<i>Pteridium aquilinum</i> L.
Athyriaceae	Кочедыжник женский	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth
ОТДЕЛ ГОЛОСЕМЕННЫЕ (PINOPHYTA)		
Pinaceae	Сосна обыкновенная	<i>Pinus sylvestris</i> L.
Cupressaceae	Можжевельник обыкновенный	<i>Juniperus communis</i> L.
ОТДЕЛ МАГНОЛИОФИТЫ, ИЛИ ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ		
Betulaceae	Ольха клейкая, или черная	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
	Береза повислая, или бородавчатая	<i>Betula pendula</i> Roth
	Граб обыкновенный	<i>Carpinus betulus</i> L.
Fagaceae	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i> L.
Salicaceae	Осина	<i>Populus tremula</i> L.
	Тополь белый	<i>Populus alba</i> L.
Aceraceae	Клен платановидный	<i>Acer platanoides</i> L.
Corylaceae	Лещина обыкновенная	<i>Corylus avellana</i> L.
Papaveraceae	Чистотел большой	<i>Chelidonium majus</i> L.
Caryophyllaceae	Гвоздика травянка	<i>Dianthus deltoides</i> L.
	Гвоздика Борбаша	<i>Dianthus borbasii</i> L.
	Мокрица	<i>Stellaria media</i> L.
	Мыльнянка лекарственная	<i>Saponaria officinalis</i> L.
	Смолевка татарская	<i>Silene tatarica</i> L.
Chenopodiaceae	Марь белая	<i>Chenopodium album</i> L.
Ericaceae	Вереск обыкновенный	<i>Calluna vulgaris</i> L.
Vacciniaceae	Черника	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.
	Брусника	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.
	Голубика	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.
Brassicaceae	Икотник серо-зеленый	<i>Berteroa incana</i> L.
	Клоповник мусорный	<i>Lepidium ruderales</i> L.
Tiliaceae	Липа сердцевидная	<i>Tilia cordata</i> Mill.
Lamiaceae	Цмин песчаный	<i>Helichrysum arenarium</i> L.
	Чабрец обыкновенный	<i>Thymus serpyllum</i> L.
Rosaceae	Ежевика сизая	<i>Rubus caesius</i> L.
	Малина лесная	<i>Rubus idaeus</i> L.
	Шиповник собачий	<i>Rosa canina</i> L.
	Земляника лесная	<i>Fragaria vesca</i> L.
	Лапчатка гусиная	<i>Potentilla anserina</i> L.

Окончание таблицы		
1	2	3
Fabaceae	Робиния лжеакация	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
	Ракитник русский	<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> L.
	Дрок красильный	<i>Genista tinctoria</i> L.
Boraginaceae	Синяк обыкновенный	<i>Echium vulgare</i> L.
Scrophulariaceae	Льнянка обыкновенная	<i>Linaria vulgaris</i> L.
Rhamnaceae	Крушина ломкая	<i>Frangula alnus</i> Mill.
Pyrolaceae	Грушанка круглолистная	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.
Caprifoliaceae	Короставник полевой	<i>Knautia arvensis</i> L.
Hypericaceae	Зверобой продырявленный	<i>Hypericum perforatum</i> L.
Onagraceae	Ослинник двулетний	<i>Oenothera biennis</i> L.
	Ослинник красностебельный	<i>Oenothera rubricaulis</i> L.
	Иван-чай узколистный	<i>Chamaenerion angustifolium</i> L.
Oxalidaceae	Кислица обыкновенная	<i>Oxalis acetosella</i> L.
Urticaceae	Крапива двудомная	<i>Urtica dioica</i> L.
Aristolochiaceae	Копытень европейский	<i>Asarum europaeum</i> L.
Campanulaceae	Колокольчик персиколистный	<i>Campanula persicifolia</i> L.
Plantaginaceae	Подорожник большой	<i>Plantago major</i> L.
Rubiaceae	Подмаренник настоящий	<i>Galium verum</i> L.
	Подмаренник мягкий	<i>Galium mollugo</i> L.
Saxifragaceae	Селезеночник обыкновенный	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.
Asteraceae	Ястребинка зонтичная	<i>Hieracium umbellatum</i> L.
	Ромашка аптечная	<i>Matricaria chamomilla</i> L.
	Ромашка непахучая	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.
	Ромашка пахучая	<i>Lopidotheca suaveolens</i> (Pursh) Nutt.
	Тысячелистник обыкновенный	<i>Achillea millefolium</i> Wigg.s.l.
	Одуванчик лекарственный	<i>Taraxacum officinale</i> L.
	Пупавка красильная	<i>Cota tinctoria</i> L.
Convolvulaceae	Мелколепестник канадский	<i>Erigeron canadensis</i> L.
	Василек синий	<i>Centaurea cyanus</i> L.
	Василек фригийский	<i>Centaurea phrygia</i> L.
Convolvulaceae	Вьюнок полевой	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
Crassulaceae	Очиток едкий	<i>Sedum acre</i> L.
Liliaceae	Майник двулистный	<i>Maianthemum bifolium</i> L.
	Ландыш майский	<i>Convallaria majalis</i> L.
Poaceae	Ежа сборная	<i>Dactylis glomerata</i> L.
	Мятлик дубравный	<i>Poa nemoralis</i> L.
	Вейник наземный	<i>Calamagrostis epigeios</i> L.
	Костер безостый	<i>Bromus inermis</i> L.

Описанные виды относятся к 63 родам, 37 семействам, 6 классам, 5 отделам [6]. В их числе 1 плаун, 1 хвощ, 2 папоротника, 2 вида голосеменных и 67 – покрытосеменных. Здесь произрастают 10 видов деревьев, 7 кустарников, 4 кустарничка, 2 полукустарника, 46 видов травянистой растительности.

По способу питания все виды автотрофы.

Наиболее обширными по количеству видов являются семейства: сложноцветные (10 видов), розоцветные (5 видов), гвоздичные (5 видов) и злаковые (4 вида).

Практически все описанные виды являются хозяйственно полезными. Адвентивная фракция представлена 7 видами: *Robinia pseudoacacia*, *Populus alba*, *Dianthus borbasii*, *Silene tatarica*, *Oenothera biennis*, *Lopidotheca suaveolens*, *Erigeron canadensis*. [7]. Виды адвентивной фракции встречаются преимущественно в рудеральных и сегетальных сообществах, приуроченных к обочинам дорог, просекам, днищам оврагов.

В связи с усиливающимся антропогенным воздействием необходим постоянный мониторинг охраняемой территории: проведение исследований по уточнению местообитаний редких и охраняемых видов, выявление адвентивной фракции.

Список использованной литературы

1. Сводный очерк по обобщению материалов почвенно-лесотипологических обследований Гомельского ГПЛХО. 2006
2. Юркевич, И. Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии [Текст] / И. Д. Юркевич, В. С. Гельтман ; Ин-т эксперим. ботаники и микробиологии Акад. наук БССР. – Минск : Наука и техника, 1965. – 288 с.,
3. Лесоустроительный проект Государственного опытного лесохозяйственного учреждения «Мозырский опытный лесхоз» Гомельского государственного производственного лесохозяйственного объединения на 2016–2025 гг. / А. П. Кулагин [и др.] Лесоустроительное республиканское унитарное предприятие «Белгослес». – Гомель, 2015. – 311 с.
4. Стратегия адаптации лесного хозяйства Республики Беларусь к изменению климата на период до 2050 года. – Минск. – 2011.
5. Методы полевых экологических исследований : учеб. пособие / авт. коллектив: О. Н. Артаев, Д. И. Башмаков, О. В. Безина [и др.] ; редкол.: А. Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.
7. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфёнова. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
8. Третьяков, Д. И. Аборигенный и синантропный компоненты флоры заказника «Мозырские овраги» / Д. И. Третьяков // Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски: матер. междунар. семинара, г. Пинск, 19–21 июня 2007 г. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]; редкол.: И. И. Лиштван [и др.] – Минск, 2007. – С. 311–314.

**ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
МЕДЛЕННОДЕЙСТВУЮЩИХ УДОБРЕНИЙ
ПРИ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИИ
ENVIRONMENTAL AND SILVICULTURAL ASPECTS OF THE USE OF
SLOW-RELEASE FERTILIZERS IN FOREST GROWING**

В. В. Копытков

V. V. Kopytkov

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, заведующий сектором биорегуляции выращивания лесопосадочного материала, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: korvo@mail.ru

Разработаны и исследованы новые композиционные материалы для получения удобрений пролонгированного действия, которые уменьшают непродуктивные потери элементов питания на 15,2–30,1 %, увеличивают коэффициент использования удобрений на 10–11 %. Удобрение пролонгированного действия в дозе 100 кг/га увеличивает текущий прирост древесины аналогично, как внесение обычных удобрений в дозе 150 кг/га. При весеннем внесении обычной аммиачной селитры коэффициент использования азота сосновыми насаждениями составляет 56 %, а из удобрений пролонгированного действия – 67 %.

Ключевые слова: удобрения, сосновые насаждения, непродуктивные потери, текущий прирост древесины.

New composite materials were developed and researched for the production of prolonged action fertilizers, which reduce the unproductive losses of nutrients by 15.2–30.1 %, increase the fertilizers utilization rate by 10–11 %. The prolonged action fertilizer at a 100 kg/ha dose increases the current wood increment similar to the use of a 150 kg/ha dose of conventional fertilizers. When regular ammonium nitrate is applied in spring, the nitrogen consumption rate by pine stands is 56 %, and when prolonged action fertilizers are used, the consumption rate reaches – 67 %.

Keywords: fertilizers, pine stands, unproductive losses, current wood increment.

Введение. Для построения рациональной системы использования древесными растениями внесенных питательных элементов, и в первую очередь азота, необходимо располагать сведениями о размере их непродуктивных потерь, связанных с газообразным улетучиванием азота и вымывания его солей фильтрующимися водами. Знание этих факторов позволит обосновать мероприятия по устранению непродуктивных потерь удобрений или снижению их до возможного минимума. Интерес к факторам непреднамеренного загрязнения природной среды объясняется тем, что большинство лесов сосновых насаждений произрастает на легких по механическому составу почвах, имеющих хорошую водопроницаемость и слабую поглотительную способность.

Материалы и методы исследований.

Комплексным показателем эффективности применения медленнодействующих удобрений в хвойных насаждениях является дополнительный текущий прирост древесины. Дополнительный текущий прирост древесины при внесении минеральных удобрений в сосновые насаждения разного возраста определяли по разработанной методике Булавика И. М. [1].

Газообразные потери азота в форме аммиака изучались на опытных делянках размером 4×5 м (20 м²) в приспевающем сосновом насаждении и молодых сосновых культурах. Улавливание аммиака проводили по методу Б. Н. Макарова с некоторой модификацией. Вместо широкогорлых колб емкостью 1 л использовали 2 литровые банки с диаметром горловины 70 мм. Сверху на дно банок при установке их на субстрат помещали груз в виде металлических пластин весом 500 г. Груз обеспечивал банкам хорошую устойчивость на поверхности живого напочвенного покрова. Концентрацию аммиака определяли на ФЭЖе-60. Экспозицию улавливания аммиака увеличили с 2 до 4 часов в сутки. Среднесуточные потери аммиака получали путем умножения дневных его количеств г/га в ч. на 18 час [2, 3].

Изучение вымывания азота и элементов питания с инфильтрационными водами проводилось с помощью лизиметров при осеннем и весеннем сроках внесения удобрений. В фильтрате определяли рН-электрометрически, нитратный азот на универсальном иономере ЭВ-74, аммонийный азот фотоколориметрически с реактивом Несслера, нитритный – с реактивом Грисса, калий на пламенном фотометре, кальций и магний – объемным трилонометрическим методом [4, 5].

Результаты исследований и их обсуждение.

Изучено влияние медленнодействующих удобрений на радиальный прирост древесины сосновых насаждений. Установлено, что наибольший радиальный прирост древесины зафиксирован в 17-летних сосновых культурах при внесении удобрений пролонгированного действия в дозе 200 кг/га. Анализ радиального прироста за период исследований позволяет сделать вывод о снижении дозы внесения удобрений пролонгированного действия на 30 %. Внесение удобрений пролонгированного действия в дозе 100 кг/га оказывает влияние на текущий прирост древесины, аналогичный внесению обычной аммиачной селитры в дозе 150 кг/га.

Нами установлено, что максимальный дополнительный текущий прирост древесины исследуемых насаждений приходится при внесении медленнодействующих удобрений в 17-летние сосновые насаждения (120–132 %). Второе место по величине дополнительного прироста древесины занимают 25-летние насаждения (113–123 %), и на третьем – 70-летний сосняк мшистый (116–119 %).

Внесение азотных удобрений пролонгированного действия способствует снижению дозы их внесения на 30 % при получении аналогичного текущего прироста древесины с использованием аммиачной

селитры в дозе 150 кг/га. Математическая обработка позволила установить фактическое значение критерия Стьюдента и достоверность различий между ними. Для 25-летнего сосняка мшистого различия достоверны между контролем и внесением медленнодействующих удобрений в дозах 100, 150 и 200 кг/га.

Исследования, проведенные по изучению непродуктивных потерь азота при использовании медленнодействующих удобрений в сосновых насаждениях, позволили установить, что из традиционных форм азотных удобрений самые низкие потери азота в форме аммиака отмечены на варианте с нитратом аммония. Потери азота в виде аммиака на вариантах с дозами удобрений пролонгированного действия существенно не отличались от выделения аммиака на контрольных вариантах опыта. Достоверна разница в потерях азота между вариантами с карбамидом и нитратом аммония, а также между вариантами с сульфатом и нитратом аммония $t = 3,82$. Недостоверна разница в потерях аммиака между вариантами с дозами удобрений пролонгированного действия 100 и 150 кг/га и контролем.

Изучены непродуктивные потери азота в газообразной форме и в результате вымывания за пределы корнеобитаемого слоя почвы при весеннем и осеннем сроках внесения обычной аммиачной селитры и с удобрением пролонгированного действия в дозе 150 кг/га. При весеннем сроке внесения обычных удобрений газообразные потери азота составили 7 % от внесенной дозы, а из удобрений пролонгированного действия в такой же дозе – 1 %. Вымывание азота на варианте Naa-150 составило 30,6 % от внесенной дозы, а на варианте Naa-км150 потери азота составили 6,5 %. Математическая обработка полученных данных при весеннем сроке внесения удобрений показала, что вымывание азота в нитратной форме на всех вариантах опыта, по сравнению с контролем в течение двух лет, имеет высокую степень достоверности. Потери азота в аммонийной форме достоверны на варианте с обычной аммиачной селитрой и не всегда достоверны при внесении удобрений пролонгированного действия.

За период исследований при весеннем сроке внесения удобрений общие потери азота из обычной аммиачной селитры в дозе 150 кг/га составили 93 кг/га, а из медленнодействующих удобрений в такой же дозе – 70 кг/га. Коэффициент использования удобрений при внесении обычной аммиачной селитры составил 56 %, а из медленнодействующих удобрений – 67 % (рисунок). При осеннем сроке внесения обычной аммиачной селитры в дозе 150 кг/га газообразные потери азота составили 2 %, а из медленнодействующих удобрений – 0,3 %. Вымывание азота происходит как на контроле, так и на вариантах с внесением удобрений. Потери азота с инфильтрационными водами происходят, в основном, в нитратной форме. Значительно меньше вымывается азот в аммонийной форме. И совсем незначительное количество – в форме нитритов. Наиболее интенсивное вымывание минерального азота отмечено в апреле на следующий год после

внесения азотных удобрений. Максимальные потери азота отмечены на варианте Naa150 (22,0 %). Потери азота из аммиачной селитры с полимерным покрытием в такой же дозе составили 8,5 %. Самые низкие потери (6,9 %) получены на варианте с медленнодействующим удобрением, внесенным в дозе N100. Вымывание азота на варианте Naa150 составило 22 % от внесенной дозы удобрений, а на варианте Naa-км150 – 8,5 %. Общие потери азота при осеннем сроке внесения обычной аммиачной селитры составили 87 кг/га, а из медленнодействующих удобрений 66 кг/га. Коэффициент использования удобрений при осеннем внесении обычной аммиачной селитры составил 58 %, а из медленнодействующих удобрений – 68 %.

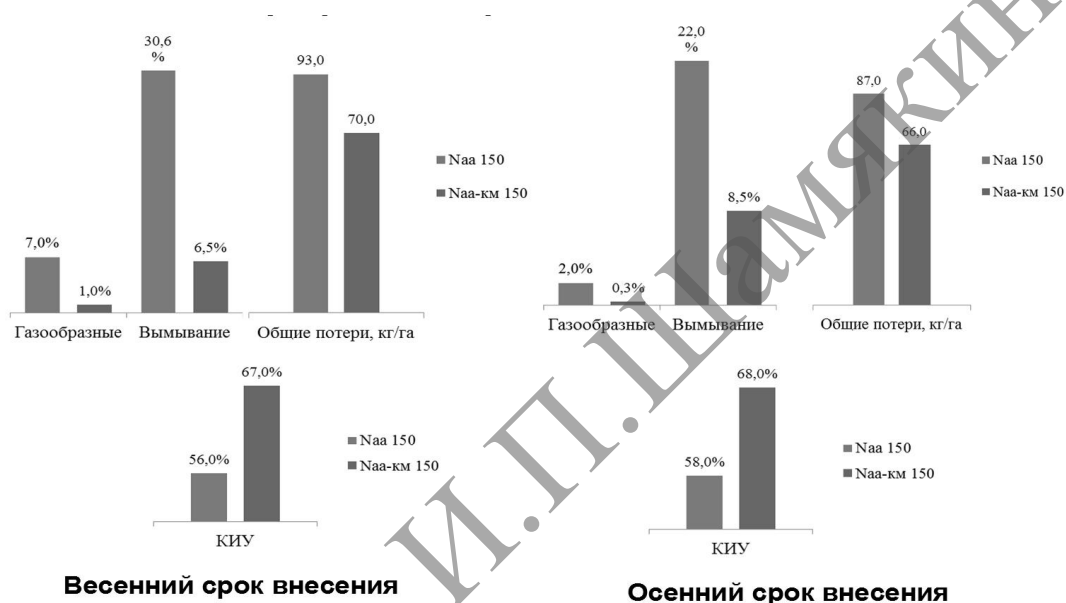


Рисунок – Непродуктивные потери азота из удобрений и коэффициент их использования (КИУ) в сосновых насаждениях

Заключение. Таким образом, при весеннем сроке внесения медленнодействующих удобрений в дозе 150 кг/га величина вымытого азота в 4,7 раза меньше по сравнению с обычной формой тука. При осеннем сроке внесения это соотношение меньше в 2,6 раза.

Под влиянием минеральных удобрений более интенсивно на всех вариантах опыта вымывается из почвы кальций, затем магний. Калий менее всех подвержен этому процессу. На варианте с аммиачной селитрой потери кальция и магния намного выше, чем на варианте с медленнодействующим удобрением, внесенным в такой же дозе. С уменьшением дозы медленнодействующего удобрения сокращаются потери кальция и магния. Самые низкие потери калия получены при внесении капсулированной аммиачной селитры в дозе 100 кг/га. Вымывание кальция и магния на варианте с обычной аммиачной селитрой не всегда достоверно по сравнению с контролем. На вариантах с удобрением пролонгированного действия вымывание кальция и магния не достоверно. Математическая обработка химического состава инфильтрационных вод при осеннем сроке

внесения удобрений показала достоверное различие в потерях нитратного и аммиачного азота, а также ионов кальция.

Разработаны новые композиционные материалы для получения медленнодействующих удобрений, внесение которых в сосновые насаждения уменьшает непродуктивные потери азота в газообразной форме и в результате вымывания за пределы корнеобитаемого слоя почвы на 15,2–30,1 %, и за счет этого снижается доза их внесения на 30 %.

Список использованной литературы

1. Булавик, И. М. Действие азотных удобрений на режим питания и прирост древесины в сосняках БССР: Автореф. диссерт. к.с.-х.н. / И. М. Булавик. – Минск, 1977. – 24 с.
2. Макаров, Б. Н. Суточный ход выделения аммиака и двуокиси азота из почвы / Б. Н. Макаров, Т. А. Патрикеева // *Агрохимия*. – 1973. – № 2 – С. 141–143.
3. Макаров, Б. Н. Методы определения состава почвенного воздуха, интенсивности дыхания почвы и газообразных потерь азота почвы и удобрений / Б. Н. Макаров // *Агрохимические методы исследования почв*. – М.: Наука, 1975. – С. 331–334.
4. Победов, В. С. Потери азота с инфильтрационными водами из обычных и медленнодействующих форм азотных удобрений в сосновых культурах / В. С. Победов, В. В. Копытков, Е. А. Лебедев // *Агрохимия*. // 1988. – № 4. – С. 11–15.
5. Победов, В. С. Потери азота из почвы с инфильтрационными водами в удобренном сосновом насаждении / В. С. Победов, В. В. Копытков, Е. А. Лебедев, А. И. Свириденко, Л. С. Корецкая, Э. Г. Ильина // *Почвоведение*. – 1989. – № 6. – С. 105–109.

УДК 619:616.995.121

ПРОБЛЕМА САНИТАРНО-ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ THE PROBLEM OF SANITARY HELMINTOLOGICAL CONTAMINATION OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT OF THE POPULATED ITEMS OF THE SOUTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

И. Н. Дубина¹, О. П. Позывайло²
I. N. Dubina, O. P. Pozyvailo

¹РУП «Институт экспериментальной ветеринарии имени
С.Н.Вышелесского», старший научный сотрудник,

кандидат ветеринарных наук, доцент, e-mail: DubinaIN@mail.ru

²УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина», кандидат ветеринарных наук, доцент

e-mail: oppozyvailo@mail.ru

Исследовано 103 образца почвы отобранных в трех населенных пунктах южного региона Республики. 35 проб являлись контаминированными яйцами гельминтов собак. Установлены яйца следующих видов гельминтов: T. canis, T. leonina, A. caninum, U. stenocephala, T. vulpis, C. plica, Taenia sp., сем. Diphyllbothriidae, D. caninum, O. felineus.

Ключевые слова: яйца гельминтов, почва, загрязненность, собаки.

103 soil samples collected in three settlements of the southern region of the republic were studied. 35 specimens were infected with dog helminth eggs. The eggs of the following helminth species were found: T.canis, T.leonina, A.caninum, U.stenocephala, T. vulpis, C. plica, Taenia sp., сем. Diphyllbothriidae, D. caninum, O. felineus.

Keywords: *helminth eggs, soil, pollution, dogs.*

Введение. Одной из существенных проблем современности является улучшение санитарно-экологических условий проживания человека. Концентрация большого количества людей на достаточно ограниченных территориях приводит к значительному антропогенному прессингу на окружающую среду. Одним из важных элементов этого давления является высокая численность домашних животных в населенных пунктах. Согласно данным общественных организаций, в 2017 году в Минске проживало более 160 000 бездомных животных, ежегодно во всей республике отлавливается около 7000 бездомных животных. Такое огромное количество безнадзорных животных не может не оказывать своего воздействия на санитарное состояние населенных пунктов.

Результаты исследований, проведенных нами ранее, показали, что в условиях нежаркого лета, относительно теплой зимы и достаточного количества атмосферных осадков в северном регионе республики яйца гельминтов плотоядных выявлялись в среднем в 40,1 % исследованных пробах почвы, что делает почву важным элементом контроля санитарно-гельминтологического благополучия населенных пунктов [1–3].

Цель работы – оценка санитарно-гельминтологической обстановки в населенных пунктах южного региона Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Нами был проведен отбор и последующее гельминтологическое исследование проб почвы на наличие инвазионного начала гельминтов домашних плотоядных (собак, кошек) в трех населенных пунктах южного региона республики. На территории городов Мозырь, Жлобин и Калинковичи было отобрано 103 пробы почвы (Мозырь – 19 проб, Жлобин – 38 проб, Калинковичи – 46 проб). Отбор проб производили маршрутно-походным методом с глубины 0–15 см послойно.

Исследование образцов почвы на содержание яиц гельминтов проводили в лаборатории кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академии ветеринарной медицины» с помощью флотационного метода Н. А. Романенко (1996) [4–5] в модификации (в качестве флотационного раствора применяли насыщенный раствор тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ с плотностью 1,42). Раствор тиосульфата натрия (гипосульфит, серноватисто-кислый натрий) готовили по общепринятой методике [4].

Идентификация обнаруженных яиц гельминтов осуществлялась по

морфологическим признакам, выявляемым при микроскопии инвазионного начала, с использованием соответствующей литературы [6–7].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенной работы была установлена контаминация почвы яйцами гельминтов собак во всех трех обследованных населенных пунктах южного региона республики (таблица).

Таблица – Контаминация почвы яйцами гельминтов собак в населенных пунктах южного региона Республики Беларусь

Населенный пункт	Исследовано образцов, проб	Выявлено контаминированных проб	Процент загрязнения, %
Мозырь	19	5	26,3
Жлобин	38	12	31,57
Калинковичи	46	18	39,13
Всего	103	35	33,98

Анализируя данные, полученные при исследовании образцов почвы, отобранных в населенных пунктах южного региона Республики Беларусь, установлено, что из 103 исследованных проб почвы 35 проб являлись контаминированными яйцами гельминтов собак – 33,98 %. При этом отмечаются существенные отличия в контаминации образцов почвы, отобранных в различных населенных пунктах, яйцами гельминтов собак, так разница по загрязненности почвы составляет от 7,56 до 12,83 п.п.

Необходимо отметить, что 20 из 35 загрязненных проб были контаминированы яйцами одного вида гельминтов, что являлось подавляющим большинством – 57,14 %. В 12 проб почвы были выявлены яйца двух видов гельминтов – 34,28 %. Три пробы из 35 положительных содержали яйца трех видов гельминтов – 8,57 %.

Анализ видового состава яиц гельминтов, выявленных в положительных пробах почвы, показал, что почва была контаминирована яйцами не менее 10 видов гельминтов собак, относящихся к трем классам: *Nematoda*, *Cestoda*, *Trematoda*. Нами были установлены яйца следующих видов гельминтов: *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Trichocephalus vulpis*, *Capillaria plica*, *Taenia sp.*, сем. *Diphyllobothriidae*, *Dipylidium caninum*, *Opisthorchis felinus*.

Установить точное количество видов гельминтов, яйца которых обнаруживались в почве населенных пунктов южного региона республики, оказалось затруднительным в силу того, что яйца различных видов гельминтов, относящихся к семейству *Taeniidae* (*Taenia pisiformis*, *Taenia hydatigena*, *Echinococcus granulosus* и др.), а также семейству *Diphyllobothriidae* (*Diphyllobothrium latum*, *Spirometra erinacei-europaei*), морфологически практически не различимы.

Интересным является тот факт, что в различных населенных пунктах установлена существенная разница в количестве видов яиц гельминтов

собак, выявленных в пробах почвы. Так, если в пробах, отобранных на территории Мозыря, установлено наличие яиц только 4 видов гельминтов, то в Жлобине – 7, а в Калинковичах – 10. Доминирующим по частоте встречаемости является вид *Toxocara canis*. Яйца *T. canis* обнаруживались в 5 пробах почвы, отобранных в г. Жлобин (41,66 %), а также в 7 пробах, отобранных в г. Калинковичи (38,88 %). То есть 34,28 % проб почвы содержали яйца *T. canis*. При этом в пробах, отобранных на территории г. Мозырь, яйца *T. canis* обнаружены не были, а контаминация почвы яйцами таких видов гельминтов как *Opisthorchis felineus* и сем. *Diphyllobothriidae* обнаружено только в пробах, отобранных на территории г. Калинковичи. Во всех трех населенных пунктах в образцах почвы обнаруживались яйца гельминтов *A. caninum*, *U. stenocephala*, *T. vulpis*, *Taenia sp.*

Из 35 проб почвы, загрязненных яйцами гельминтов, 26 проб были контаминированы только яйцами геогельминтов (гельминты, которые в процессе своего развития не требуют смены организмов-хозяев; передача инвазионного начала от хозяина к хозяину происходит через внешнюю среду) – 74,28 %, 3 пробы содержали только яйца биогельминтов (гельминты, для развития которых необходимо два и более организмов – дефинитивный и промежуточные хозяева) – 8,57 %, в 6 из положительных проб были выявлены как яйца геогельминтов, так и биогельминтов – 17,14 %.

подавляющее число видов из установленных нами (8 из 10) в исследованных образцах почвы относятся к группе гельминтозоонозных (гельминты, способные паразитировать у животных и человека): *T. canis*, *T. leonina*, *A. caninum*, *U. stenocephala*, *Taenia sp.*, сем. *Diphyllobothriidae*, *D. caninum*, *O. felineus*.

Заключение. Таким образом, анализ полученных данных позволяет утверждать, что около 33,98 % проб почвы, отобранных в населенных пунктах южного региона Республики Беларусь, являлись контаминированными яйцами гельминтов собак. Установлено не менее 10 видов яиц гельминтов собак в исследованных образцах почвы, 8 из которых относятся к группе зоонозов.

Список использованной литературы

1. Ветеринарно-санитарные правила по паразитологическому обследованию объектов внешней среды / Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины; разработ.: А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 47 с.
2. Дубина, И. Н. Гельминтозы собак: монография / И. Н. Дубина. – Витебск: УОВГАВМ, 2006. – 200 с.
3. Дубина, И. Н. Дифференциальная диагностика гельминтозов у собак / И. Н. Дубина. – Ветеринар. – 2003. – № 5. – С.10–16.
4. Дубина, И. Н. Роль внешней среды в распространении и сохранении гельминтозов собак / И. Н. Дубина. – Ветеринарная наука – производству: научные труды. – Выпуск 40. – Минск, 2007. – С. 208–213.
5. Дубина, И. Н. Экологические закономерности распространения и циркуляции возбудителей цестодозов животных в окружающей среде / И. Н. Дубина. – Актуальные

проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XI междунар. науч.-практ. конференции, посвященной 75-летию кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО «БГСХА». – Горки, 2008 – С. 27–34.

6. Дубина, И. Н. Эффективность дезинвазии внешней среды, контаминированной яйцами гельминтов собак / И. Н. Дубина. – Паразитарные системы и паразитозы животных: материалы V науч.-практ. конференции Международной ассоциации паразитологов / УО ВГАВМ, г. Витебск, 24–27 мая 2016 г. – Витебск, 2016. – С. 47–51.

7. Методы санитарно-паразитологических исследований: метод. указания : МУК 4.2.796–99 / М-во здравоохранения РФ : введ. 22.03.2000. – М. : [б. и.], 2000. – 26 с.

УДК 159.9.072

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СТУДЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА RESEARCH OF VALUE ORIENTATIONS OF STUDENTS OF BIOLOGICAL PROFILE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

В. В. Малащенко

V. V. Malashchenko

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, преподаватель кафедры химико-биологического образования, e-mail: malashchenko.vera@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические аспекты формирования ценностных ориентаций студентов, проводится исследование ценностных ориентаций студентов выпускного курса педагогического вуза.

Ключевые слова: ценности, ценностные ориентации, жизненные сферы, студенчество, психологический механизм формирования и развития ценностных ориентаций.

The article discusses the theoretical aspects of the formation of students' value orientations; a study is made of the value orientations of graduate students at a pedagogical university.

Keywords: values, value orientations, life spheres, students, the psychological mechanism of formation and development of value orientations.

Введение. Система ценностных ориентаций является одной из важнейших особенностей человека, характеристикой зрелой личности. Эта система во многом определяет мотивацию поведения человека, оказывает существенное влияние на все стороны его деятельности.

С точки зрения В. Г. Алексеевой, ценностные ориентации представляют собой предполагающую индивидуальный свободный выбор форму включения общественных ценностей в механизм деятельности и поведения личности. По ее словам, система ценностных ориентаций – это «основной

канал усвоения духовной культуры общества, превращения культурных ценностей в стимулы и мотивы практического поведения людей» [1].

В период студенчества большинство молодых людей имеют дело с выбором профессии, карьеры, учатся в высших учебных заведениях, намечают жизненные цели и начинают их осуществлять. В это время ценностные ориентации претерпевают наибольшие изменения, что определяется изменившимися условиями жизни молодого человека. Образование – это та область социокультурной жизнедеятельности, где совершается становление духовно зрелой, нравственно свободной личности, способной отстаивать общечеловеческие ценности. По мнению А. В. Кирьяковой «образование является основным каналом приобщения будущего специалиста к ценностям культуры, образования и профессии» [2].

В. А. Сластенин рассматривает педагогические ценности не только в качестве особенностей профессиональной деятельности, которые позволяют учителю удовлетворять свои материальные и духовные потребности, но и как нормы, регламентирующие педагогическую деятельность и выступающие как познавательная-действующая система, которая служит опосредующим и связующим звеном между сложившимся общественным мировоззрением в области образования и деятельностью педагогов [3].

Проблемы влияния на становление ценностно-смысловой сферы студентов-педагогов избранного ими профиля педагогического образования, а также вопросы, связанные с различиями ценностных ориентаций студентов младших и старших курсов высших учебных заведений, остаются до сих пор недостаточно изученными.

Цель работы – изучение ценностных ориентаций студентов выпускного курса педагогического вуза.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось среди студентов 4 курса технолого-биологического факультета УО МГПУ имени И. П. Шамякина, специальность «Биология (научно-педагогическая деятельность)». В нем приняли участие 22 испытуемых в возрасте от 20 до 22 лет. Для осуществления исследования ценностных ориентаций у студентов была использована методика М. Рокича.

Были предъявлены два списка ценностей: терминальные и инструментальные (по 18 в каждом). Респондент присваивает каждой ценности ранговый номер по порядку значимости. Выставленные испытуемыми ранги ценностей отражают важность каждой из них. В опроснике шкалы имеют обратный характер: чем меньше ранг, тем выше значимость ценности для респондента; чем выше ранг, тем ниже значимость ценности.

Согласно методики М. Рокича, опросник ценностей позволяет исследовать направленность личности и определить ее отношение к окружающему миру, к другим людям, к себе самой, восприятие мира.

На рисунке 1 приведены результаты исследований средних значений терминальных ценностей студентов 4 курса.

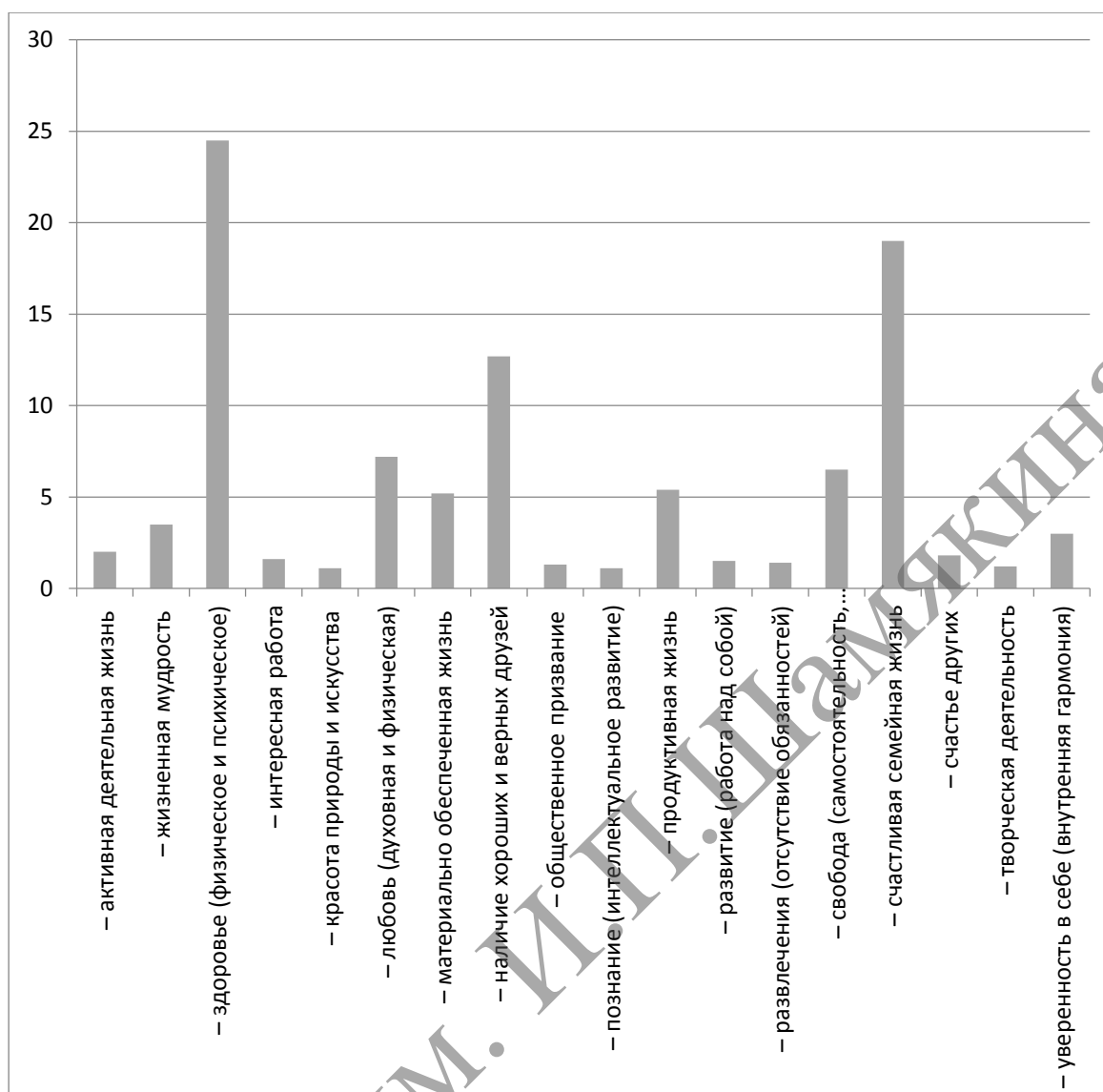


Рисунок 1. – Результаты исследований средних значений терминальных ценностей студентов

В результате исследования было выявлено, что первое место в списке ранжированных испытуемыми **терминальных ценностей** по методике «Ценностные ориентации» М. Рокича занимает ценность *здоровье (физическое и психическое)*, она является приоритетной для 24,5 % исследуемых студентов. Второе место занимает ценность *счастливая семейная жизнь*, она составила значимость для 19 % испытуемых.

На третье место определена ценность *наличие хороших и верных друзей* и является значимой для 12,7 % опрошенных студентов.

Промежуточное место заняли такие ценности, как: *любовь (духовная и физическая с любимым человеком); материально обеспеченная жизнь (отсутствие материальных затруднений); продуктивная жизнь (максимально полное использование своих возможностей, сил и способностей); свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках).*

Остальные предложенные в списке ценности оказались для испытуемых студентов в равной степени менее значимыми. Это такие ценности, как *жизненная мудрость (зрелость суждений и здравый смысл, достигаемые жизненным опытом); развитие (работа над собой, постоянное физическое и духовное совершенствование); общественное признание (уважение окружающих, коллектива, товарищей по работе); развлечения (приятное, необременительное времяпрепровождение, отсутствие обязанностей)* и др.

На рисунке 2 приведены результаты исследований средних значений инструментальных ценностей студентов 4 курса.

В списке **инструментальных ценностей** доминирует ценность *воспитанность» (хорошие манеры)*, она является приоритетной для 20,6 % испытуемых, ценность *жизнерадостность (чувство юмора)* является значимой для 15,1 % опрошенных респондентов. Для 11,2 % студентов важной выступает ценность *эффективность в делах (трудолюбие)*.

Для 23 % студентов приоритетными выступают такие ценности, как: *честность (правдивость, искренность); образованность (широта знаний, высокая общая культура); самоконтроль (сдержанность, самодисциплина); независимость (способность действовать самостоятельно, решительно)*.

Менее значимыми из инструментальных ценностей оказались такие ценности, как *рационализм (умение здраво и логично мыслить, принимать обдуманные, рациональные решения); аккуратность (чистоплотность), умение содержать в порядке вещи, порядок в делах; широта взглядов (умение понять чужую точку зрения, уважать иные вкусы, обычаи, привычки); твердая воля (умение настоять на своем, не отступить перед трудностями)* и др.

Результаты исследования ценностных ориентаций у студентов 4 курса в целом показали, что из сферы терминальных ценностей значимыми являются такие ценности, как *здоровье (физическое и психическое) и счастливая семейная жизнь*, а среди инструментальных ценностей доминируют ценность *воспитанность» (хорошие манеры)* и *жизнерадостность (чувство юмора)*.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод о том, что у студентов четвертого курса вполне сложилась система профессиональных ценностей. В то же время более половины ценностей находятся в состоянии внутреннего конфликта, что может быть обусловлено не только возрастными особенностями студентов, но и спецификой их учебной деятельности, которая сказывается на характере жизненных задач, решаемых студентами старших курсов, с проблемами, которые связанные с завершением учебы и выбором дальнейшего жизненного пути.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости уделять большее внимание профессиональной этике в образовательном процессе. Образовательный процесс при этом должен быть более практико-ориентированным. В этом случае образование станет более конкурентоспособным, а у студентов будет меньше внутренних конфликтов.

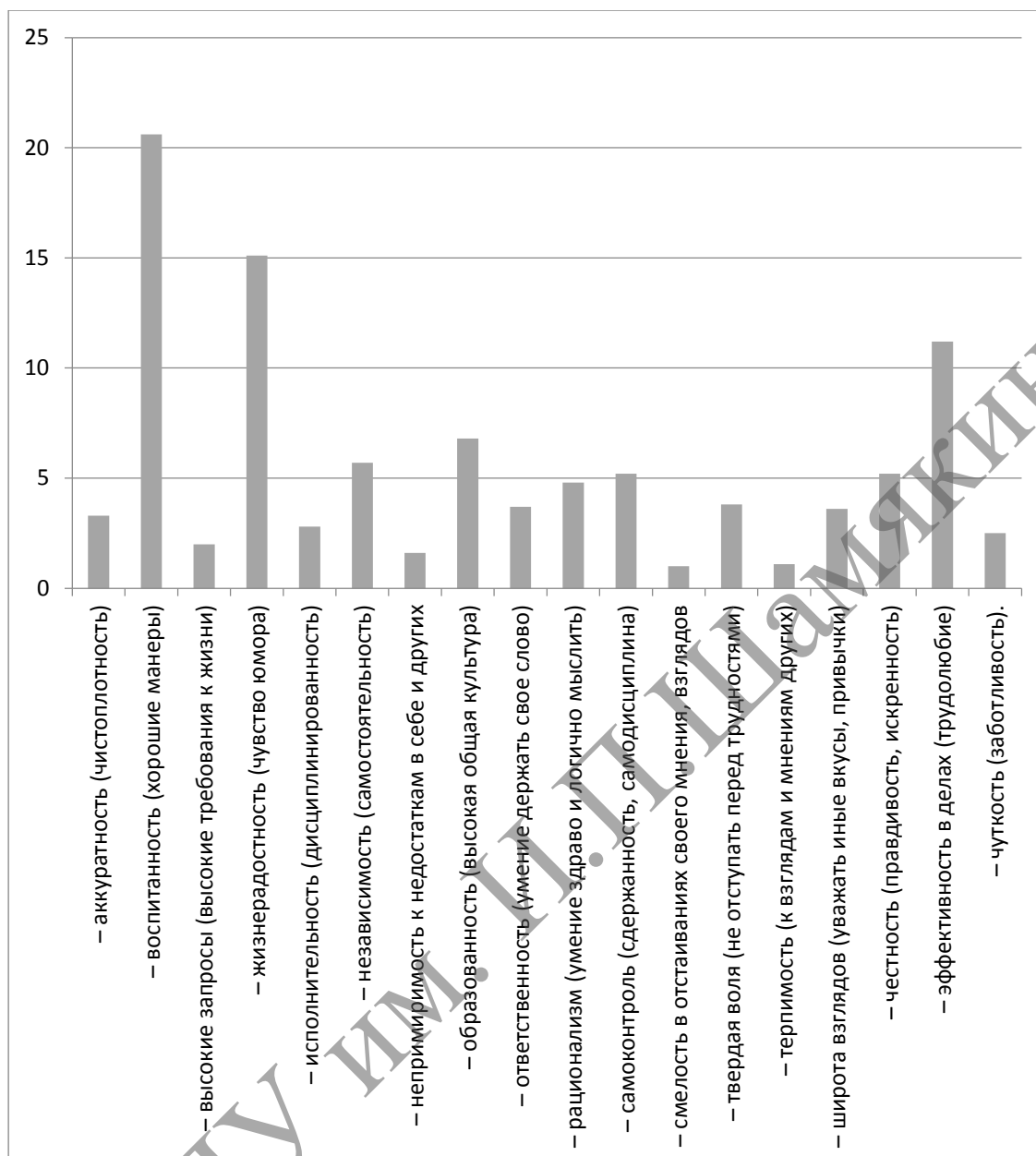


Рисунок 2. – Результаты исследований средних значений инструментальных ценностей студентов

Список использованной литературы

1. Алексеева, В. Г. Ценностные ориентации как фактор жизнедеятельности и развития личности / В. Г. Алексеева // Психол. журн. – 1984. – Т. 5. – № 5. – С. 63–70.
2. Кирьякова, А. В. Ценностные ориентиры университетского образования / А. В. Кирьякова // Вестник Оренбургского гос. университета. – 2011. – № 2. – С. 273.
3. Слостенин, В. А. Введение в педагогическую аксиологию : учеб. пособие для студентов вузов / В. А. Слостенин, Г. И. Чижакова. – М. : Академия, 2003. – 192 с.

**ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОЛОДЕЗНОЙ ВОДЫ
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА
CHEMICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF WELL WATER
IN THE SETTLEMENTS OF MOZYR DISTRICT**

Е. А. Бодяковская

E. A. Bodyakovskaya

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры биологии и экологии,
кандидат ветеринарных наук, доцент

В статье представлены результаты определения химических показателей качества колодезной воды из деревень Мозырского района по сезонам года в течение 2017–2018 годов. Все показатели качества воды за период исследования соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения, за исключением уровня хлорид-ионов. Уровень хлорид-ионов в пробах воды из деревни Прудок зимой 2018 года превысил санитарный норматив на 4,6 %.

Ключевые слова: питьевая вода, pH, общая жесткость, сухой остаток, уровень хлорид-ионов, сульфат-ионов.

All indicators of the quality of well-water during the research period satisfied to the health stipulations to the quality of water sources of non-centralized drinking water supply of the population, except for the level of chloride ions. The level of chloride ions in water samples from the village of Prudok in the winter of 2018 exceeded the health stipulations by 4,6 %.

Keywords: drinking water, pH, total hardness, dry residue, level of chloride ions, sulfate ions.

Введение. Проблема обеспечения населения питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве стала в настоящее время одной из главных и определяющей успешное проведение экономических реформ и их социальной направленности. В современных условиях функционирования водохозяйственной отрасли доминирующий характер приобретает необходимость определения мероприятий, направленных на обеспечение достаточного и безопасного питьевого водоснабжения в городах и районах нашей республики [1].

Приоритетным выбором воды по безопасности в эпидемиологическом, токсикологическом и органолептическом отношении является вода из подземных источников. Наиболее защищенной от бактериальных и химических загрязнений является вода из артезианских скважин. Поверхностные воды по приоритету выбора для источника

водоснабжения, находятся на последнем месте [2]. На качество воды в местах водозабора могут влиять характер геологического строения бассейна, почва, растительность, сбросы промышленных предприятий вблизи источника, а также расстояние от места спуска стоков до водозабора [3].

Загрязнение поверхностных и подземных вод отходами производства и потребления – общемировая проблема, однако для Республики Беларусь, как и множества других стран, эта проблема усугубляется недостаточно развитой современной инфраструктурой обращения с отходами. В результате, из строя выводятся многие эксплуатационные скважины, отдельные крупные водозаборы и месторождения подземных вод, соответственно уменьшаются и ранее оцененные ресурсы питьевых подземных вод – этого важнейшего геологического и стратегического потенциала Беларуси.

В отличие от сельскохозяйственного и коммунально-бытового загрязнений, которые охватывают весьма обширные площади (пахотные земли, приусадебные участки, селитебные территории), промышленное загрязнение проявляется, в основном, на локальных участках, однако по многим компонентам загрязнения оно своей интенсивностью их превосходит. В целом перечень компонентов промышленного загрязнения исключительно разнообразен и определяется, главным образом, характером производства и перечнем веществ, применяемых либо образующихся в технологических процессах [4].

На территории Беларуси наиболее яркими примерами промышленного загрязнения являются техногенные ореолы, сформировавшиеся в районе Солигорского калийного комбината и Гомельского химического завода. В районе солеотвалов и шламохранилищ Солигорского калийного комбината на площади более 15 км² сформировалась зона хлоридно-натриевого засоления подземных вод, которая охватывает не только горизонт грунтовых вод, но и также глубоко залегающие межморенный водоносный горизонт, палеогеновый и меловой водоносные комплексы. В районе Гомельского химического завода на участках складирования твердых отходов (отвалы фосфогипса) и хранилищ жидких отходов (шламонакопители и др.) подземные воды интенсивно загрязнены по фосфатам, фтору, сульфатам, натрию и хлору.

На площади всех сельскохозяйственных земель, где вносятся минеральные или органические удобрения, естественный гидрогеохимический фон подземных вод существенно нарушен. В первую очередь это выражается в росте содержания в водах таких компонентов, как NO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, K⁺, Na⁺ и некоторых других. Участками особенно интенсивного сельскохозяйственного загрязнения неглубоко залегающих подземных вод являются животноводческие фермы и поля орошения животноводческими стоками. В пределах сельских и городских населенных пунктов химический состав грунтовых, а нередко и напорных подземных вод трансформируется под влиянием коммунально-бытового загрязнения.

Оно формируется за счет утечек из выгребных ям и канализационных систем, поступления в подземные воды загрязненных стоков с полей фильтрации и свалок бытовых отходов. В пределах сельских населенных пунктов этому загрязнению, как правило, сопутствует сельскохозяйственное загрязнение (приусадебные участки, скотные дворы и др.), а в городах на коммунально-бытовое загрязнение накладывается промышленное загрязнение. Основными компонентами коммунально-бытового загрязнения являются азотсодержащие соединения, хлориды и сульфаты, синтетические моющие средства и другие соединения. Коммунально-бытовые стоки характеризуются исключительно высокими уровнями микробиологического загрязнения [5].

Таким образом, для нашей республики остается одной из главных проблем – качество питьевой воды, которая напрямую связана с состоянием здоровья населения, экологической чистотой продуктов питания, с разрешением проблем медицинского и социального характера [8]. В связи с этим становится актуальным постоянное исследование употребляемой в пищу человеком воды, особенно нецентрализованного водоснабжения.

Цель работы – изучить динамику химических показателей качества колодезной воды населенных пунктов Мозырского района по сезонам года в течение 2017–2018 гг.

Материалы и методы исследований. Исследования по определению химических показателей качества колодезной воды проводились в зимний, весенний, летний и осенний периоды в деревнях Мозырского района: Прудок, Моисеевка, Слобода. Пробы колодезной воды отбирались в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51593-2001 Вода питьевая. Отбор проб [6]. Нормативные показатели качества воды приведены согласно Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» [7]. Определение гидрохимических показателей выполнено согласно стандартным методикам [8] в ГУ «Республиканский центр аналитического контроля в области охраны окружающей среды», аккредитованной для выполнения подобных исследований. В воде определялись рН, сухой остаток, общая жесткость, уровень сульфат- и хлорид-ионов. Статистическая обработка данных выполнена в стандартном пакете Excel.

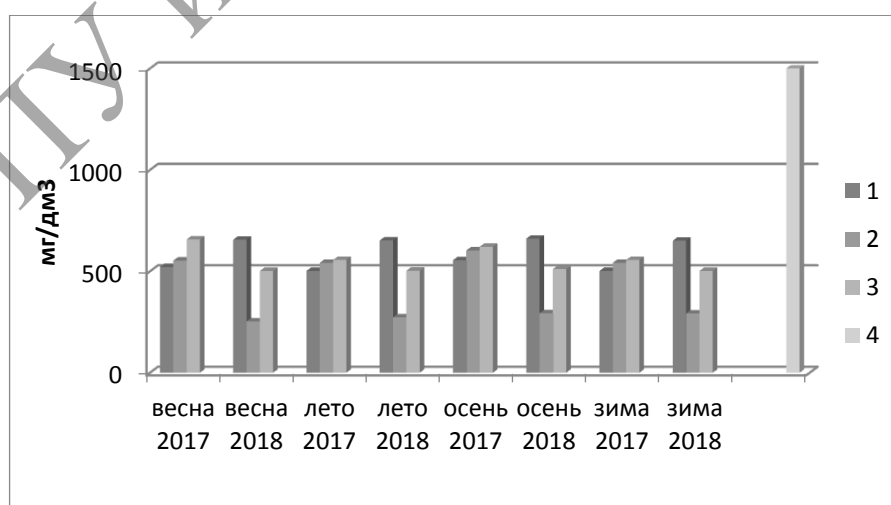
Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании химических показателей качества колодезной воды было установлено, что во всех образцах воды значение рН во все времена года не превышало санитарно-гигиенические требования (таблица 1). Водородный показатель является мерой активности ионов водорода в растворе, количественно выражающей его кислотность. Именно от данного критерия зависит уровень кислотно-щелочного баланса и направленность биохимических реакций, которые будут происходить в организме после употребления этой жидкости.

Таблица 1. – Значение рН колодезной воды в населенных пунктах Мозырского района по сезонам года

СанПиН показателя рН, ед. рН	Деревни Мозырского района	Сезоны года							
		Весна 2017	Весна 2018	Лето 2017	Лето 2018	Осень 2017	Осень 2018	Зима 2017	Зима 2018
6–9 ед. рН	Прудок	7,4	7,1	7,2	7,1	7,3	7,2	7,5	7,1
	Моисеевка	7,2	6,8	7,3	6,8	7,4	6,7	6,9	6,8
	Слобода	7,5	6,6	7,8	6,7	8,0	6,7	8,1	6,5

Как видно из таблицы, диапазон колебаний рН составил от 6,5 (зимний период 2018 года деревня Слобода) до 8,1 единиц (зимой 2017 года деревня Слобода). В данном населенном пункте наблюдалась максимальная динамика этого показателя за весь период исследований. Так же можно отметить, что наименьшие колебания значения рН за 2 года отмечались в деревне Прудок.

Сухой остаток является одним из основных критериев определения качества воды, который выявляет степень ее минерализации. Он характеризует суммарное количество растворенных в воде нелетучих молекулярно-дисперсных и коллоидных примесей минерального и органического происхождения, присутствующих в воде в коллоидном и молекулярно-дисперсном состоянии. В качестве основных компонентов выступают: сульфаты, хлориды, карбонаты, нитраты, бикарбонаты. Норматив данного показателя для питьевой колодезной воды не должен превышать 1500 мг/дм³ [7]. В ходе исследования было установлено, что все пробы воды, взятые во все периоды года, соответствовали требованиям СанПиН к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения (рисунок 1).



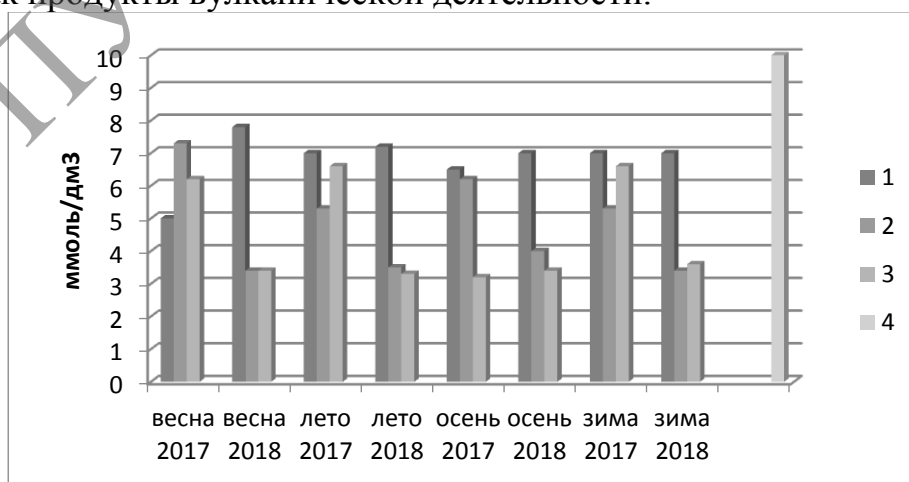
1 – д. Прудок, 2 – д. Моисеевка, 3 – д. Слобода, 4 – СанПиН

Рисунок 1. – Уровень сухого остатка в колодезной воде населенных пунктов Мозырского района по сезонам года

Минимальное содержание сухого остатка в воде за весь период исследований отмечено в деревне Моисеевка весной 2018 года (253 мг/дм³). На протяжении всего 2018 года в этом населенном пункте наблюдались наименьшие значения данного показателя, относительно других деревень. В Прудке и Слободе не отмечалось резких колебаний уровня сухого остатка за 201–2018 годы.

Жесткость питьевой воды – одна из качественных характеристик воды, которая обуславливается наличием в воде солей двух щелочноземельных металлов – кальция и магния. Представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости. По санитарным нормам общая жесткость питьевой воды из колодцев не должна быть выше 10 ммоль/дм³ [7]. При анализе данного показателя было установлено, что все образцы питьевой воды, взятой в разные периоды, соответствовали нормативу (рисунок 2). При этом минимальный уровень мы наблюдали в двух деревнях в разные сезоны года: в деревне Моисеевка весной, летом и зимой 2018 года (соответственно 3,4 ммоль/дм³, 3,5 ммоль/дм³ и 3,4 ммоль/дм³), деревне Слобода осенью 2017 года (3,2 ммоль/дм³), весной, летом, осенью и зимой 2018 года (соответственно 3,4 ммоль/дм³, 3,3 ммоль/дм³, 3,4 ммоль/дм³ и 3,6 ммоль/дм³). Максимальный уровень отмечен весной 2018 года в деревне Прудок – 7,8 ммоль/дм³. Следует также отметить, что в данном населенном пункте наблюдалось минимальное варьирование данного показателя за весь период наблюдений по сезонам года, за исключением весны 2017 года.

Сульфаты представляют собой соли серной кислоты. Распространены в природной воде в виде солей натрия, калия, кальция, магния и многие из них хорошо растворимы в воде. Присутствие сульфатов в воде водных объектов может быть обусловлено причинами природными (проникновение из почвы) и антропогенными (загрязнение водоемов сточными водами). Основная масса сульфатов имеет осадочное происхождение – это химические озерные и морские осадки. Большая часть сульфатов представляет собой минеральные зоны окисления, сульфаты также хорошо известны как продукты вулканической деятельности.



1 – д. Прудок, 2 – д. Моисеевка, 3 – д. Слобода, 4 – СанПиН

Рисунок 2. – Уровень общей жесткости в колодезной воде населенных пунктов Мозырского района по сезонам года

Сульфаты появляются как результат растворения некоторых минералов – природного сульфата (гипса), а также переносом с дождями, содержащихся в воздухе сульфатов. Эти вещества образуются в результате реакции окисления в атмосфере оксида серы (IV) до оксида серы (VI), возникновения серной кислоты и ее полной или же частичной нейтрализации. Присутствие сульфатов в промышленных сточных водах обусловлено, как правило, определенными технологическими процессами, которые возникают вследствие использования серной кислоты (изготовление минеральных удобрений и химических веществ).

Вода, в 1 дм³ которой сульфат-ионов больше 500 мг, считается опасной для здоровья [7]. При определении уровня сульфат-ионов в колодезной воде населенных пунктов Мозырского района было установлено, что все пробы воды, взятые во все сезоны, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям (рисунок 3).

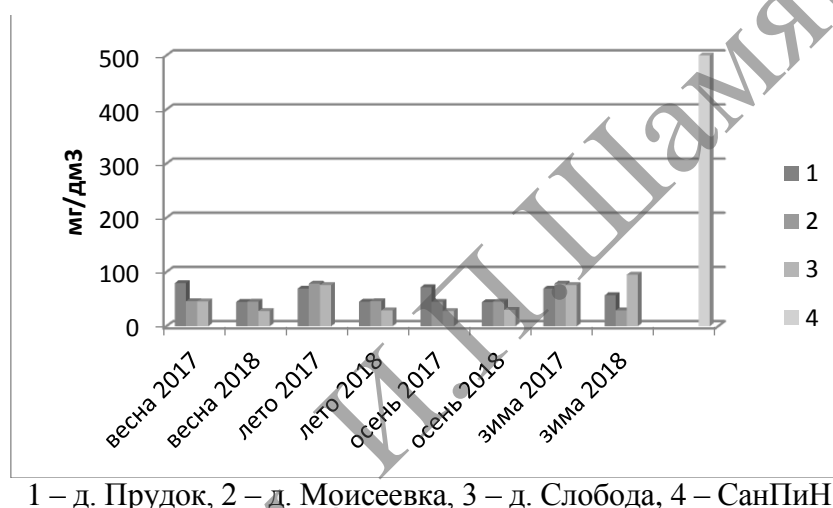
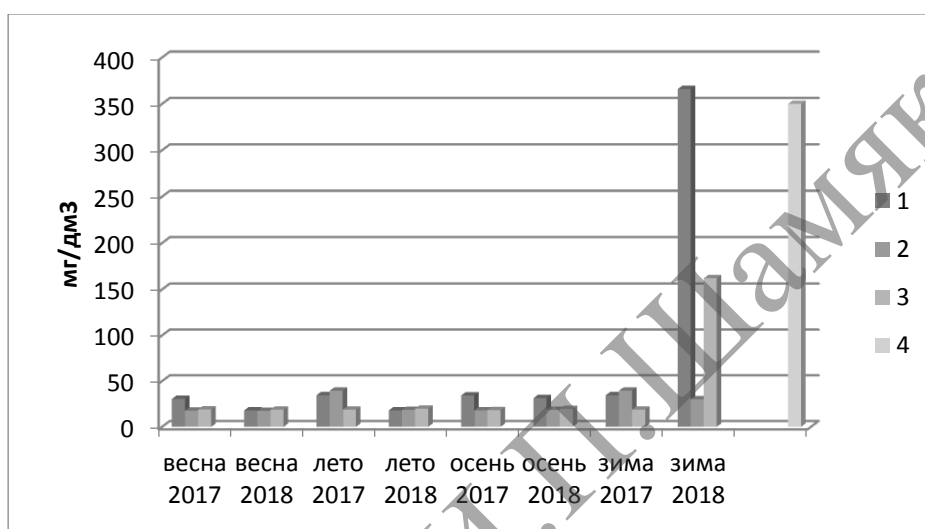


Рисунок 3. – Уровень сульфат-ионов в колодезной воде населенных пунктов Мозырского района по сезонам года

Стоит отметить, что на протяжении всего исследования значения уровня сульфатов находились значительно ниже предельно допустимого значения. Минимальные значения данного показателя наблюдались в деревне Слобода осенью 2017 года (30 мг/дм³), весной, летом и осенью 2018 года (соответственно 28 мг/дм³, 29 мг/дм³ и 28 мг/дм³) и в деревне Моисеевка зимой 2018 года (29 мг/дм³).

Все природные воды содержат в своем составе хлориды, чаще всего встречающиеся в виде натриевых, магниевых и кальциевых солей. Их естественное содержание в грунтовых и артезианских водах обусловлено вулканическими выбросами, а также результатами кругового взаимодействия атмосферных осадков с почвами и обмена через атмосферу с океаном. Хлориды, содержащиеся в значительном количестве в воде, могут быть следствием вымывания хлористых соединений или поваренной соли из пластов, соприкасающихся с водой. Воды подземных источников, некоторых озер и морей в большом количестве содержат хлорид натрия, присутствующий в воде хлорид кальция придает ей некарбонатную жесткость.

Прослеживается тенденция заметных сезонных колебаний концентрации хлорид-ионов в поверхностных водах, что связано с коррелирующим изменением общей минерализации. Это обусловлено критерием загрязнения водоема из-за попадания в него хозяйственно-бытовых стоков. Согласно СанПиН безвредной считается вода, в которой уровень хлорид-ионов ниже 350 мг/дм^3 [7]. В питьевой воде во всех населенных пунктах по сезонам года данный показатель соответствовал санитарно-гигиеническим требованиям, за исключением колодезной воды в деревне Прудок в зимний период 2018 года (рисунок 4). Он превысил норматив на 4,6 %.



1 – д. Прудок, 2 – д. Моисеевка, 3 – д. Слобода, 4 – СанПиН

Рисунок 4. – Уровень хлорид-ионов в колодезной воде населенных пунктов Мозырского района по сезонам года

Мы предполагаем, что возрастание данного показателя связано с нерациональным внесением минеральных удобрений на сельскохозяйственные поля вблизи деревни. Лето и осень 2018 года были сравнительно сухими, т. е. количество осадков было ниже среднегодовой нормы для данных сезонов года и соответственно хлориды не попали в большом количестве в питьевую воду, а в начале зимы выпали значительные осадки в виде дождя и мокрого снега, что спровоцировало поступление больших количеств хлорид-ионов в колодезную воду. Стоит отметить возрастание концентрации хлорид-ионов и в деревне Слобода в этот же период. Можно также отметить, что данный показатель в другие сезоны года имел невысокие значения.

Анализируя полученные результаты можно отметить, что все химические показатели качества колодезной воды из населенных пунктов Мозырского района в разные сезоны года в течение 2017–2018 годов, за исключением уровня хлорид-ионов, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям. В пробах воды из деревни Прудок, взятых зимой 2018 года, уровень хлорид-ионов незначительно превысил норматив.

Заключение. Все химические показатели качества воды, отобранной из колодцев населенных пунктов Мозырского района в разные сезоны года в течение 2017–2018 годов, за исключением уровня хлорид-ионов, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.

Уровень хлорид-ионов в пробах воды из деревни Прудок в зимний период 2018 года превысил санитарный норматив на 4,6 %.

Список использованной литературы

1. Вода питьевая. Общие требования к организации методам контроля качества: СТБ 1188-99. – Введ. 01.07.2000. – Минск: Гос. стандарт Респ. Беларусь, 2006. – 20 с.
2. Вода питьевая. Отбор проб: СТБ ГОСТ Р 51593-2001 – Введ. 01.11.2002. Минск: Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2001. – 12 с.
3. Галимова, А. Р. Поступление, содержание и воздействие высоких концентраций металлов в питьевой воде на организм / А. Р. Галимова, Ю. А. Тунакова. – Вестник Казанского технологического университета, 2013. – № 16 (20). – С. 165–169.
4. Питьевая вода и деятельность ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» по контролю за ее качеством / Г. В. Айдинов [и др.]. – Здоровье населения и среда обитания, – 2010. – № 4 (205). – С. 42–45.
5. Санитарно-гигиеническая оценка качества питьевой воды в Хасанском районе Приморского края / В. Д. Богданова [и др.] – Здоровье. Медицинская экология. Наука, – 2017. – № 3 (70). – С. 124–126.
6. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения»: Постановление № 105. – Введ. 02.08.2010. – Минск: М-во здравоохранения Респ. Беларусь, 2011. – 20 с.
7. Ясовеев, М. Г. Геоэкологические критерии качества пресной питьевой воды / М. Г. Ясовеев [и др.] // Региональная физическая география в новом столетии. – Вып. 5. – Минск : БГУ, 2012. – С. 77–79.
8. Ясовеев, М. Г. Пресные питьевые воды Беларуси: ресурсы и качество / М. Г. Ясовеев. – Вести БГПУ. – № 1, 2007. – С. 62–66.

УДК 577.212:595.753

ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ТЛЕЙ: ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ INVASIVE APHID SPECIES: BIOLOGY AND GENETIC POLYMORPHISM

*М. М. Воробьева¹, Ю. И. Охременко²
M. M. Varabyova¹, Y. I. Akhremenka²*

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, старший преподаватель кафедры биолого-химического образования, кандидат биологических наук,
e-mail: masch.89@mail.ru

²УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, магистр биологических наук,
e-mail: yliua@mail.ru

*На территории города Мозыря зарегистрировано 6 инвазивных видов тлей. К числу полифагов принадлежат *Aphis craccivora* Koch и *Aphis**

spiraecola Patch, олигофагов-1 – *Brachycaudus divaricatae* Shap. и *Pemphigus spyrothecae* Pass., монофагов-1 – *Drepanosiphum platanoidis* (Schr.) и *Panaphis juglandis* Gz. Нормальный однодомный цикл развития имели *A. spiraeicola*, *A. craccivora*, *B. divaricatae* и *P. juglandis*, остальные виды тлей (*D. platanoidis* и *P. spyrothecae*) имели нормальный однодомный цикл развития с некоторыми модификациями. В последовательностях тлей *A. craccivora*, *A. spiraeicola* и *D. platanoidis* не отмечено уникальных замен, в то время как в последовательностях *P. juglandis* и *B. divaricatae* замены отмечены.

Ключевые слова: инвазивные виды, тли, кормовое растение, биологический цикл, генетический полиморфизм

On the territory of the city of Mozyr 6 invasive species of aphids have been recorded. Polyphagous include Aphis craccivora Koch and Aphis spiraeicola Patch, oligophagus-1 – Brachycaudus divaricatae Shap. and Pemphigus spyrothecae Pass., monophagus-1 – Drepanosiphum platanoidis (Schr.) and Panaphis juglandis Gz. A. spiraeicola, A. craccivora, B. divaricatae and P. juglandis had a holocycle, other aphids species (D. platanoidis and P. spyrothecae) had a holocycle with some modifications. In the sequences of aphids A. craccivora, A. spiraeicola and D. platanoidis no unique substitutions were noted, while in the sequences of P. juglandis and B. divaricatae, substitutions were noted.

Keywords: *invasive species, aphids, host-plant, biological cycle, genetic polymorphism*

Введение. На рубеже веков человечество столкнулось с обострением экологической проблемы биологических инвазий – интенсификацией процессов вторжения в региональные фауны представителей чужеродных таксонов. В последние годы новые виды-вселенцы, наносящие серьезный экологический и экономический ущерб, регистрируются во всех регионах мира. Необходимо отметить, что весьма актуальна эта проблема для территории Республики Беларусь.

К настоящему времени потери (экономические, экологические и социальные) от распространения инвазивных видов приняли угрожающий характер, в связи с чем были приняты законодательные акты, в частности, «Конвенция ООН о биологическом разнообразии» (1992 г., Рио-де-Жанейро) [1], «Конвенция по управлению балластными водами» (2004 г., Лондон) [2], «Конвенция по защите морской среды Балтийского моря» (1992 г., Хельсинки) [3]. Кроме того, созданы и постоянно пополняются специализированные базы данных по инвазивным видам животных и растений, а также опубликованы Черные списки инвазивных видов растений и животных, основной целью которых является информирование различных органов власти, природных учреждений и широких слоев населения об опасности распространения тех или иных видов-инвайдеров. Политика нашего государства также заключается в разработке мер, направленных на сохранение и устойчивое использование биологического

разнообразия (Концепция национальной безопасности Беларуси и Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2011–2020 гг.). В Беларуси проводятся исследования по изучению видового состава и численности инвазивных видов животных, а также оценка их инвазивного потенциала. Полученные данные легли в основу создания первой части Черной книги инвазивных видов животных Беларуси [4], сейчас коллектив авторов работает над созданием второй части этой книги.

В результате многолетних исследований в числе чужеродных для фауны Беларуси видов сосущих членистоногих-фитофагов констатирован 61 вид насекомых и клещей, принадлежащих к 35 родам, 12 семействам, 4 отрядам и 2 классам, среди которых, по последним данным, 44 вида тлей (12,5 % от общего числа известных для фауны видов тлей). На сегодняшний день 7 видов тлей, в частности *Aphis craccivora* Koch, *Aphis spiraeicola* Patch, *Brachycaudus divaricatae* Shap., *Drepanosiphum platanoidis* (Schr.), *Panaphis juglandis* Gz., *Pemphigus spyrothecae* Pass. и *Phyllaphis fagi* L. включены в Черную книгу инвазивных видов животных Беларуси, поскольку установлены экологические и экономические последствия их вселения [5].

Согласно классическим представлениям, адаптации инвазивных видов насекомых, в частности тлей, к климатическим условиям, значительно различающимся с условиями их первичного ареала, должны способствовать изменению биологического цикла, изменению или расширению спектра кормовых растений и накоплению внутривидовых генетических различий, причем, чем выше уровень изменчивости инвазивных популяций, тем более опасен вид с точки зрения развертывания своего максимального репродуктивного потенциала и приспособления к новым экологическим условиям.

Цель работы. В рамках настоящего исследования принято решение установить перечень чужеродных инвазивных видов тлей для территории города Мозыря, изучить перечень их кормовых растений, биологический цикл и внутривидовой генетический полиморфизм. Такого рода сведения важны, так как позволяют объяснить природу высокого биотического потенциала инвазивных видов в условиях нового региона.

Материалы и методы исследований. В работе использовали афидологический материал, коллектированный в 2018 году на территории города Мозыря. Сбор и фиксация тлей выполнялись в пластиковые пробирки типа «эппендорф» с 96 %-ным спиртом, снабженные соответствующими этикетками с указанием даты, места сбора и кормового растения. Для морфологического определения тлей использовали определительные таблицы Г.Х. Шапошникова [6] и О.Е. Неие [7].

Для характеристики биологических циклов коллектированных видов тлей использовали литературные данные и результаты собственных наблюдений. Широту трофической специализации оценивали согласно классическим подходам с делением тлей на монофагов, олигофагов и полифагов.

Для оценки представленности нуклеотидных последовательностей анализируемых видов тлей использовали Международные генетические базы данных (NCBI, BOLDv.). Для изучения внутривидового генетического полиморфизма использовали последовательности митохондриальных и ядерных генов из Международных генетических баз данных, а также результаты собственного секвенирования. Множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей и оценку генетической вариабельности провели в программе MEGA7.

Результаты исследований и их обсуждение. На территории города Мозыря за период исследования зарегистрировано 6 видов тлей из числа чужеродных инвазивных видов для территории Беларуси, в частности, *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *B. divaricatae*, *D. platanoidis*, *P. juglandis*, *P. spyrothecae*.

На основе литературных данных [8, 9], а также собственных наблюдений установлены особенности биологии данных видов тлей:

1) *A. craccivora* (люцерновая тля) – основной вредитель бобовых культур, в числе которых люцерна (*Medicago* L.), люпин (*Lupinus* L.), донники (*Melilotus* Mill.), клевер (*Trifolium* L.), бобы и кормовые вики (*Vicia* L.), чечевица обыкновенная (*Lens culinaris* Medik.), маш, или бобы мунг (*Vigna radiata* (L.) R.Wilczek), вигна китайская, или коровий горох (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), голубиный горох, или каян (*Cajanus cajan* (L.) Huth), арахис (*Arachis hypogaea* L.), а также декоративные – караганы (*Caragana* Fabr.), робинии (*Robinia* L.), акация шелковая (*Albizia julibrissin* Durazz), гледичия трехколючковая, или гледичия обыкновенная (*Gleditsia triacanthos* L.). По широте спектра кормовых растений данный вид тлей принадлежит к числу полифагов. Имеет нормальный однодомный цикл развития;

2) *A. spiraecola* (зеленая цитрусовая тля) также принадлежит к числу полифагов, от вредоносности этого фитофага в наибольшей степени страдают растения семейства розоцветных (Rosaceae), в частности, кизильник (*Cotoneaster* Medik.), ирга (*Amelanchier* Medik.), рябина (*Sorbus* L.), айва (*Cydonia* Mill.), яблони (*Malus* Mill.) и другие представители семейства Rosaceae. Образуют смешанные колонии на одних и тех же кормовых растениях с *Aphis pomi* de Geer. Имеет нормальный однодомный цикл развития;

3) *B. divaricatae* (алычово-дремовая тля) принадлежит к числу олигофагов 1-й степени, поскольку от вредоносности фитофага страдают только растения семейств *Prunus* L. Имеет нормальный однодомный биологический цикл;

4) *D. platanoidis* (большая яворовая тля) принадлежит к числу монофаг 1-й степени, в частности, в качестве кормового растения выступают *Acer pseudoplatanus* L. Имеет прерывистый однодомный цикл развития с диапаузой имаго виргинопарного поколения;

5) *P. juglandis* (большая (пёстрая) ореховая тля) является вредителем грецкого ореха (*Juglans regia* L.), в связи с чем принадлежит к числу монофагов 1-й степени. Имеет нормальный однодомный биологический цикл;

б) *P. spyrothecae* (пемфиг поздний спиральногалловый) – олигофаг 1-й степени, приносящий вред тополям (*Populus* spp.). Имеет облигатно сокращенный однодомный (парамонетийный) цикл с замедленным развитием.

Кроме того, в рамках настоящего исследования мы изучили внутривидовой генетический полиморфизм для каждого инвазивного вида тлей фауны Беларуси в отдельности:

1) Анализ нуклеотидных последовательностей гена COI

***Aphis craccivora* Koch, 1854**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 678 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 41-ому нуклеотиду полного гена.

Всего проанализировано 284 последовательности. Выявлено 45 переменных нуклеотидных сайтов и 4 аминокислотных сайта. Замен, уникальных для тлей из Беларуси, отмечено не было.

***Aphis spiraecola* (Patch, 1914)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 616 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 27-ому нуклеотиду полного гена.

Всего проанализировано 278 последовательностей. Выявлено 76 переменных нуклеотидных сайтов и 9 аминокислотных сайтов. Замен, уникальных для тлей из Беларуси, отмечено не было.

***Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, 1956**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 580 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 465-ому нуклеотиду полного гена.

Всего проанализировано 34 последовательности. Не выявлено переменных нуклеотидных сайтов и аминокислотных сайтов. Замена, уникальная для тлей из Беларуси, отмечена в позиции 639G↔A.

***Drepanosiphum platanoidis* (Schrank, 1801)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 658 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 49-ому нуклеотиду полного гена.

Всего проанализировано 210 последовательностей. Не выявлено переменных нуклеотидных сайтов и аминокислотных сайтов. Замен, уникальных для тлей из Беларуси, также отмечено не было.

***Panaphis juglandis* (Goeze, 1778)**

Расшифрована нуклеотидная последовательность длиной 631 пары нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 83-ому нуклеотиду полного гена.

С учетом 12 проанализированных последовательностей выявлено 2 переменных нуклеотидных сайта в позициях 119C↔A (уникальная замена) и 222A↔G, а также 1 аминокислотный сайт, содержащий замену – 40P↔Q.

***Pemphigus spyrothecae* Passerini, 1860**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 658 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 39-ому нуклеотиду полного гена.

Всего проанализировано 22 последовательности. Выявлено 2 переменных нуклеотидных сайта и 1 аминокислотный сайт. Замен, уникальных для тлей из Беларуси, отмечено не было.

***Phyllaphis fagi* (Linnaeus, 1761)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 656 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 48-ому нуклеотиду полного гена.

Всего проанализировано 52 последовательности. Выявлено 13 переменных нуклеотидных сайтов и 1 аминокислотный сайт. Замен, уникальных для тлей из Беларуси, отмечено не было.

2) Анализ нуклеотидных последовательностей гена COII

***Aphis craccivora* Koch, 1854**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 712 пар нуклеотидов. Всего проанализировано 17 последовательностей. Выявлено 5 переменных нуклеотидных сайтов и не выявлено аминокислотных сайтов.

***Aphis spiraecola* (Patch, 1914)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 650 пар нуклеотидов. Всего было проанализировано 3 последовательности. Выявлено 3 переменных нуклеотидных сайта и 2 аминокислотных сайта.

3) Анализ нуклеотидных последовательностей гена *cytb*

***Aphis craccivora* Koch, 1854**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 742 пары нуклеотидов. Всего проанализировано 79 последовательностей. Выявлено 49 переменных нуклеотидных сайтов и 23 аминокислотных сайта.

***Aphis spiraecola* (Patch, 1914)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 738 пар нуклеотидов. Всего проанализировано 2 последовательности. Выявлено 3 переменных нуклеотидных сайта и 1 аминокислотный сайт.

4) Анализ нуклеотидных последовательностей гена EF1 α

***Aphis craccivora* Koch, 1854**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 580 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 319-ому нуклеотиду белок-кодирующей области, а рамка считывания начинается с 1-ого нуклеотида.

Всего проанализировано 6 последовательностей. На анализируемом участке выявлено 5 переменных нуклеотидных сайтов и 2 аминокислотных сайта.

***Aphis spiraecola* (Patch, 1914)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 718 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 319-ому нуклеотиду белок-кодирующей области, а рамка считывания начинается с 1-ого нуклеотида.

Всего проанализировано 28 последовательностей. На анализируемом участке выявлено 7 переменных нуклеотидных сайтов и не выявлено аминокислотных сайтов.

***Brachycaudus divaricatae* Shaposhnikov, 1956**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 435 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 319-ому нуклеотиду белок-кодирующей области, а рамка считывания начинается с 1-ого нуклеотида.

Всего проанализировано 145 последовательностей. На анализируемом участке выявлено 3 переменных нуклеотидных сайта и 3 аминокислотных сайта.

***Drepanosiphum platanoidis* (Schrank, 1801)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 736 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 247-ому нуклеотиду белок-кодирующей области, а рамка считывания начинается с 1-ого нуклеотида.

Всего проанализировано 5 последовательностей. На анализируемом участке не выявлено переменных нуклеотидных и аминокислотных сайтов.

***Panaphis juglandis* (Goeze, 1778)**

Нуклеотидные последовательности имеют длину 910 пар нуклеотидов. Начало фрагмента соответствует 247-ому нуклеотиду белок-кодирующей области, а рамка считывания начинается с 1-ого нуклеотида.

Всего проанализировано 2 последовательности. На анализируемом участке гена EF1 α не было выявлено переменных сайтов.

Заключение. Таким образом, на территории города Мозыря отмечено 6 видов тлей из числа чужеродных инвазивных видов для территории Беларуси. Оказалось, что 2 вида тлей – полифаги, 2 – олигофаги-1, 2 – монофаги-1, кроме того, 4 вида тлей имели нормальный однодомный цикл развития, 1 – прерывистый однодомный цикл развития с диапаузой имаго виргинопарного поколения и 1 – облигатно сокращенный однодомный (парамонетийный) цикл с замедленным развитием. Сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей митохондриальных и ядерных генов тлей *A. craccivora*, *A. spiraecola* и *D. platanoidis* не позволил выявить уникальных замен в последовательностях, полученных для тлей фауны Беларуси. В то же время у тлей *P. juglandis* (позиция 119C \leftrightarrow A) и *V. divaricatae* (позиция 639G \leftrightarrow A) были отмечены уникальные замены.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (договор № Б18МВ-008).

Список использованной литературы

1. Конвенция о биологическом разнообразии. – Женева : Женевское правительство ООН, 1992. – 32 с.
2. International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (BWM) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.imo.org>. – Date of access: 03.04.2019.
3. Конвенция по защите морской среды района Балтийского моря [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=445. – Дата доступа: 03.04.2019.
4. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / сост.: А. В. Алехнович [и др.] ; под общ. ред. В. П. Семенченко. – Минск : Беларуская навука, 2016. – 105 с.
5. Жоров, Д. Г. Современная структура комплекса чужеродных видов сосущих членистоногих-фитофагов фауны Беларуси / Д. Г. Жоров, Ф. В. Сауткин, С. В. Буга // Доклады Национальной академии наук Беларуси, 2016. – Т. 60. – № 4. – С. 88–92.

6. Шапошников, Г. Х. Подотряд Aphidinea – Тли / Г. Х. Шапошников // Определитель насекомых европейской части СССР / под. ред. Г. Я. Бей-Биенко. – М.; Л. : Наука, 1964–1988. – Т. 1 : Низшие, древнекрылые, с неполным превращением / Г. Я. Бей-Биенко [и др.]. – М. ; Л. : Наука, 1964. – С. 489–616.
7. Heie, O. E. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. IV / O. E. Heie // Fauna Entomologica Scandinavica. – 1992. – Vol. 25. – 188 p.
8. Буга С. В. Дендрофильные тли Беларуси. Минск, БГУ, 2001, 98 с.
9. Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide [Electronic resource] / Ed. R. Blackman. – London : Natural History Museum, 2012. – Mode of access: <http://www.aphidsonworldsplants.info>. – Date of access: 01.04.2019.

УДК 58.072

**ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ГРИБОВ ИЗ РОДА AMANITA
НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПОМИДОРОВ
THE EFFECT OF EXTRACTS OF POISONOUS MUSHROOMS OF THE
GENUS AMANITA ON THE GERMINATION OF TOMATO SEEDS**

П. М. Балашов

P. M. Balashov

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени
И. П. Шамякина», г. Мозырь, выпускник магистратуры

Статья посвящена изучению влияния экстрактов ядовитых грибов рода Amanita на прорастание семян помидоров. Для проведения опыта приготовили пять вариантов экстрактов разной концентрации.

Ключевые слова: ядовитые грибы, род Amanita, экстракт, прорастание семян.

The article is devoted to the study of the effect of extracts of poisonous mushrooms of the genus Amanita on the germination of tomato seeds. For the experiment, five variants of extracts of different concentrations were prepared. The results exceeded our expectations.

Keywords: poisonous mushrooms, the genus Amanita, extract, the germination seeds.

Введение. Грибы – обособленная группа гетеротрофных организмов, совмещающих признаки растений и животных [1]. Они играют важную роль в общем круговороте веществ. Разлагая органические вещества отмерших растений и животных, делают их доступными для автотрофных организмов, участвуют в образовании гумуса [1]. Грибы широко используются в пищевом рационе человека, в медицине как источник физиологически активных, антибиотических и онкостатических веществ [2].

Своеобразие грибов как пищевого продукта определяется наличием в них веществ, присущих как растительной, так и животной пище.

Химический состав грибов представлен белками (до 9%), липидами (до 6%) и углеводами (до 9%). Липиды включают необходимые для организма соединения – лецитин и жирные кислоты. Основная часть углеводов содержится в форме гликогена. В грибах присутствуют биологически активные вещества, являющиеся стимуляторами желудочной секреции, витамины (С, группы В, провитамин D), минеральные соли и микроэлементы. Относительное содержание воды в грибах составляет в среднем 90%. Однако, усвояемость питательных веществ снижают клетчатка и хитин, содержащиеся в клеточных стенках и не расщепляющиеся пищеварительными соками. Но они стимулируют перистальтику кишечника и тем самым благотворно влияют на процесс пищеварения [3].

Однако есть грибы, которые в своем составе содержат сильнодействующие токсичные вещества, — это ядовитые грибы. Использование таких грибов в качестве источника питательных веществ для человека является губительным.

Одним из таких грибов является мухомор красный (*Amanita muscaria*). В Республике Беларусь данный вид произрастает повсеместно. Токсические вещества гриба — мускарин, мускаридин, буфотенин, иботеновая кислота, муцимол. Иботеновая кислота, муцимол и буфотенин обуславливают психотропные эффекты мухомора. Мускарин, действуя подобно ацетилхолину, стимулирует М-холинорецепторы, вызывая расширение сосудов и уменьшение сердечного выброса, при достаточно большом поступлении в организм может вызвать характерную картину отравления [3].

Мы считаем возможным использование экстрактов (водных вытяжек) из ядовитых грибов для обработки семян и молодых культурных растений. Мы предполагаем, что экстракты будут выполнять две функции:

1) органические вещества и микроэлементы, содержащиеся в экстрактах, будут являться для растений дополнительным источником питательных веществ;

2) содержащиеся в экстракте токсины будут защищать растения от микроорганизмов и других возбудителей разного рода болезней растений.

Цель работы – изучить влияние экстрактов грибов из рода *Amanita* на прорастание семян помидоров.

Материалы и методы исследований.

Холодные грибные экстракты изготавливались следующим способом. Грибы сушим, измельчаем. Затем полученный порошок заливаем необходимым количеством экстрагента. В качестве экстрагента используем дистиллированную воду. Соотношение воздушно-сухого вещества и дистиллированной воды следующее: 1) 1:10; 2) 1:25; 3) 1:50; 4) 1:75; 5) 1:100

Даем отстояться сутки, после этого отфильтровываем.

Для проведения эксперимента выбираем семена помидоров сорта «Перемога 165».

Семена помидоров раскладываем по емкостям, на дне которых лежат бумажные салфетки, так, чтобы семена не мешали друг другу. После чего

добавляем экстракты из грибов и закрываем емкости полиэтиленовой плёнкой. Каждый день проверяем количество проросших семян и при необходимости добавляем экстракты грибов. Температуру в комнате поддерживаем в пределах 20–25°C, а влажность воздуха 60–85 %. В качестве контрольного образца используем воду.

Результаты исследований и их обсуждение.

Полученные данные отображены на рисунке.

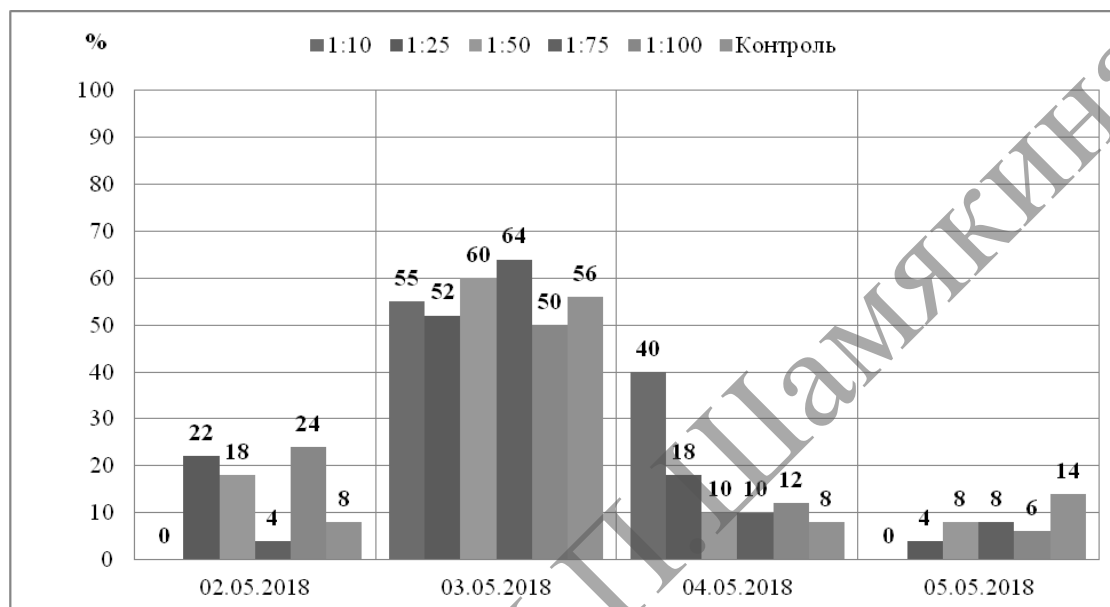


Рисунок – Всхожесть семян помидоров

На рисунке представлены данные по опыту, ежедневный процент прорастания семян в каждой концентрации.

По данным гистограммы (рисунок) можно сказать следующее.

Экстракты всех исследуемых концентраций не оказывают отрицательного влияния на развитие семян помидоров.

Экстракты ядовитых грибов всех исследуемых концентраций можно использовать для полива семян помидоров без вреда для растения.

Прорастание семян отмечено на второй день с начала эксперимента.

В начале эксперимента были сомнения, что в экстракте с концентрацией 1:10 признаки прорастания семян будут выявлены. Однако в первые двое суток всё было, как и предполагалось (признаков прорастания не наблюдалось), на третьи сутки было отмечено прорастание более чем половины семян (55 %). На четвертый день проросли почти все семена (95 %).

Сравнивая эффективность экстрактов ядовитых грибов и воды (в эксперименте описывается как контроль), на основе полученных данных можно сказать, что эффективность экстрактов заметна невооруженным взглядом, но и обыкновенная вода не уступает по эффективности некоторым концентрациям экстрактов ядовитых грибов. Так, на третьи сутки процент всхожести семян помидоров в контрольном опыте был выше, чем в экстракте с концентрацией 1:100.

Повышение количества проросших семян помидоров у всех концентраций экстрактов и контрольного опыта наблюдалось на третьи сутки проведения эксперимента.

По окончании эксперимента сумма процентов всхожести семян составила: в концентрациях экстрактов 1:25 и 1:50 — 96 %, далее в концентрациях 1:10 — 95 % и 1:100 — 92 %, а затем в концентрации 1:75 и контрольном опыте — 86 %.

Заключение. В целом можно утверждать об отсутствии негативного влияния экстрактов грибов из рода *Amanita* на прорастание семян помидоров. Наибольшая эффективность экстрактов грибов из рода *Amanita* была при концентрации 1:50 и 1:75.

Список использованной литературы

1. Лемеза, Н. А. Альгология и микология. Практикум: учеб. пособие / Н. А. Лемеза. – Минск: Выш. шк., 2008. – 319с.: ил.
2. Дары наших лесов / В. И. Саутин [и др.]; под общ. ред. В. И. Саутина [и др.]. – Минск : Полымя, 1984. – 255с.: ил.
3. Карасева, Е. И. Ядовитые грибы и растения : учеб-метод. пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. – 2-е изд., доп. – Минск : БГМУ, 2014. – 88 с.

УДК 58.02+502.057

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА ОБОЧИН ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ANALYSIS OF THE CONDITION OF PLANTS OF RAILWAYS

Н. С. Шпилевская

N. S. Shpileuskaya

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, старший преподаватель кафедры экологии,
e-mail: t_asha@mail.ru

Рассмотрено влияние железнодорожного транспорта на растительный покров обочины железной дороги. Проведен анализ флоры. Выявлены экологические и ценотические характеристики исследуемого участка.

Ключевые слова: флора, железнодорожный транспорт, эколого-ценотические группы, жизненная форма, экологические шкалы, инвазивные виды.

The influence of railway transport on plants on the side of the railway is considered. An analysis of the flora. Ecological and cenotic characteristics of the study area were identified.

Keywords: flora, rail transport, ecological-cenotic groups, life form, ecological scales, invasive species.

Введение. Транспорт – один из ключевых компонентов жизни общества. С каждым годом возрастает использование практически всех

видов транспорта по объему перевозимых грузов и по числу перевозимых пассажиров. В настоящее время Гомельская область является одним из крупнейших центров железнодорожного сообщения в Республике Беларусь. Пропускная способность узла станции Гомель из года в год растет. С развитием связей с ближним и дальним зарубежьем произошли большие изменения в структуре перевозимых грузов. Увеличиваются объемы местных и межгосударственных пассажирских перевозок. [1].

По данным Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, за последние 5 лет в Республике Беларусь ежегодные поступления в атмосферу загрязняющих веществ от передвижных источников составляли около 1 млн т. что превышало 70 % суммарного объема выбросов по стране. Отрицательное воздействие загрязняющих выбросов транспорта приводит к ослаблению растительного покрова, снижению продуктивности, к преждевременному старению и поражению растений болезнями, вредителями, к гибели насаждений. Загрязнение природной среды свинцом отрицательно сказывается на росте и развитии растений [3].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на обочине железнодорожных путей в Железнодорожном районе г. Гомеля недалеко от станции «Гомель Северный». На расстоянии 200 м от исследуемого участка проходит автомобильная дорога местного пользования. На расстоянии 100 м от железнодорожных путей расположен частный сектор с огородами. Средняя высота над уровнем моря изучаемой территории составляла 140 м, уровень грунтовых вод – 2,5 м.

Геоботаническая съемка проводилась на пробных площадках 10x10 метров. Для эколого-ценотической оценки территории использовался метод эколого-ценотических групп (ЭЦГ) [2, 6], а также метод фитоиндикационных шкал Д. Н. Цыганова [7]. Латинские названия растений указаны по С. К. Черепанову [8].

Результаты исследований и их обсуждение. На территории исследуемого участка было выявлено 20 видов растений, 19 родов и 12 семейств. Преобладающими семействами являются *Asteraceae* (25 % от общего числа видов растений) и *Fabaceae* (20 % от общего числа видов растений). В проективном покрытии участка наиболее представлены *Carex acuta* L., *Achillea millefolium* L. и *Vicia cracca* L. Наименее представлены – *Chenopodium album* L., *Poa pratensis* L., *Medicago falcate* L. и *Silene vulgaris* L.

С помощью фитоиндикационных шкал Цыганова была изучена оценка экологических ниш видов растений по представленным факторам среды обитания на исследуемой территории. Шкалы Цыганова объединяют и систематизируют знания об экологических потребностях растений.

По шкалам Цыганова участок характеризуется материковым континентальным климатом ($K_n = 8,7$); зоной хвойных лесов ($T_m = 8,2$); семиаридным климатом, т. е. полусухим с недостаточным увлажнением ($O_m = 7,9$); мягкими зимами ($C_r = 7,5$); сухим лесолуговым увлажнением почв ($H_d = 10,7$); богатыми солями почвами ($T_r = 8,2$); переменным увлажнением почв ($F_h = 6,3$); умеренно-богатыми азотом почвами ($N_t = 5,9$);

нейтральными почвами ($R_c = 7,8$); кустарниковой растительностью с полуоткрытыми пространствами ($L_c = 2,9$).

Так же определялась принадлежность растений к определенной эколого-ценотической группе. Под эколого-ценотическими группами (ЭЦГ) понимают группы видов растений, сходных по отношению к совокупности экологических факторов, присущих биотопам того или иного типа, характеризующихся высокой степенью взаимной сопряженности и приуроченных к микроместообитаниям определенного типа. Для исследуемого участка характерно преобладание лугово-степной ЭЦГ (75 % от общего числа видов), в меньшей степени представлены боровая (10 %) и неморальная (10 %) группы, минимально представлена бореальная (5 %).

На каждой пробной площадке определялись жизненные формы растительности. Жизненная форма – это внешний вид растения, который выработался под влиянием экологических факторов, их приспособления к условиям жизни.

На исследуемом участке преобладают гемикриптофиты (60 % от общего количества видов), также представлены терофиты (25 %) и геофиты (15 %).

Так же на исследуемом участке было выявлено 3 вида растений, относящихся к инвазионным видам: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Acer negundo* L. и *Solidago canadensis* L. [4, 5].

Заключение. Таким образом, влияние железнодорожного транспорта на исследуемый участок привело к формированию на нем лугово-степной растительности, преимущественно однолетних и двулетних видов и распространению растений, относящихся к семейству *Asteraceae*, что говорит о синантропном характере растительного покрова обочин железной дороги. Железнодорожный транспорт освободил нишу для распространения чужеродных видов растений. В дальнейшем планируется расширить географию данного исследования и провести сравнительный анализ железных дорог разного назначения, учитывая транспортную нагрузку.

Список использованной литературы

1. Аксенов, И. Я. Транспорт и охрана окружающей среды: научное издание / И. Я. Аксенов. – М. : Транспорт, 1986. – 176 с.
2. Белова, Т. И. Регионы Беларуси. Гомельская область: научное издание / Т. И. Белова. – Минск : БСЭ, 2012. – 400 с.
3. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность: в 2 кн. / ред. О. В. Смирнова. – М: Наука, 2004. – Кн. 1. – 479 с.
4. Гусев, А. П. Инвазия золотарника канадского (*solidago canadensis* L.) в техногенном ландшафте (на примере карьера по добыче песка) / А. П. Гусев, Н. С. Шпилевская // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2016. – №2. – С. 3–7.
5. Гусев, А. П. Особенности сообществ с участием *Ambrosia artemisiifolia* в ландшафтах юго-востока Беларуси / А. П. Гусев, Н. С. Шпилевская // Экосистемы. – 2018. – № 15 (45). – С. 34–40.
6. Смирнов, В. Э. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал,

геоботанических описаний и статистического анализа / В. Э. Смирнов, Л. Г. Ханина, М. Б. Бобровский // Бюлл. МОИП. Сер. Биологическая. – 2006. – Т. 111, № 2. – С. 36–47.

7. Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М: Наука, 1983. – 196 с.

8. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.

УДК 59.087:599.363

К МЕТОДИКЕ ОТЛОВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ TO TRAPPING TECHNIQUE OF SMALL MAMMALS

A. A. Саварин

A. A. Savarin

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель,
доцент кафедры экологии, кандидат биологических наук, доцент,
e-mail: a_savarin@mail.ru

*В статье обсуждается важность совершенствования методов и методики регистрации малоизученных зверьков на примере куторы малой (*Neomys anomalus*). Подробно описана методика выставления почвенных ловушек.*

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, малоизученные виды, кутора малая, методика отлова.

*The article discusses the importance of improving the methods of registering little-studied animals by the example of Mediterranean water shrew (*Neomys anomalus*). The procedure for setting soil traps is described in detail.*

Keywords: small mammals, poorly known species, Mediterranean water shrew, trapping technique.

Введение. Правильный выбор методов и методик исследований является основой получения достоверных результатов. Неслучайно, несмотря на теоретическую и практическую изученность многих аспектов биологии и экологии мелких млекопитающих, методические публикации по учету численности видов этой группы вызывают интерес у специалистов [1, 4, 5, 8 и др.]. Комплекс микротериофауны динамичен в пространстве и времени, и скорость его изменения будет только нарастать. Это обстоятельство обусловлено целым рядом взаимовлияющих факторов: глобальным и региональным изменениями климата, деградацией природных комплексов ввиду агрессивной хозяйственной деятельности (даже на ООПТ), интродукцией и несанкционированным ввозом чужеродных видов, расширением и появлением новых природно-очаговых заболеваний. Все это заставляет вносить корректировки в даже хорошо отработанные методики.

Об актуальности обсуждаемой проблемы свидетельствует тот факт, что на протяжении 15 лет многие виды мелких млекопитающих (белозубки малая и белобрюхая, кутора малая) по-прежнему занесены в Приложение Красной книги Беларуси со статусом **недостаточно данных (DD)** [3]. Однако их «редкость» и малоизученность во многом определяются

методическими ошибками, осуществляемыми исследователями при отловах зверьков. Прежде всего:

– неверным выбором предполагаемого местообитания малоизученного вида;

– традиционным использованием только ловушек Геро, которые в отдельных случаях не эффективны для изучения распространения не только малочисленных, но даже и обычных видов.

Материалы и методы исследований. Приведем пример влияния соблюдения методических требований на результат полевых работ.

Летом 2015 г. почвенной ловушкой (обрезанной сверху ПЭТ-бутылкой объемом 1 л, заполненной водой на 2/3) у иловых площадок станции очистки сточных вод г. Береза (Брестская область) была отловлена одна особь куторы малой (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) [6]. Следует заметить, что до этого кутора малая отлавливалась в конце XX века в Березинском биосферном заповеднике [2]. На территории СОСВ многочисленна кутора обыкновенная (*N. fodiens*). Поэтому с учетом сильной конкуренции между двумя видами землероек и отсутствием на территории станции водной травянистой или кустарниковой растительности было сделано предположение о миграции особи *N. anomalus* с прилегающего пойменного луга. Кроме того, запланировано в дальнейших исследованиях выставлять ловушки даже в условиях значительного шумового загрязнения.

Летом 2016 г. нами проводился отлов землероек в Ушачском районе Витебской области близ д. Вашково (рисунок 1).



Рисунок 1. – Система взаимосвязанных озер Борковщина–Должина–Вечелье

Анализ особенностей ландшафта и биотопов позволил предположить возможность обитания у системы озер Борковщина–Должина–Вечелье

малоизученных видов, включая *N. anomalus*. В 2018 г. для подтверждения гипотезы использовали два типа ловушек: ловушки Геро и обрезанные сверху ПЭТ-бутылки объемом 6 литров, на 4/5 заполненные водой. Такие бутылки значительно увеличивали вероятность попадания зверьков, так как имели большой диаметр (16 см). Консервирующие жидкости не заливали, чтобы предотвратить появление резких запахов. Канавки между почвенными ловушками не делали для максимального сохранения естественности среды обитания. На протоке, соединяющей оз. Борковщина и оз. Должина (рисунок 2), все емкости вкапывали в соответствии с направлением течения своеобразным «зигзагом» на левом пологом берегу, на расстоянии 3–5 м друг от друга, в 0,5–1,0 м от береговой линии.



А



Б

Рисунок 2. – Протока, соединяющая оз. Борковщина и оз. Должина:
А – левый и правый берега, Б – правый берег (с норами)

Результаты исследований и их обсуждение. Норы зверьков располагались на противоположном, правом берегу, под корнями деревьев. Расставление почвенных ловушек по такой методике не являлось стрессовым фактором, который заставил бы землероек мигрировать вниз по течению.

Следует заметить, что почвенные ловушки были размещены не далее 50 м от дороги республиканского значения Р-116 (Ушачи–Лепель) с интенсивным движением транспорта, в том числе и тяжелой сельскохозяйственной техники. Кроме транспортного движения, на шумовое загрязнение территории оказывают значительное воздействие вечерне-ночные мероприятия санатория, а также неорганизованных туристов, отдыхающих на берегу оз. Должина.

Все особи куторы малой (рисунок 3) были пойманы в почвенные ловушки.



Рисунок 3. – Особи куторы малой, пойманные на протоке (1) и оз. Борковщина (2)

Заключение. Таким образом, соблюдение описанных методических аспектов (применение почвенных ловушек большого диаметра, совместное выставление их на противоположном от нор берегу, отказ от залива пахнущих консервирующих жидкостей и др.) позволило доказать обитание малоизученного вида микротериофауны Беларуси на территории, на которой ведется хозяйственная и рекреационная деятельность. Полученный результат свидетельствует о значительных адаптационных способностях куторы малой к условиям шумового загрязнения. Кроме того, это заставляет пересмотреть распространенную точку зрения об обитании этого вида землероек в основном на особо охраняемых территориях.

Следует предположить обитание *N. anomalus* на территории Мозырского района как минимум в пойме р. Припять.

В дальнейших полевых работах планируем изучить эффективность использования ловушек на закрепленных водных досках в условиях региона [1]. Это позволит не только выявить направления перемещения кутор, но и, возможно, доказать обитание бурозубки равнозубой (*Sorex isodon*).

Список использованной литературы

1. Калинин, А. А. Методика количественного учета мелких млекопитающих при миграциях через водные преграды / А. А. Калинин, И. Ф. Куприянова // Зоол. журн. – 2015. – Т. 94, № 3. – С. 365–369. DOI: 10.7868/S0044513415030058
2. Каштальян, А. П. Материалы по видовому составу и географическому распространению землероек Беларуси / А. П. Каштальян // Биология насекомоядных млекопитающих: тезисы докладов междунар. конф., Кемерово, 25–28 октября 1999 г. / Кемеровский гос. ун-т; редкол.: В. Н. Большаков [и др.]. – Кемерово, 1999. – С. 50–53.
3. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2015. – С. 315.
4. Практическое руководство по изучению мелких млекопитающих / С. С. Онищенко [и др.]. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2010. – 98 с.
5. Полищук, И. К. Опыт оценки населения мелких млекопитающих Биосферного заповедника "Аскания-Нова" погадочным методом / И. К. Полищук. – Аскания-Нова: Биосферный заповедник "Аскания-Нова", 2009. – 54 с.
6. Саварин, А. А. О находке куторы малой (*Neomys anomalus*) на территории станции по очистке сточных вод г. Береза (Брестская область) / А. А. Саварин, А. Н. Молош // Вісник Одеського національного університету. Біологія. – 2017. – Т. 22, № 1 (40). – С. 71–77. DOI: 10.18524/2077-1746.2017.1(40).105177
7. Саварин, А. А. О распространении и экологии куторы малой (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) в Беларуси / А. А. Саварин // Екологічні науки. – 2019. – № 1(24), Т. 2. – С. 122–125. DOI: 10.32846/2306-9716-2019-1-24-2-24
8. Шефтель, Б. И. Методы учета численности мелких млекопитающих / Б. И. Шефтель // Russian journal of ecosystem ecology. – 2018. – Т. 3, № 3. – С. 1–21. DOI: 10.21685/2500-0578-2018-3-4

УДК: 550.378:574.4/5(0433)

АККУМУЛЯЦИЯ ¹³⁷CS В ТРАВСТОЕ ПОЙМЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ СОЖ ACCUMULATION OF ¹³⁷CS TO THE GRASS OF THE FLOODPLAIN ECOSYSTEM OF THE RIVER SOZH

Т. А. Тимофеева

T. A. Tsimafeyeva

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель, геолого-географический факультет, доцент кафедры экологии, кандидат биологических наук, доцент, e-mail: myshlion@mail.ru.

Исследования проводили на протяжении 2000–2018 гг. на участке поймы р. Сож, расположенном в окрестностях д. Новосёлки и д. Радуга Ветковского района Гомельской области. Каждому типу пойменных

земель свойственно своё индивидуальное строение профиля и характерные морфологические признаки, поэтому каждый структурный элемент поймы имеет различные ландшафтные характеристики и, соответственно, наблюдаются существенные различия в миграции радионуклидов в почвах и в их концентрации в наземном покрове.

Ключевые слова: *пойма, радионуклиды, миграция, геохимические барьеры, почвы, растительность, пастбища, сенокосы.*

Scientific research was carried out during 2000–2018 on a section of the floodplain of the Sozh River, located in the vicinity of the villages of Novosjolki and Raduga, Vetka District, Gomel Region. Each type of floodplain land has its own individual profile structure and characteristic morphological features, therefore each structural element of the floodplain has different landscape characteristics, and, accordingly, significant differences are observed in the migration of radionuclides in the soil and in their concentration by land cover.

Keywords: *floodplain, radionuclides, migration, geochemical barriers, soils, vegetation, pastures, hayfields*

Введение. Результаты исследований отечественных и зарубежных учёных показывают, что поступление радионуклидов в урожай луговых растений на 60–95 % зависит от почвенных условий (минералогического и гранулометрического состава, содержания обменных катионов в почвенно-поглощающем комплексе и почвенном растворе, содержания органического вещества, кислотности почвы) и на 5–40 % определяется климатическими условиями (продолжительность сезона положительных температур, средней температурой года и вегетационного периода, годовым количеством осадков и их распределением по месяцам вегетационного периода, теплообеспеченностью, влагообеспеченностью). Величина накопления радионуклидов одними и теми же видами луговых растений в зависимости от почвенно-климатических условий может отличаться в 3–8 раз, а в отдельных случаях в 20–30 раз [1, 4].

Материалы и методы исследований. Методика исследований: полевые эксперименты проводили на протяжении 2000–2018 гг. на участке поймы р. Сож, расположенном в окрестностях д. Новосёлки и д. Радуга Ветковского района Гомельской области. По данным РНИУП «Институт радиологии» и БелГидромета плотность загрязнения объекта исследования ^{137}Cs 185–555 кБк/м² (5–15 Ки/км²). Однако при составлении подробных карт отбор образцов для исследования проводится без учёта ландшафтно-биогеохимических особенностей территории. Поэтому для получения реальной картины пространственного распределения радионуклидов в экосистеме поймы необходимо более детальное и крупномасштабное радиологическое обследование на основе ландшафтного профилирования.

На исследуемом участке заложены 2 ландшафтных профиля. Структурно-функциональные части охарактеризованы 24 точками комплексного описания (далее – точками) со съёмкой географических

координат и высот над уровнем моря при помощи спутникового персонального навигатора Garmin GPS12 XL. Профиль № 1 заложен в 2000 г. на участке, используемом в сельском хозяйстве в качестве пастбища. Профиль № 2 сформирован в 2001 г. и расположен на сенокосе. Использован метод ландшафтно-геохимического профилирования, позволяющего изучать сопряженные комплексы экосистемы и их границы – области наиболее вероятного распространения геохимических барьеров. С помощью сопряженного анализа рассматривается распределение и ^{137}Cs в компонентах экосистемы с отбором проб растительного, почвенного покрова (июль и август), речной и паводковой воды. Образцы растительного покрова отбирались с площадки фиксированного размера. Всего было отобрано 810 образцов, из них почв – 286, наземного растительного покрова – 506, вод – 18. Отбор образцов проводился с 2000 по 2018 гг. в трёхкратном повторении.

На каждой из 24 точек по профилю поймы заложены почвенные разрезы, описание которых проводилось согласно общепринятой методике.

Результаты исследований и их обсуждение. Радионуклиды, во время вегетации, мигрировавшие в травы из почвы, в конце вегетационного периода практически полностью поступают в дернину с отмершими частями растений. Эксперименты на пастбищах и естественных сенокосах экосистемы поймы р. Сож показали, что количество радиоцезия, вовлеченного в биологический круговорот, на разнотравно-злаковых лугах и осоковых болотах, на торфяно-глеевых почвах, невелико по сравнению с их содержанием в почве. Загрязнение растительного покрова ^{137}Cs отличается меньшей мозаичностью по сравнению с картой плотности загрязнения почвы. Практически 90 % левобережья реки Сож в пределах участка исследования характеризуется удельной активностью травостоя от 500 до 1300 Бк/кг. В северной части левобережья, ближе к прирусловой части поймы, отмечено резкое повышение содержания радионуклида в травостое. Здесь отмечены локальные участки, которые простираются с северо-востока, расширяясь к центральной части поймы, с концентрацией ^{137}Cs в растениях более 1500 Бк/кг. В то же время от центра к югу прирусловой части левобережья накопление радионуклидов в травостое менее 500 Бк/кг. Радиоактивное загрязнение растительного покрова правобережья носит более мозаичный характер. По нашим данным около 50 % западной части исследуемого участка характеризуется содержанием ^{137}Cs в растительности менее 500 Бк/кг. Практически вся данная территория относится к первой надпойменной террасе. Граница перехода к более высокой активности травостоя по направлению к руслу реки на восток практически совпадает с границей между первой надпойменной террасой и притеррасной частью поймы.

Здесь на протяжении с северо-востока на юг и юго-восток надземный покров правобережья характеризуется удельной активностью 500–1300 Бк/кг. В месте расширения поймы встречаются локальные участки с удельной активностью травостоя 1500–3500 Бк/кг. В основном это

приурочено к прирусловым старицам на восточной части правобережья. Ближе к западу и юго-западу радиоактивное загрязнение естественной растительности, превышающее 2000 Бк/кг, распространено более широкой полосой, простирающейся в пределах притеррасной части поймы. Таким же уровнем загрязнения растительности характеризуется и сужение поймы и вся пойма до первой надпойменной террасы. В ходе исследований установлено, что распределение ^{137}Cs в наземном покрове ландшафтного профиля № 1 характеризуется относительно высоким удельным содержанием радионуклида в травостое центральной поймы (понижения ТТ. 4, 5 > повышения Т.6) и на границе между прирусловой и центральной поймой (рисунок 1). Распределение ^{137}Cs в растительности профиля № 2 имеет несколько другой вид.

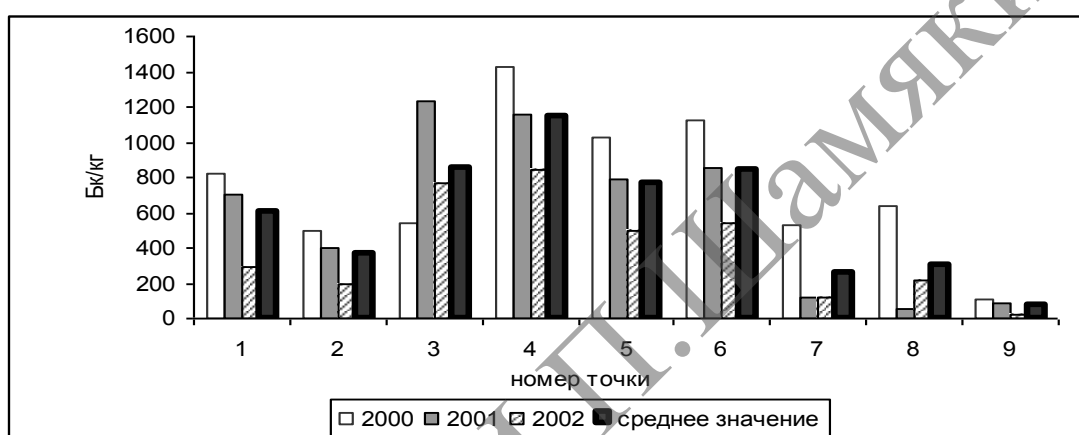


Рисунок 1. – Горизонтальное распределение ^{137}Cs в наземном покрове по профилю № 1, 2000 – 2018 гг.

На профиле № 2 участке – границе между прирусловой и центральной поймами максимальная удельная активность наземного покрова приурочена к биогеохимическому барьеру на старице – Т.17, к участкам на повышенных и пониженных частях центральной поймы (ТТ. 20,21) и притеррасной пойме (Т. 23) (рисунок 2).

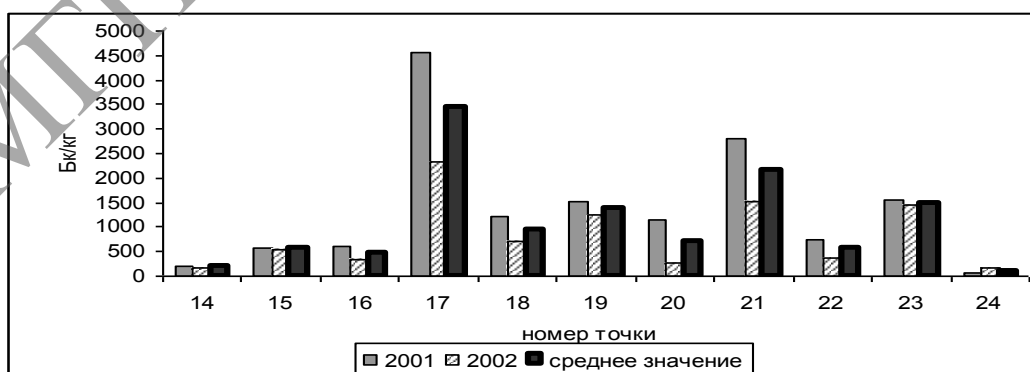


Рисунок 2. – Горизонтальное распределение ^{137}Cs в наземном покрове по профилю № 2, 2000 – 2018 гг.

Рассчитан запас ^{137}Cs в наземном покрове профилей. Этот показатель позволяет учитывать выраженные через биомассу особенности ландшафтной структуры профиля, которые не прослеживаются при анализе удельного содержания элемента. Максимальным средним запасом на профиле № 1 так же выделяется сорбционный барьер в понижении центральной поймы (ТТ. 4,5).

Относительно высокий запас ^{137}Cs в травостое отмечен так же на границе между прирусловой и центральной поймами (Т. 3) и на повышенной части центральной поймы (Т. 6), где сконцентрировано около 15 % общего содержания радионуклида по профилю. На остальной части профиля сосредоточено в среднем от 2 до 8 % ^{137}Cs в травостое. По профилю № 2 в среднем по результатам исследования за 2001–2002 гг. максимальным количеством ^{137}Cs в наземном покрове характеризуется биогеохимический барьер на границе между прирусловой и центральной поймами (Т. 17). Здесь средний запас радиоцезия около 1000 Бк/м^2 , или 33 % от суммарного по профилю запаса. На сорбционных барьерах пониженных (Т.19) и повышенных (Т.21) частей центральной поймы общее количество радиоцезия практически одинаково, около 400 Бк/м^2 или 12 и 13 % соответственно, хотя удельная активность депрессии в 1,5 раза ниже, но запас увеличивается за счет высокой продуктивности биомассы осоково-разнотравной ассоциации. На комплексном барьере притеррасной поймы запас ^{137}Cs составил около 600 Бк/м^2 , или 19% от общего количества по профилю. На остальной части профиля содержание изотопа варьируется от 1 до 6%. Изучение горизонтального распределения по профилю удельного содержания и запаса ^{137}Cs в наземном покрове по годам и укосам (июль, август) позволило установить ряд особенностей пойменной экосистемы, которые необходимо учитывать при разработке рекомендаций по оптимальному сельскохозяйственному использованию поймы.

Так, по профилю № 1 в июле максимальным запасом около 400 кБк/м^2 и высокой удельной активностью ^{137}Cs 1200 Бк/кг характеризовались пониженные участки центральной поймы (ТТ.4,5), занятые осоково-разнотравной ассоциацией. Это объясняется высокой продуктивностью биомассы барьерного комплекса, около 120 ц/га зелёной массы.

Вывод. Таким образом, установлено, что по профилю № 2 наибольший вклад в формирование запаса ^{137}Cs в наземном покрове вносят биогеохимические барьеры старицы и притеррасной поймы. В сенокосении используется только центральная пойма. Здесь к августу наблюдается превышение РДУ в травах ($> 1300 \text{ Бк/кг}$), поэтому рекомендуется проведение только первого укоса [2, 3, 5].

При определении общего количества радионуклидов (%) для идентичных структурных элементов обеих профилей определено, что максимальное количество радиоцезия накапливается в травостое

биогеохимического барьера старицы – около 56 % от суммарного запаса активности профилей. Второе место по количеству ^{137}Cs в наземном покрове занимает притеррасная пойма, где сконцентрировано около 15 % изотопа. Повышения центральной поймы аккумулируют около 12 %, понижения – около 11 % содержания ^{137}Cs в растительности. Прирусловая пойма и первая надпойменная терраса аккумулирует в среднем 1–3 % общего количества радионуклида.

Определено, что биогеохимические барьеры подвержены временной динамике, связанной с развитием растительного покрова, изменением гидротермических условий, выносом радионуклидов с урожаем трав.

Каждому типу пойменных земель свойственно своё индивидуальное строение профиля и характерные морфологические признаки, поэтому каждый структурный элемент поймы имеет различные ландшафтные характеристики, и, соответственно, наблюдаются существенные различия в миграции радионуклидов в почвах и в их концентрации наземным покровом [6–9].

Список использованной литературы

1. Лурье, А. А. Сельскохозяйственная радиология и радиоэкология / А. А. Лурье. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. – 227 с.
2. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2011 – 2015 гг. / Гомель, 2013. – 95 с.
3. Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственнотехническом сырье (РДУ/ЛТС-2004). – Минск, 2004. – 3 с.
4. Спиридонов, С. И. Вероятностная оценка накопления радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и допустимых уровней радиоактивного загрязнения почв / С. И. Спиридонов, В. В. Иванов // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2013. – Т. 53. №1. – С. 95–103.
5. Тимофеева, Т. А. Дифференциация биогеохимических и агрохимических показателей различных фаций пойменных ландшафтов (на примере поймы реки Сож) / Т. А. Тимофеева // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2014. – № 6 (87). – С. 75–81.
6. Тимофеева, Т. А. Способы оптимизации использования естественных кормовых угодий пойменных ландшафтов, загрязненных радионуклидами / Т. А. Тимофеева // Агрохимический вестник. – 2016. – № 5. – С. 14–20.
7. Тимофеева, Т. А. Биогеохимические особенности миграции радионуклидов в пойме реки Сож / Т. А. Тимофеева // Экосистемы. – 2017. – Вып. 12. С. – 22–27.
8. Тимофеева, Т. А. Латеральные геохимические барьеры трансупераквальных ландшафтов (на примере поймы р.Сож) / Т. А. Тимофеева // Известия ГГУ имени Ф.Скорины. – 2017. – №3(102). – С. 66–71.
9. Тимофеева, Т. А. Прогнозирование радиоактивного загрязнения травостоя пойменных экосистем с применением ГИС - технологий / Т. А. Тимофеева. Веснік ВДУ. – 2018. – №2(99). – С. 33–40.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОПИТОМНИЧЕСКОГО
ХОЗЯЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОСТОВ
IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE FOREST NURSERY
WITH THE USE OF ORGANOMINERAL COMPOSITES**

*В. В. Копытков*¹, *А. А. Кулик*²

*V. V. Kopytkov*¹, *A. A. Kulik*²

¹ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, заведующий сектором биорегуляции выращивания лесопосадочного материала доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: kopytko@mail.ru

²ГОЛХУ «Кобринский опытный лесхоз», г. Кобрин, e-mail: kobrin_les@tut.by

В статье представлены результаты исследования применения различных коровых компостов на динамику изменения содержания элементов питания в почве лесных питомников в течение 3-х лет. Изучена динамика роста сеянцев в зависимости от использования компостов и установлен выход стандартного посадочного материала. Показаны перспективы получения компостов буртовым способом на основе отходов сельского и лесного хозяйства без использования торфа.

Ключевые слова: органоминеральные компосты, торф, степень готовности, сеянцы, стандартный посадочный материал.

The article presents the results of a study of the use of various crust composts on the dynamics of changes in the content of nutrients in the soil of forest nurseries for 3 years. The growth dynamics of seedlings was studied depending on the use of composts and the yield of standard planting material was established. The prospects for the production of composts by the burtovy method on the basis of agricultural and forestry waste without the use of peat are shown.

Keywords: organic mineral composts, peat, readiness, seedlings, standard planting material.

Введение. Одной из главных причин низкой эффективности лесного питомнического хозяйства является недостаточное обеспечение почв элементами питания, и прежде всего гумусом. Для повышения содержания гумуса в почве важную роль играют органические удобрения.

Институтом леса НАН Беларуси в период с 2006 по 2010 гг. в соответствии с заданием 2.03 ГНТП «Управление лесами и рациональное лесопользование» был разработан коровой компост «Агрополикор» на основе древесной коры, торфа, полимерного структурообразователя почвы и других целевых добавок. Однако сложность приготовления (наличие торфа и полимерного структурообразователя почвы) данного корового компоста не позволила обеспечить внедрение его во всех лесхозах Беларуси.

Цель работы – изучить влияние различных коровых компостов на почвенное плодородие лесных питомников и выход стандартного посадочного материала, а также определить перспективные инновационные технологии получения компостов буртовым способом без использования торфа и полимерного структурообразователя почвы.

Материалы и методы исследований. Исследования по получению органоминеральных компостов проводили в лабораторных и полевых условиях. В лабораторных условиях изучали динамику разложения компостов при различных температурах (20°C и 45°C). Отношение углерода к азоту (C:N) характеризует степень готовности компостов, которую определяли в соответствии с ОСТ 56-56-83 (1983) [1].

Изучение степени готовности различных органоминеральных компостов проводили в полевых условиях Корневской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси и Кобринского опытного лесхоза.

Полученные результаты лабораторных и полевых исследований обработаны методом математической статистики с использованием программ Statistica 7.0 [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Исследования позволили установить готовность коровых компостов в лабораторных условиях при температуре 20°C и 45°C. При температуре 20°C только при использовании хвойной и лиственной коры коровые компосты не готовы к использованию через 7 месяцев. На всех других вариантах опыта с использованием целевых добавок в виде минеральных удобрений, куриного помета, торфа и яблочных отжимов показатель готовности коровых компостов находится в пределах от 24,2 до 30,4 единиц. Это указывает на готовность коровых компостов для использования при выращивании сеянцев хвойных пород. При увеличении температурного режима компостирования с 20°C до 45°C и влажности субстрата 60–65% сокращается время готовности коровых компостов на 2 месяца.

Исследования готовности коровых компостов в полевых условиях позволили установить, что величина соотношения C:N в коровых компостах с органоминеральными добавками после 19 месяцев компостирования по вариантам опыта колеблется в пределах от 19,5 до 68,2 единиц (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика готовности коровых компостов по вариантам опыта

Состав компостов	№ Суб-страта	Показатель соотношения C:N, месяц			
		7	10	15	19
Хвойная кора	1	80,4	79,6	71,3	68,2
Хвойная кора с минеральными удобрениями	2	79,4	75,1	70,6	66,9
Хвойная кора + куриный помет (4:1)	3	63,2	51,7	43,5	35,6
Хвойная кора + торф + куриный помет (4:1:1)	4	59,4	53,6	45,6	38,3
Хвойная кора + хвойные опилки + куриный помет (1:1:1)	5	60,2	50,4	36,5	30,1

Окончание таблицы					
Хвойная кора + яблочные отжимы + куриный помет (1:1:1)	6	57,4	40,3	25,7	19,5
Лиственная кора	7	59,3	47,2	33,7	27,9
Лиственная кора + яблочные отжимы (4:1)	8	61,2	49,5	37,6	28,7
Хвойные опилки + торф + куриный помет (1:1:1)	9	60,3	40,2	38,3	28,9
Хвойные опилки + лиственный опад + куриный помет (4:1:0,5)	10	61,4	40,8	36,4	30,6
Хвойные опилки + яблочные отжимы + куриный помет + лиственная земля (1:1:1:0,5)	11	59,7	41,6	34,2	29,4
Хвойная кора + торф + куриный помет + полимерный структурообразователь (4:1:1:0,5)	12	56,8	37,7	31,6	27,0

В компостах № 1 и № 2, основу которых составляла хвойная кора без органических добавок, этот показатель превышал оптимальный (40 единиц) более чем в 1,5 раза и составил 66,9–68,2 единиц. Следовательно, можно сказать, что данные компосты в течение 19 месяцев по своим химическим свойствам не готовы для применения в качестве органического удобрения и требуют более длительного периода компостирования. Использование в качестве целевых добавок торфа переходного и полимерного структурообразователя почвы способствовало получению готовых к применению коровых компостов в течение 10 месяцев (вариант № 12). На вариантах опыта № 5–№ 11 компосты готовы через 15 месяцев, а на вариантах № 3 и № 4 – через 19 месяцев.

На основании проведенных результатов исследований были разработаны рекомендации и технические условия ТУ ВУ 400070994.008–2010 «Состав «Агрополикор» для повышения почвенного плодородия питомников» [3, 4].

Изучено влияние разработанных коровых компостов на динамику содержания элементов питания в почве в течение 3-х лет. Содержание гумуса на вариантах опыта с внесением компостов на основе хвойной и лиственной коры с органоминеральными добавками в виде куриного помета, хвойных опилок и яблочных отжимов превышало этот показатель на контроле в 1,4–1,8 раза. Наибольшее содержание гумуса в почве по сравнению с контролем (1,67 %) отмечено на участках после внесения компоста на основе хвойной коры в смеси с торфом и куриным пометом при соотношении компонентов 4:1:1 – 3,05 %. Содержание легкогидролизуемого азота на третий год после внесения различных вариантов компостов варьировало от 5,12 до 13,05 мг на 100 г почвы. Показатели содержания гумуса, легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора на вариантах опыта даже на третий год после внесения коровых компостов с целевыми добавками практически по всем вариантам опыта превышали эти показатели почвы на контроле. На вариантах опыта после внесения хвойной и лиственной коры без органических добавок эти показатели были минимальными.

Коровые компосты на основе полимерного структурообразователя почвы позволили повысить в почве содержание гумуса и подвижных элементов питания в 1,2–4,4 раза в течение 2–3 лет.

Изучены показатели различных форм микориз на корневых системах однолетних и двухлетних сеянцев сосны обыкновенной. У однолетних сеянцев на контрольном варианте опыта 98,2 % микоризы были представлены простой булавовидной формой и незначительное количество (1,8 %) вильчатой формой. Внесение коровых компостов способствует изменению соотношения формы микориз и увеличивает количество сложной коралловидной формы. При внесении корового компоста «Агрополикор» на корневых системах однолетних сеянцев сосны обыкновенной количество простой булавовидной формы микоризы составило 38%, вильчатой – 39 % и сложной коралловидной – 23 % (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели встречаемости форм микориз на корневых системах сеянцев сосны обыкновенной

Вариант внесенного компоста	Формы микориз на корнях сеянцев, %					
	булавовидная		вильчатая		коралловидная	
	однолет- ние	двухлет- ние	однолет- ние	двухлет- ние	однолет- ние	двухлет- ние
Контроль	98,2±2,72	24,0±8,72	1,8±0,16	40,0±7,07	не отмечено	36,0±12,49
Хвойная кора + торф + куриный помет (4:1:1)	70,4±3,91	27,0±11,58	19,6±0,31	24,0±4,00	10,0±0,21	49,0±12,49
Хвойная кора +куриный помет (4:1)	81,5±2,15	21,0±6,40	13,5±0,27	35,0±8,66	5,0±0,35	44,0±15,03
«Агрополикор»	38,0±2,07	30,0±9,03	39,0±0,33	28,0±3,31	23,0±0,19	42,0±11,97

Исследования на корневых системах двухлетних сеянцев сосны обыкновенной на контрольном варианте опыта позволили установить наличие трех форм микориз: булавовидной (24 %), вильчатой (40 %) и коралловидной (36 %). Внесение корового компоста «Агрополикор» способствовало увеличению на корневых системах сеянцев сосны обыкновенной сложной коралловидной формы микоризы до 42 %, булавовидной – до 30 %.

Коровые компосты способствуют оптимизации почвенно-экологических факторов верхнего слоя гумусоаккумулятивного горизонта лесных питомников.

По данным МЛХ РБ на рисунке 1 представлена ориентировочная потребность в посадочном материале для лесокультурного производства.

Как видно из данного рисунка, в 2019 году планируется вырастить 183,9 млн шт. посадочного материала, в том числе 18,7 млн шт. с закрытой корневой системой. В 2022 году общее количество посадочного материала планируется уменьшить на 10,7 %, а с ЗКС увеличить на 44,9 %.

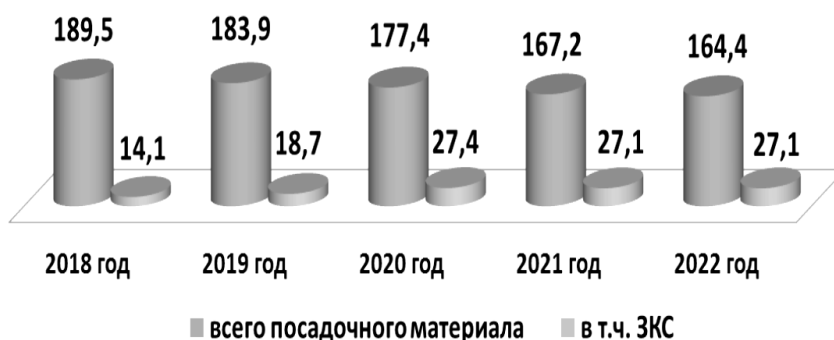


Рисунок – Ориентировочная потребность в посадочном материале для лесокультурного производства, млн шт.

Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в лесных питомниках в условиях открытого и закрытого грунта следует проводить с использованием органоминеральных субстратов.

На Корневской ЭЛБ ИЛ НАН Беларуси заложен опытный объект по получению компоста в объеме 200 тонн для выращивания посадочного материала с использованием древесной коры, опилок, куриного помета и отходов грибного цеха. Влажность субстрата в течении года поддерживали на уровне 60–65 %. Однако в отдельные периоды влажность субстрата опускалась до 20–25 %.

Заключение. Таким образом, выращивание стандартного посадочного материала является сложным и трудоемким процессом. В результате этого используются различные агротехнические приемы, но одним из наиболее важных является использование компостов для повышения почвенного плодородия лесных питомников.

Проведенные исследования позволили разработать коровые компосты для выращивания сеянцев хвойных пород. Введение в коровый компост торфа и полимерного структурообразователя почв способствует ускорению его разложения и сокращает время готовности на 2–5 месяцев. Внесение коровых компостов в дозе 70 т/га способствует в течение 2–3 лет увеличению содержания гумуса и подвижных элементов питания в верхнем слое почвы лесных питомников в 1,2–4,4 раза, а также увеличивается выход стандартных сеянцев на 15 %.

Инновационная технология получения органоминеральных компостов без торфа и полимерного структурообразователя почвы будет способствовать наиболее интенсивному внедрению во всех лесхозах Беларуси.

Список использованной литературы

1. ОСТ 56-56-83. Технические условия: Компосты из коры. – Введ. 08.12.1983. – М.: Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву: Архангельский институт леса и лесохимии, 1983. – 12 с.
2. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.

3. 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 14.10.2010 г. за № 000184.

4. ТУ ВУ 400070994.008–2010 «Состав «Агрополикор» для повышения почвенного плодородия питомников» / В. В. Копытков, Н. П. Охлопкова. – Внесены в реестр госуд. регистрации 14.12.2010 г. за № 030745.

УДК 612.1+612.2

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ
ADAPTATION POSSIBILITIES OF THE CARDIORESPIRATORY SYSTEM STUDENTS OF SENIOR CLASSES

И. Н. Крикало¹, Е. А. Бодяковская², И. И. Миткевич³
I. N. Krikalo¹, E. A. Bodyakovskaya², I. I. Mitkevich³

¹ УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, старший преподаватель кафедры биологии и экологии, e-mail: irinakrikalo@mail.ru;

² УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры биологии и экологии, кандидат ветеринарных наук; доцент

³ УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, выпускник технолого-биологического факультета, специальность «Биология (научно-педагогическая деятельность)»

Представлены результаты исследования функционального состояния кардиореспираторной системы сельских школьников Мозырского района в возрасте 15–16 лет. Выявлено, что отличная реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку наблюдается у 35,0 % учащихся старших классов, что свидетельствует о высоких резервных возможностях системы кровообращения. Высокая адаптированность дыхательной системы к условиям гипоксии отмечается у 13,8 % подростков. Снижение адаптационных возможностей кардиореспираторной системы отдельных подростков, очевидно, связано с нарушением принципов здорового образа жизни или наличием хронической патологии исследуемых функциональных систем.

Ключевые слова: учащиеся, старшие классы, кардиореспираторная система, адаптационные возможности, функциональная проба.

The results of research the study of the functional state of the cardiorespiratory system of rural schoolchildren of the Mozyr district at the age of 15–16 years are presented. It was revealed that an excellent response of the cardiovascular system to physical activity is observed in 35,0 % of high school students, which indicates a high reserve capacity of the circulatory system. High adaptability of the respiratory system to the conditions of hypoxia is observed in

13,8 % of adolescents. Reducing the adaptive capacity of the cardiorespiratory system of individual adolescents is obviously associated with a violation of the principles of a healthy lifestyle or the presence of a chronic pathology of the functional systems under study.

Keywords: students, senior classes, cardiorespiratory system, adaptive capacity, functional test.

Введение. Состояние здоровья детей, подростков и молодежи в настоящее время определяет основные тенденции развития здоровья населения страны и ее трудовой потенциал в ближайшей перспективе. Достаточно универсальным индикатором адаптационно-приспособительной деятельности является состояние сердечно-сосудистой системы: уровень ее функционирования, степень напряжения регуляторных механизмов и функциональные резервы.

Адаптационные возможности кардиореспираторной системы напрямую зависят от регулярной двигательной активности. Адаптированный к физическим нагрузкам организм функционирует в более экономичном режиме, при этом значительно повышается его резистентность к повреждающим воздействиям и неблагоприятным факторам. В современных условиях жизни отмечается тенденция к снижению физической активности, что может приводить к нарушению жизнедеятельности организма. Особенно неблагоприятно гиподинамия влияет на растущий детский организм [1].

Так как кардиореспираторная система определяет развитие других функциональных систем растущего детского организма и в связи с высоким уровнем заболеваемости органов кровообращения и дыхания в школьной патологии, тема исследования особенно актуальна.

Цель работы – изучить адаптационные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем учащихся старших классов.

Материал и методы исследований. В исследовании приняли участие 80 учащихся 9–11 классов (40 юношей и 40 девушек) Козенской средней общеобразовательной школы Мозырского района за период март–май 2018 г.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке использована проба Мартине. Экспресс-способом диагностики типа саморегуляции системы кровообращения определялись ее адаптационные компенсаторно-приспособительные механизмы. Адаптационные возможности дыхательной системы оценивались трехфазной функциональной гипоксической пробой Серкина [2, 3]. Для определения факторов, влияющих на резервные возможности кардиореспираторной системы, применен метод анкетирования школьников.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) по пробе Мартине нами установлено, что отличная реакция на физическую нагрузку наблюдается у 35,0 % школьников 15–16 лет. Это свидетельствует о тренированности организма испытуемых, высоких резервных возможностях системы кровообращения. Такая реакция типична

для большинства подростков, дополнительно занимающихся в спортивных секциях и танцевальных кружках. Хорошая реакция ССС по нагрузочной пробе выявлена у 31,1 % учащихся старших классов, что свидетельствует об их достаточном физическом развитии и функциональном здоровье. Удовлетворительная реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку отмечается у 23,8 % и неудовлетворительная у 10,1% старшеклассников (рисунок 1).

Такая реакция характерна для подростков, имеющих недостаточную физическую подготовленность. Снижение двигательной активности возможно при различных отклонениях в состоянии здоровья, наличии хронической патологии системы кровообращения, вегетативных дисфункциях и др.

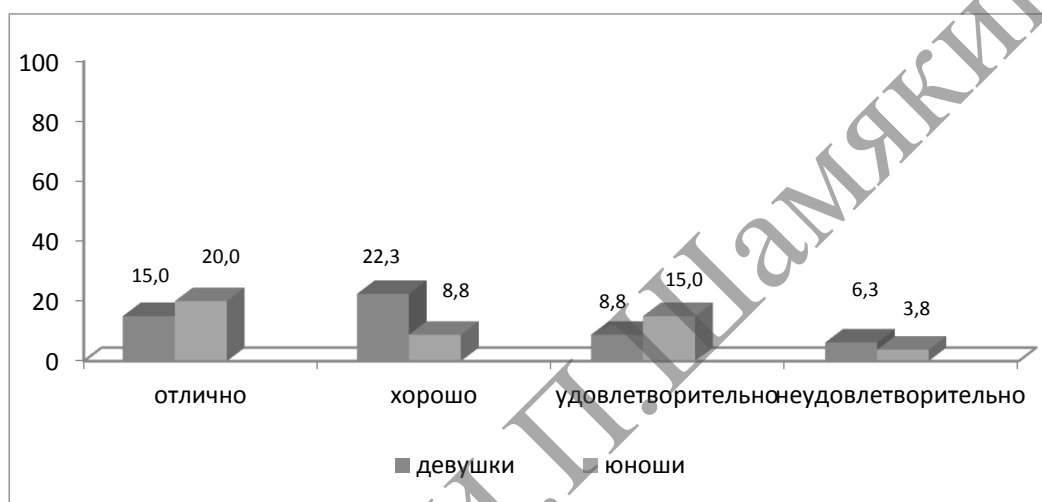


Рисунок 1. – Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы учащихся по пробе Мартине (в %)

Определение типа саморегуляции кровообращения дает возможность оценить уровень напряжения в регуляции сердечно-сосудистой системы.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что 24 учащихся (30,0 %) имеют сосудистый тип саморегуляции, 31 школьник (38,8 %) – сердечный тип, а 25 подростков (31,2 %) – сердечно-сосудистый тип саморегуляции кровообращения (рисунок 2).

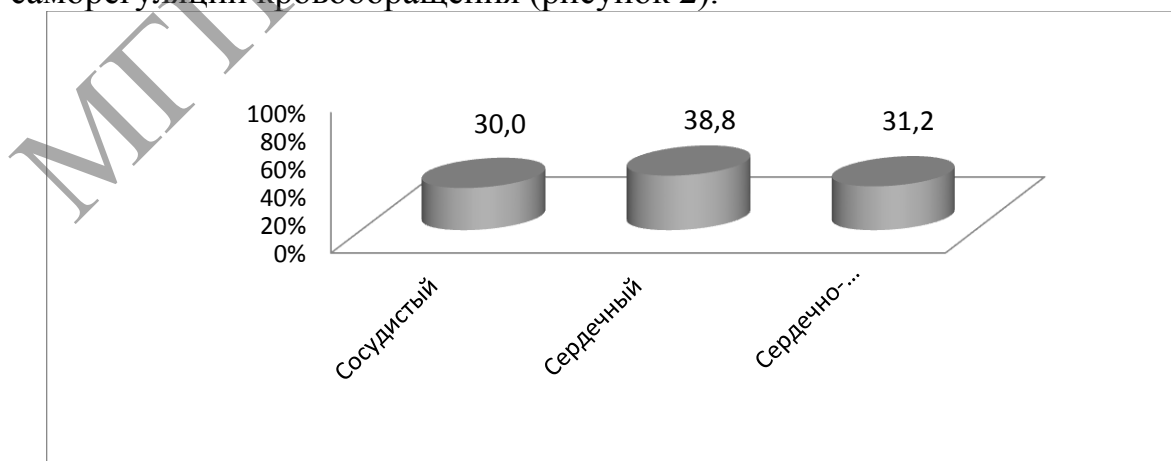


Рисунок 2. – Типы саморегуляции кровообращения школьников

Тип саморегуляции кровообращения отражает фенотипические особенности организма. Изменение регуляции кровообращения в сторону преобладания сосудистого типа свидетельствует об ее экономизации, повышении функциональных резервов. Система саморегуляции кровообращения при сердечно-сосудистом типе – сбалансированная. Преобладание сердечного типа системы кровообращения свидетельствует о напряжении функционирования сердечно-сосудистой системы и снижении ее адаптивных возможностей [2].

Исследование адаптированности дыхательной системы школьников к условиям гипоксии после физической нагрузки проводилось по функциональной пробе Серкина. По результатам проведения пробы нами выявлено, что 13,8 % школьников относятся к категории «тренированные», 47,4 % учащихся – «здоровые», а 38,8 % подростков – «нетренированные» (рисунок 3).

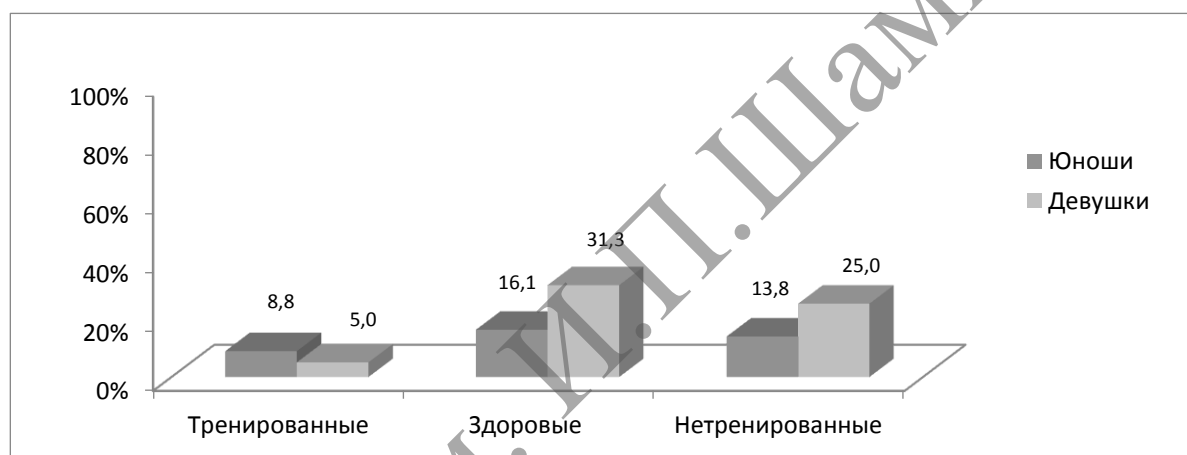


Рисунок 3. – Результаты функциональной пробы Серкина

Чем продолжительнее время задержки дыхания, тем выше способность сердечно-сосудистой и дыхательной систем обеспечивать удаление из организма образующегося углекислого газа, выше их функциональные возможности. При заболеваниях органов кровообращения и дыхания, анемиях продолжительность задержки дыхания уменьшается. Адаптация к гипоксии является универсальной основой любой адаптации. При хорошей переносимости гипоксии повышается не только физическая работоспособность, но и возрастает устойчивость к стрессам, голоду, высоким и низким температурам окружающей среды [3].

Для определения факторов, влияющих на адаптационные возможности кардиореспираторной системы, нами проведено анкетирование 80 учащихся 9–11 классов.

Установлено, что 40,0 % испытуемых школьников (18,8 % – юношей и 21,2 % – девушек) дополнительно занимается в спортивных секциях, физкультурно-оздоровительных и танцевальных кружках. Дополнительная

двигательная активность вызывает более быстрое и полноценное включение механизмов адаптации, которые способствуют более эффективному протеканию процессов «вработывания» системы кровообращения и дыхания, снижению проявлений утомления в различных условиях.

Вредные привычки (табакокурение, употребление алкоголя) оказывают пагубное влияние на организм человека, особенно растущий. Выявлено, что 8,7 % подростков иногда курят и 16,2 % изредка употребляют спиртные напитки. Остальные респонденты ответили отрицательно на вопрос о наличии вредных привычек.

Пребывание на свежем воздухе является одним из важных компонентов режима дня школьников, оказывающим оздоровительное воздействие на весь организм. Общая продолжительность пребывания на свежем воздухе должна составлять для школьников старшего возраста не менее 2–3 часов в сутки. Нами установлено, что 4 респондента (5 %) на улице проводят не более получаса в день. А рекомендуемое время пребывания на свежем воздухе (2–3 и более часов) соблюдают 44 подростка (55 %) (рисунок 4).

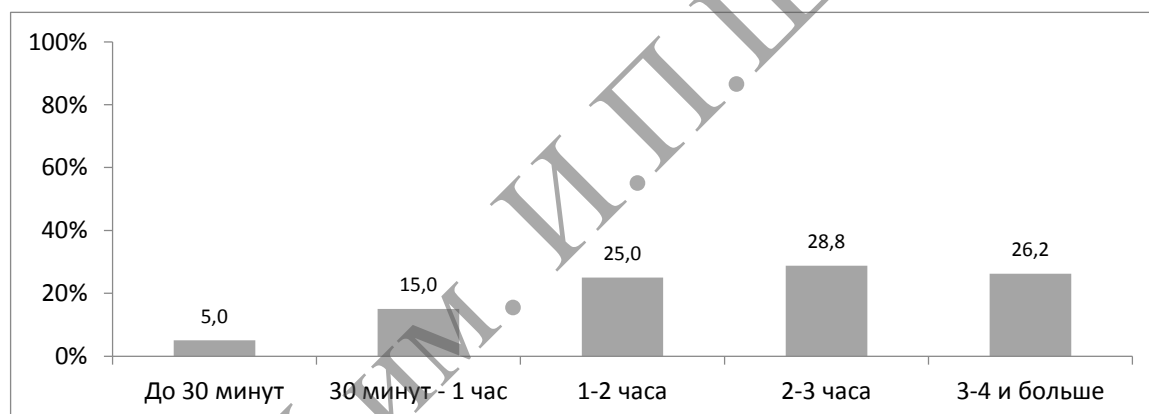


Рисунок 4. – Продолжительность пребывания учащихся на свежем воздухе

Сон является важным компонентом режима школьников, именно во сне происходит большинство физиологических и метаболических процессов, которые влияют на рост ребенка и развитие его систем и органов. В норме у подростков 15–16 лет продолжительность ночного сна должна составлять 8–9 часов. Большинство школьников (40 человек) ответили, что спят по 7–8 часов, 21 анкетированный – по 6–7 часов. Рекомендуемое время ночного сна соблюдают только 12 учащихся (таблица 1).

Систематическое нарушение режима сна приводит к повышению возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы, что может оказать влияние на функционирование системы кровообращения и другие восстановительные процессы.

Таблица 1. – Длительность ночного сна учащихся

Продолжительность ночного сна	Количество учащихся, %
6–7 часов	26,2
7–8 часов	50,0
8–9 часов	15,0
9–10 часов	5,0
10–11 часов	3,8

Таким образом выявлено, что нарушение принципов здорового образа жизни подростков наблюдается в основном за счет следующих факторов: сниженной двигательной активности, недостаточного пребывания на свежем воздухе и сниженной продолжительности ночного сна.

Выводы.

1. Процессы адаптации сердечно-сосудистой системы напрямую связаны с регулярными физическими нагрузками. По результатам проведения функциональной пробы Мартине нами установлено, что отличная реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку наблюдается у 35,0 % учащихся старших классов, что свидетельствует о тренированности организма испытуемых, высоких резервных возможностях системы кровообращения. Хорошая реакция ССС по нагрузочной пробе выявлена у 31,1 % школьников, удовлетворительная и неудовлетворительная реакция сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку отмечается у 23,8 % и 10,1% старшеклассников соответственно. Установлено, что 24 подростка (30 %) имеют сосудистый тип саморегуляции системы кровообращения, что свидетельствует об ее экономизации, повышении функциональных резервов.

2. По результатам проведения гипоксической функциональной пробы Серкина выявлено, что высокая адаптированность дыхательной системы отмечается у 13,8 % учащихся, что соответствует категории «тренированные». Достаточные резервные возможности дыхательной системы наблюдаются у 47,4 % школьников. Неудовлетворительные показатели отмечены у 38,8 % подростков.

3. Установлено, что 32 учащихся (40 %) дополнительно занимаются в спортивных секциях и танцевальных кружках, что благоприятно сказывается на функциональных резервных возможностях их кардиореспираторной системы.

Нарушение принципов здорового образа жизни отдельными учащимися отмечается в основном за счет следующих факторов: сниженной двигательной активности (60 %), недостаточного пребывания на свежем воздухе (45 %) и сниженной продолжительности ночного сна (76,2 %). Таким образом, учителям и родителям следует уделять больше внимания вопросам здорового образа жизни школьников.

Список использованной литературы

1. Баева, Н. А. Анатомия и физиология детей школьного возраста / Н. А.Баева, О. В.Погадаева. – Омск: СибГУФК, 2003. – 56 с.

2. Аринчин, Н. И. Экспресс-метод определения типов саморегуляции кровообращения, предпатологических состояний и патогенетических форм гипер- и гипотензии / Н. И. Аринчин, А. И. Горбачевич, В. И. Кононцев // Автоматизация науч. исслед.: материалы XI Всесоюз. школы по автоматизации научн. исслед.. – Минск, 1978. – С. 31–34.

3. Дубровский, В. И. Спортивная медицина : учеб. для студ. вузов / В. И. Дубровский, В. И. – 3-е изд., доп.– М.: Владос, 2005. – 528 с.

УДК 539.163

ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ЮЖНЫХ И СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЦЕЗИЕМ-139 И СТРОНЦИЕМ-90
FEATURES OF SOIL POLLUTION OF SOUTHERN AND NORTHERN AREAS OF THE GOMEL AREA OF CESIUM-137 AND STRONTIUM-90

А. Ф. Карпенко

A. F. Karpenko

ГНУ «Институт радиобиологии», ведущий научный сотрудник,
доктор сельскохозяйственных наук, e-mail: kaf51@list.ru

В статье рассматриваются результаты радиологических исследований содержания радионуклидов в почве наиболее пострадавших от черновыльской катастрофы районов, расположенных в ближней от станции зоне (Брагинский, Наровлянский и Хойникский районы) и дальней от станции зоне (Ветковский, Чечерский и Кормянский районы). Они свидетельствуют, что 88,9 % в южных и 95,4 % в северных районах площадей сельскохозяйственных угодий содержат концентрации цезия-137 выше 1 Ки/км² и стронция-90 выше 0,15 Ки/км² – соответственно 91,0 % и 29,1 %. Южные районы в большей степени подвержены загрязнению стронцием-90, северные районы – цезием-137.

Ключевые слова: почвы, цезий-137, стронций-90.

The article discusses the results of radiological studies of the radionuclide content in the soil of the areas most affected by the Chernobyl disaster in the area closest to the station (Bragin, Narovlya and Khoyniki districts) and farthest from the station zone (Vetka, Chechersky and Kormyansky districts). They show that 88,9 % in the southern and 95,4 % in the northern areas of agricultural land contain concentrations of cesium-137 above 1 Ci / km² and strontium-90 above 0,15 Ci/km² – 91,0 % and 29,1 %. The southern areas are more susceptible to strontium-90, the northern areas - cesium-137.

Keywords: soil, cesium-137, strontium-90.

Введение. Широкомасштабное радиоактивное загрязнение сельскохозяйственных земель является одним из наиболее значимых радиэкологических последствий черновыльской катастрофы [2, 5, 6]. Выпавшие в агроэкосистемы цезий-137 и стронций-90, являясь

долгоживущими изотопами, определяют радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и уровни дозовых нагрузок на население. Первоначально в Беларуси было загрязнено цезием-137 с плотностью выше 37 кБк/м² (выше 1 Ки/км²) 1866,0 тыс. га сельскохозяйственных земель в 59 административных районах. Из сельскохозяйственного оборота было выведено 265,4 тыс. га земель, в том числе – 84,1 тыс. га пахотных [4]. В настоящее время в Беларуси площади сельскохозяйственных земель, загрязненных цезием-137 и находящихся в пользовании сельскохозяйственных организаций, составляют 903,1 тыс. га, из которых 533,3 тыс. га или 59,1 % расположены в Гомельской области [7, 8].

Цель работы заключалась в анализе и оценке результатов радиологических исследований, проводимых Гомельской станцией химизации в наиболее пострадавших от чернобыльской катастрофы районах и расположенных в ближней от станции зоне (Брагинский, Наровлянский и Хойникский районы) и дальней от станции зоне (Ветковский, Чечерский и Кормянский районы) [1, 3].

На территории Гомельской области имеется 1323,8 тыс. га сельскохозяйственных угодий, среди которых доля сельскохозяйственных угодий южных районов составляет около 8,3 % и северных районов 9,0 %. Соответственно в масштабах области удельный вес угодий шести районов занимает около 17,3 % (таблица 1).

Таблица 1. – Показатели обследования почвы сельскохозяйственных угодий на содержание цезия-137, га

Наименование района	Год обследования	Всего угодий	Из них:		
			не обследованы	не загрязнены (< 1 Ки/км ²)	загрязнены (>1 и/км ²)
1	2	3	4	5	6
Брагинский	2007	51111	220	5308	45583
	2015	50282	2506	5633	42143
Наровлянский	2007	19428	446	338	18595
	2015	18730	1654	–	17076
Хойникский	2007	41739	1747	787	39206
	2015	41230	2011	402	38817
Итого	2007	112278	2413	6483	103384
	2015	110242	6171	6035	98036
Распределение площадей, %	2007		2,1	5,8	92,1
	2015		5,6	5,5	88,9
Ветковский	2005	43818	1744	47	42027
	2013	40933	1221	22	39690
Чечерский	2005	35614	1492	202	33920
	2013	37475	2576	27	34872
Кормянский	2005	38187	1097	–	37090
	2013	40420	1570	–	38850
Итого	2005	117639	4333	249	113057
Распределение площадей, %	2005		3,7	0,2	96,1
	2013		4,5	0,1	95,4

В результате выпадений чернобыльского цезия-137, в южных районах 88,9 % почв сельскохозяйственных угодий оставались с плотностью содержания радионуклида более 1 Ки/км² через 29 лет, в северных районах – через 27 лет 95,4 %. Как видно из данных таблицы 1, за период годов с 2007 по 2015 количество загрязненных цезием-137 сельскохозяйственных угодий в южных районах уменьшилось на 5348 га или на 4,9 % от всего их количества. Следовательно, в течение восьмилетнего периода в разряд не загрязненных ежегодно переходило примерно по 668,5 га. В северных районах за период годов с 2005 по 2013 количество площадей с повышенным содержанием цезия-137 не уменьшилось, а приросло на 355 га. Прирост произошел за счет ввода в эксплуатацию 4094 га в Чечерском и Кормяном районах ранее выведенных из оборота земель и сокращения в Ветковском районе угодий на 2885 га, что привело к увеличению площадей в трех районах на 1189 га. Вместе с тем удельный вес загрязненных угодий за указанный промежуток лет снизился на 0,7 % с 96,1 % до 95,4 %.

Анализ загрязненных цезием-137 сельскохозяйственных угодий по градации плотности загрязнения свидетельствует, что в южных и северных районах они существенным образом различаются. Так, если в южных районах 58589–57149 га угодий или 56,7–58,3 % находились в диапазоне загрязнения 1,0–4,9 Ки/км², то в северных районах – соответственно 49009–55609 га или 43,0–49,0 % (таблица 2).

Таблица 2. – Экспликация загрязненных площадей сельскохозяйственных угодий цезием-137 по градации плотности, га

Наименование района	Год обследования	Градация плотности, Ки/км ²					
		1,0–4,9	5,0–9,9	10,0–14,9	15,0–29,9	30,0–39,9	> 40,0
Брагинский	2007	36671	5959	1791	1053	109	–
	2015	33983	6158	1281	599	50	72
Наровлянский	2007	2615	7790	5356	2628	188	18
	2015	2460	8756	3786	2035	39	–
Хойникский	2007	19303	12156	5205	2500	42	–
	2015	20706	12314	3855	1935	7	–
Итого	2007	58589	25905	12352	6181	339	18
	2015	57149	27228	8922	4569	96	72
Распределение площадей, %	2007	56,7	25,1	11,9	6,0	0,28	0,02
	2015	58,3	27,8	9,1	4,6	0,13	0,07
Ветковский	2005	17085	16414	4960	3533	33	2
	2013	18103	14698	4234	2647	8	–
Чечерский	2005	17587	8940	3772	3490	101	30
	2013	19020	8789	3459	3568	36	–
Кормянский	2005	14337	21044	1597	112	–	–
	2013	18486	18403	1512	431	18	–
Итого	2005	49009	46398	10329	7135	134	32
	2014	55609	41890	6205	6646	62	–
Распределение площадей, %	2005	49,0	36,9	8,1	9,5	0,05	–
	2013	43,3	41,1	9,1	6,31	0,17	0,03

В северных районах 41,1–36,9 % сельскохозяйственных угодий содержали цезий-137 в диапазоне 5,0–9,9 Ки/км², в то время как в южных районах на уровне 25,1–27,8 %. Следовательно, в северных районах плотности загрязнения угодий цезием-137 оказались значительно выше, чем в южных районах, расположенных ближе к источнику его выброса.

Изучение показателей содержания в почве сельскохозяйственных угодий стронция-90 показало, что если в 2007 году данным радионуклидом было загрязнено в южных районах 103382 га или 92,1 %, то в 2015 году на 3093 га меньше или на 1,1 % (таблица 3). В северных районах в 2005 году было установлено 113037 га, загрязненных стронцием-90 более 1 Ки/км² или 96,1 % всех угодий, чрез восемь лет при повторном обследовании количество загрязненных площадей снизилось до 34570 га и составило 29,1 % от эксплуатируемых угодий.

Таблица 3. – Показатели обследования почвы сельскохозяйственных угодий на содержание стронция-90, га

Наименование района	Год обследования	Всего угодий	Из них:		
			не обследованы	не загрязнены (< 1 Ки/км ²)	загрязнены (>1 Ки/км ²)
Брагинский	2007	51111	220	5308	45583
	2015	50282	2506	1013	46763
Наровлянский	2007	19428	446	338	18594
	2015	18730	1654	2738	14338
Хойникский	2007	41739	1747	787	39205
	2015	41230	2011	31	39188
Итого	2007	112278	2413	6483	103382
	2015	110242	6171	3782	100289
Распределение площадей, %	2007		2,1	5,8	92,1
	2015		5,6	3,4	91,0
Ветковский	2005	43818	1744	47	42027
	2013	40933	1221	16682	23030
Чечерский	2005	35614	1492	202	33920
	2013	37475	2576	25982	8917
Кормянский	2005	38187	1097	-	37090
	2013	40420	1570	36227	2623
Итого	2005	117639	4333	249	113037
	2013	118828	5367	78891	34570
Распределение площадей, %	2005		3,7	0,2	96,1
	2013		4,5	66,4	29,1

После распределения сельскохозяйственных угодий по градации плотности их загрязнения стронцием-90 было установлено, что в южных и северных районах они расположились разным образом. Так, если в южных районах, в 2015 году, 40947 га или 40,8 % находились в диапазоне плотности 0,51–1,00 Ки/км², то в северных районах, в 2013 году, – преимущественно в диапазоне 0,15–0,30 Ки/км² (24884 га или 72,0 %).

В северных районах плотность загрязнения стронцием-90 сельскохозяйственных угодий не превысила 1 Ки/км², в то время как в южных районах количество угодий с превышением 1 Ки/км² насчитывалось, в 2015 году, 14335 га или 14,34 % (таблица 4).

Как следует из показателей таблицы 4, между первым и вторым наблюдениями в почве сельскохозяйственных угодий северных районов происходило снижение концентраций радионуклида. Это видно из распределения их по градации плотности. Количество площадей с плотностью загрязнения 0,15–0,30 Ки/км² увеличилось с 43,4 % до 72,0 % и одновременно уменьшилось в диапазоне 0,31–0,50 Ки/км² на 16,7 %. В южных районах, наоборот, ситуация при повторном обследовании выглядела несколько по-другому. При происшедшем уменьшении на 36,6 % количества площадей в интервале 0,15–0,30 Ки/км² и на 0,4 % в интервале 0,31–0,50 Ки/км², здесь было установлено увеличение на 28,9 % количества площадей в диапазоне плотностей загрязнения 0,51–1,0 Ки/км², а также во всех остальных еще более высоких плотностях загрязнения.

Таблица 4. – Экспликация загрязнённых площадей сельскохозяйственных угодий стронцием-90 по градации плотности, га

Наименование района	Год обследования	Градации плотности, Ки/км ²					
		0,15–0,30	0,31–0,50	0,51–1,00	1,00–2,00	2,01–2,99	>3,00
Брагинский	2007	36671	5954	1791	1053	109	–
	2015	6551	13426	21719	4945	122	–
Наровлянский	2007	2615	7790	5355	2628	188	18
	2015	10997	2745	585	11	–	–
Хойникский	2007	19303	12155	5205	2500	42	–
	2015	2659	8632	18643	8562	654	38
Итого	2007	58589	25904	12351	6181	339	–
	2015	20207	24803	40947	13521	776	38
Распределение площадей, %	2007	56,7	25,1	11,9	6,0	0,3	–
	2015	20,1	24,7	40,8	13,5	0,8	0,04
Ветковский	2005	17085	16414	4960	3533	33	2
	2013	16603	5666	761	–	–	–
Чечерский	2005	17587	8940	3772	3490	101	30
	2013	5658	2747	512	–	–	–
Кормянский	2005	14337	21044	1597	112	–	–
	2013	2623	–	–	–	–	–
Итого	2005	49009	46398	10329	7135	134	32
	2013	24884	8413	1273	–	–	–
Распределение площадей, %	2005	43,4	41,0	9,1	6,3	0,1	0,03
	2013	72,0	24,3	3,7	–	–	–

Заключение. Южные и северные районы относятся к наиболее загрязненным радионуклидами чернобыльского происхождения в Гомельской области. Последние радиологические обследования эксплуа-

тируемых сельскохозяйственных угодий данных районов показали, что 88,9 % в южных и 95,4 % в северных районах площадей содержат концентрации цезия-137 выше 1 Ки/км² и концентрации стронция-90 выше 0,15 Ки/км² – соответственно 91,0 % и 29,1 %. Южные районы в большей степени подвержены загрязнению стронцием-90, северные районы – цезием-137. Радиологическое обследование земель позволяет не только оценивать состояние обстановки на загрязненной территории, но и его результаты являются основой для разработки мероприятий по получению растениеводческой продукции в пределах установленных санитарно-гигиенических требований.

Список использованной литературы

1. Инструкция по известкованию кислых почв сельскохозяйственных угодий Республики Беларусь. – Минск, 1997. – 26 с.
2. Карпенко, А. Ф. Эколого-экономические проблемы агропроизводства Гомельской области после Чернобыльской катастрофы: монография / А. Ф. Карпенко. – Брянск: Дельта, 2012. – 258 с.
3. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: методические указания / И. М. Богдевич [и др.] под ред. И. М. Богдевича. – Минск: Институт почвоведения и агрохимии, 2012. – 48 с.
4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник. – Минск, 2017. – С. 218–219.
5. Подоляк, А. Г. Научные аспекты сельскохозяйственного производства в постчернобыльских условиях: монография / А. Г. Подоляк, В. В. Валетов, А. Ф. Карпенко. – Мозырь, МГПУ им. И. П. Шамякина, 2017. – 242 с.
6. Подоляк, А. Г. Экологизация растениеводства на торфяно-болотных почвах юго-востока Беларуси / А. Г. Подоляк, В. В. Валетов, А. Ф. Карпенко. – Мозырь: МГПУ им. И. П. Шамякина, 2018. – 218 с.
7. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012–2016 годы. – Минск: Институт радиологии, 2012. – 121 с.
8. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник. – Минск, 2017. – С. 52–110.

УДК 332.334

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ CONTEMPORARY STRUCTURE OF LAND USE OF THE REGIONS OF THE BYELORUSSIAN POLESYE

А. С. Соколов

A. S. Sokolov

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
г. Гомель, старший преподаватель, e-mail: alsokol@tut.by

В статье рассмотрены структура землепользования Белорусского Полесья и различия в соотношении земель различных категорий по физико-географическим округам. Описаны показатели осушения земель и

вызванные этим процессом основные проблемы землепользования. Приведены данные о кадастровой оценке сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: Белорусское Полесье, землепользование, сельскохозяйственные земли, кадастровая оценка, осушение земель, эколого-хозяйственный баланс.

The paper discusses the land use structure of the Belarusian Polesye and differences in the proportion of land of different categories according to the physical-geographic districts. Indicators of land drainage and associated processes the basic problems of land use have been described. The cadastral valuation data of agricultural land are adduced.

Keywords: *Byelorussian Polesye, land using, agricultural lands, cadaster value, land draining, ecology-economic balance.*

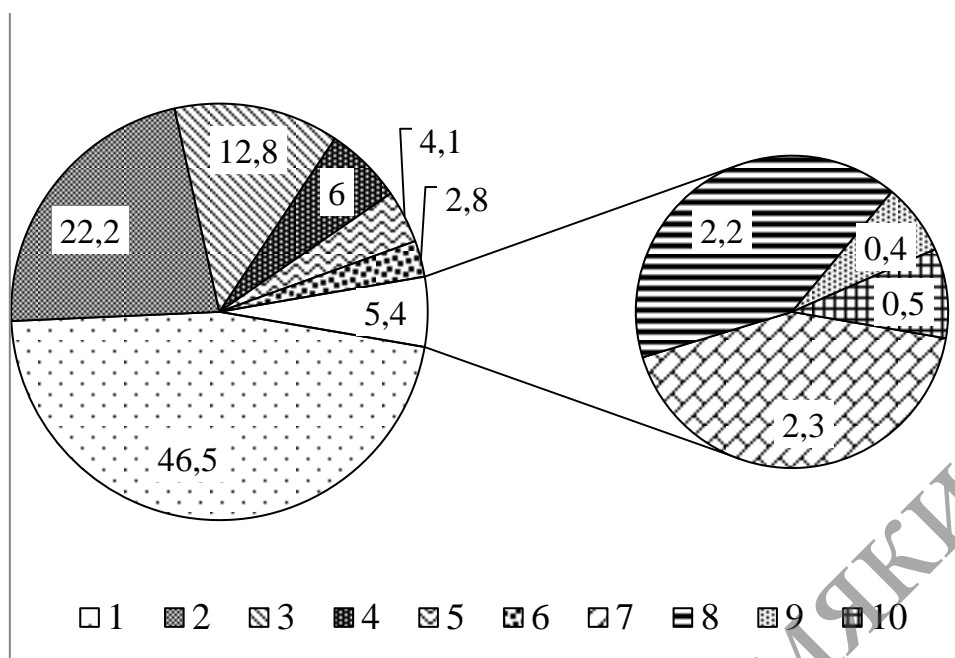
Белорусское Полесье представляет собой природно-территориальный комплекс ранга физико-географической провинции в Единой десятичной системе районирования Европы. Относится к области смешанных лесов Восточно-Европейской равнины и включает 4 физико-географических округа и 11 районов (рисунок 1).



Рисунок 1. – Физико-географическое районирование Белорусского Полесья

Преобладающей категорией земель являются лесные земли, составляющие 46,5 % всего земельного фонда (на 01.01.2017) [5]. Сельскохозяйственные земли занимают 35,4 %, в их структуре преобладает пашня (62,7 % сельскохозяйственных земель), луга занимают 36,2 %, а земли под постоянными культурами 1,1 %. Из других категорий земель по площади преобладают земли под болотами (6 %), древесно-кустарниковой растительностью (2,8 %) и другие (рисунок 2).

Полесье характеризуется высоким значением доли осушенных земель – 20,8 %, из которых 17,5 % приходится на сельскохозяйственные, что составляет 49,3 % всех сельскохозяйственных земель. При этом осушено 39,5 % пашни, 8,5 % земель под постоянными культурами и 67,7 % лугов.



1 – лесные земли; 2 – пашня; 3 – луга; 4 – земли под болотами; 5 – застроенные, земли под дорогами и другими транспортными коммуникациями, улицами и иными местами общего пользования; 6 – земли под древесно-кустарниковой растительностью; 7 – земли под водными объектами; 8 – неиспользуемые; 9 – под постоянными культурами, 10 – иные

Рисунок 2. – Соотношение площадей различных категорий земель

На площади 860 тыс. га заложен гончарный дренаж, в эксплуатации находится 88,6 тыс. км открытых каналов, построено 337 прудов и водохранилищ общей емкостью более 670 млн. м³, 390 стационарных электрифицированных насосных станций, 49,8 тыс. единиц различных гидротехнических сооружений, в том числе 21 тыс. водорегулирующих. В составе мелиоративных систем имеется 259 тыс. га польдерных систем и 633 тыс. га осушительно-увлажнительных систем [4].

Вследствие осушения в регионе, где представлены в основном осушенные торфяные и почвы легкого гранулометрического состава, заметное развитие получила ветровая эрозия. Площадь эродированных земель достигает 1 млн га.

В Полесском регионе сконцентрированы осушенные болота, где торфяной слой подстиляется мощными песками. Их деградация грозит появлением обширных опустыненных пространств. По этой причине за последние десятилетия зафиксировано сотни пыльных бурь.

Всего в Полесье для сельского хозяйства осушено около 700 тыс. га торфяных почв, в том числе в бассейне Припяти – около 550 тыс. га. Суть деградации осушенных торфяных почв состоит в постепенном уменьшении мощности торфяного слоя вплоть до полного его разрушения в результате минерализации органического вещества, дефляции и усадки (физического уплотнения). Почвы утрачивают генетические признаки торфяных и переходят в категорию антропогенно деградированных (при мощности менее 35 см и содержании органического вещества менее 50 %), снижается балл бонитета торфяных почв, вследствие выхода на дневную поверхность

минеральных грунтов появляются и увеличивают площадь малопродуктивные минеральные земли [1].

Доля орошаемых земель незначительна и не превышает 0,1 %.

Средневзвешенное значение общего балла кадастровой оценки сельскохозяйственных земель Полесья составляет 28,0 (на 01.01.2015). При этом данное значение для пашни и улучшенных луговых земель несколько выше, а для естественных луговых земель существенно ниже (таблица 1). Аналогично распределение значений балла плодородия почв, а также показателей дохода и стоимости земель.

Таблица 1. – Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель

Категория земель	Общий балл кадастровой оценки земель	Балл плодородия почв	Нормативный чистый доход, долл. США/га	Дифференциальный доход, долл. США/га	Кадастровая стоимость, долл. США/га
Пахотные, залежные, под постоянными культурами	29,4	29,3	198,0	412,8	15424,9
Улучшенные луговые	28,9	30,0	80,2	87,5	3784,7
Естественные луговые	15,1	15,2	40,6	35,7	1551,4
Всего сельскохозяйственные	28,0	28,3	146,0	274,3	10452,4

Региональные различия в структуре земельных ресурсов проявляются в первую очередь в соотношении лесных и сельскохозяйственных земель, лугов и пашни в структуре сельскохозяйственных земель, удельном весе и структуре осушенных земель (таблица 2). Брестское Полесье характеризуется существенно большей долей (48,5 %) сельскохозяйственных земель, чем в регионе в целом – на 13,1 % и меньшей долей лесных земель – на 13,3 %. Минимальной долей сельскохозяйственных земель – 21,8 % – отличается Мозырское Полесье. Здесь же количество лесных земель превышает средний по Полесью уровень на 18,2 %. В остальных округах удельный вес этих категорий соответствует среднему.

Таблица 2. – Соотношение категорий земель по регионам Полесья, %

Физико-географические округа	Лесные земли	Пашня	Луга	Земли под болотами	Застроенные, под улицами, дорогами и др.	Под древесно-кустарниковой растительностью	Под водными объектами	Неиспользуемые	Под постоянными культурами	Иные
Брестское Полесье	33,2	30,1	17,7	4,2	2,5	3,1	2,6	2,3	0,8	0,5
Пинское Полесье	45,4	18,9	13,9	9,7	1,4	2,8	2,8	1,9	0,4	0,7
Мозырское Полесье	64,7	13,9	7,6	4,4	3,3	1,8	1,7	2,1	0,3	0,2
Гомельское Полесье	48,4	24,5	10,9	3,4	4,4	2,9	1,9	2,7	0,4	0,5

Максимальная доля лугов от общей площади сельскохозяйственных земель характерна для Пинского Полесья, где она составляет 41,2 %, что заметно выше, чем в других физико-географических округах.

Удельный вес поймы в площади этого региона составляет 20,9 %. Пойменные луга в прошлом являлись основным, а во многих случаях единственным источником травяных кормов. Их биологическая продуктивность находилась на уровне 2,5–3,5 тонны на гектар сена. Ограничивающий фактор в использовании пойменных лугов здесь – длительные паводки во все времена года. В целях управления водным режимом в регионе построено 132,4 тыс. гектаров польдерных мелиоративных систем с механическим водоподъемом. Большинство из них (88,1 %) являются незатапливаемыми (зимними) и могут использоваться для возделывания сельскохозяйственных культур.

Таким образом, с учетом мелиоративных преобразований в данном регионе сохранилось 250,3 тыс. гектаров пойменных земель в естественном состоянии. На фоне почв невысокого потенциального плодородия выделяются участки гумусированных суглинистых древнеаллювиальных почв в районе Давид-Городка и Турова, оцениваемых наивысшими в Беларуси баллами бонитета [2].

Культуртехническое состояние преобладающей части пойменных земель с природной луговой растительностью неудовлетворительное. В последнее десятилетие возможности ручного скашивания трав уменьшаются. Одновременно происходит ухудшение водного режима и, как следствие, обеднение состава трав. Преобладающими растительными сообществами в настоящее время являются представители мезофильных видов, сообщества сырых и заболоченных лугов.

Таблица 3. – Региональные значения показателей осушения и кадастровой оценки сельскохозяйственных земель

Физико-географические округа	Осушенные сельскохозяйственные земли									
	Осушенные всего, %	Осушенные сельскохозяйственные, %	Доля сельскохозяйственных среди осушенных, %	Доля осушенных земель среди сельскохозяйственных, %	Доля осушенных пашенных земель от общей площади пашни, %	Доля осушенных от площади лугов, %	Доля осушенных от площади земель под постоянными культурами, %	Общий балл кадастровой оценки земель	Нормативный чистый доход, долл. США/га	Кадастровая стоимость, долл. США/га
Брестское Полесье	26,8	25,1	93,7	51,7	39,8	73,8	9,6	31,3	191,4	14116,4
Пинское Полесье	20,8	18,3	88,0	55,0	46,1	68,3	9,8	28,7	149,1	10365,7
Мозырское Полесье	19,7	15,0	76,1	49,5	37,6	72,9	4,9	25,6	117,1	8591,2
Гомельское Полесье	14,9	10,8	72,5	41,8	34,0	60,7	6,7	27,4	144,5	9751,3

Максимальная доля пашни в структуре сельскохозяйственных земель наблюдается в Гомельском Полесье – 75,4 % (отношение ее к доле лугов составляет 2,3), минимальная в Пинском Полесье – 56,9 % (1, 4).

Заметно различаются регионы Белорусского Полесья и по показателям осушения (таблица 3). Максимальным удельным весом осушенных земель, на 6 % превышающим средний, выделяется Брестское Полесье. В Гомельском Полесье – минимально осушенном регионе – этот показатель ниже на 11,9 %. Также в Брестском Полесье максимальны показатели кадастровой оценки сельскохозяйственных земель. Наименее ценные земли расположены на востоке – в Мозырском и Гомельском Полесье.

Эти же округа характеризуются минимальным показателем доли сельскохозяйственных земель среди осушенных, что иллюстрирует процессы перевода бывших сельскохозяйственных земель в категорию лесных в первую очередь на радиационно загрязненных территориях. В Брестском Полесье, напротив, осушенные земли, не относящиеся к сельскохозяйственным, занимают лишь чуть более 6 %.

Данные о соотношении различных категорий земель позволяют оценить экологическое состояние исследуемой территории. Так, расчет коэффициента относительной напряженности эколого-хозяйственного баланса Б. И. Кочурова [3], представляющего собой отношение площадей земель с высшей, очень высокой и высокой антропогенной нагрузкой к площадям земель со средней низкой и очень низкой нагрузкой, позволил установить, что максимальным уровнем антропогенной трансформации отличается природная среда Брестского Полесья, для которого значение коэффициента равно 1,03, то есть земли с высоким уровнем нагрузки незначительно преобладают. Для Гомельского Полесья этот показатель равен 0,68, для Пинского Полесья – 0,53, минимально нарушенным является Мозырское Полесье – 0,37. Для Белорусского Полесья в целом коэффициент равен 0,63.

Список использованной литературы

1. Бамбалов, Н. Н. Деградация торфяных почв Полесья / Н.Н. Бамбалов.– Вестник Полесского гос. ун-та. Серия природоведческих наук. – 2008. – № 1. – С. 54–59.
2. Государственная программа социально-экономического развития и комплексного использования природных ресурсов Припятского Полесья на 2010–2015 годы: утв. Указом Президента Республики Беларусь от 29.03.2010 № 161.
3. Кочуров, Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б. И. Кочуров. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.
4. Поливко, Н. А. Надёжная эксплуатация мелиоративных систем – основа эффективного использования осушенных земель Белорусского Полесья / Н. А. Поливко.– Белорусское Полесье: стратегия и тактика комплексного освоения: 1966–2005 / под ред. И. В. Титова. – Минск: Беларусь, 2006. – С. 396–406.
5. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2017 года) / Гос. ком. по имуществу РБ. – Минск, 2017. – 57 с.

**ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ РОМАШКИ НА СЕМЕНА ТОМАТА
И ПЕРЦА СЛАДКОГО
THE EFFECT OF CHAMOMILE EXTRACTS ON SEEDS OF TOMATO
AND SWEET PEPPER**

С. М. Мужуй

S. M. Mizhuy

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени
И. П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры биолого-химического
образования, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
e-mail: smizhuy@mail.ru

В данной работе представлены результаты изучения влияния экстрактов ромашки на сорт томата «медовая капля» и сорт перца сладкого «клубничка». В опытах использовались экстракты холодного приготовления. Изучались всхожесть и время прорастания семян.

Ключевые слова: экстракты, лекарственная ромашка, томат, перец сладкий.

This paper presents the results of the study of the effect of chamomile extracts on the tomato variety "honey drop" and sweet pepper variety "strawberry". Cold-cooked extracts were used in the experiments. We studied the germination rate and germination time of seeds.

Keywords: extracts, medicinal chamomile, tomato, sweet pepper.

Введение. В настоящее время актуальной проблемой является замена химических препаратов на натуральные растительные компоненты. Одними из таких компонентов являются биологически активные вещества, выделенные из растительных экстрактов. К этим биологически активным веществам относятся различные классы химических соединений: алкалоиды, гликозиды, витамины, гормоны, эфирные соединения и дубильные вещества, микроэлементы и многое другое. Все это и определило актуальность данной темы.

Экстракты получают путем водного (настои) или спиртового (настойки) извлечения с последующим частичным или полным удалением жидкой среды. По консистенции различают жидкие, густоватые, густые и сухие экстракты. Получение экстрактов, т. е. экстрагирование (извлечение), производят при помощи растворителя, специально подобранного для данного лекарственного растения. В качестве растворителей применяют воду, спирт различной концентрации, реже эфир, смесь эфира со спиртом. В некоторых случаях к растворителю добавляют глицерин, соляную и другие кислоты. Процесс экстрагирования проводят при комнатной температуре (15–20°C). Лекарственные растения, подлежащие экстрагированию, должны быть предварительно соответственно измельчены или изрезаны.

Существенным недостатком водных извлечений из лекарственного растительного сырья является нестойкость при хранении (хранятся в прохладном месте в течение двух суток). Физико-химический состав сырья влияет на режим экстракции. Например, если растение содержит в своем составе эфирные масла, то его настаивают в плотно закрытом сосуде. Водные извлечения получают настаиванием на водяной бане или в термосе, а затем в течение определенного времени при комнатной температуре.

Цель работы – изучить влияние экстрактов ромашки на семена томата и перца сладкого.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились в 2016–2017 гг. в г. Мозырь.

В качестве объекта исследования были взяты сорт томата «Медовая капля» и сорт перца сладкого «Клубничка».

Для опыта были взяты семена томата и перца сладкого. Опыт производился в чашах Петри. Для проращивания было взято по 50 семян в каждой чаше с разной концентрацией экстракта [1].

Для приготовления холодных экстрактов взвешивали воздушно-сухие растения 10 гр 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 схемы.

Соотношение – дистиллированная вода: навеска:

- 1) 1:10 (10 %);
- 2) 1:25 (25 %);
- 3) 1:50 (50 %);
- 4) 1:75 (75 %);
- 5) 1:100 (100 %);
- 6) контроль – дистиллированная вода.

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием программ MS Office Excel 2007 [2].

Результаты исследований и их обсуждение.

Опытный образец сорта томата «Медовая капля».

Посадка была проведена 22.11.2016 г. Первые проростки томата были отмечены через 3 дня после начала проращивания (25.11.2016 г.) во всех вариантах с применением экстрактов (таблица 1).

Наибольшая всхожесть была на седьмой день опыта в вариантах № 1, № 2, № 5 и № 6 – 60 %. На 10 день опыта в образцах № 3 и № 4 также была достигнута всхожесть в 60 %. На 15 день эксперимента мы наблюдали гибель растений в вариантах № 1 и № 2, а на следующий день и гибель в варианте с дистиллированной водой. На 28 день гибель достигла варианта № 5, а на 30 день эксперимента мы наблюдали гибель растений во всех вариантах, причем до завершения опыта смогли дойти только растения вариантов № 3 и № 4.

Таблица 1. – Влияние экстракта лекарственной ромашки на всхожесть томата сорта «Медовая капля»

Дата	Вариант (дистиллированная вода: навеска)					
	1:10 (10 %)	1:25 (25 %)	1:50 (50 %)	1:75 (75 %)	1:100 (100 %)	Контроль (дистиллированная вода)
25.11.16 г.	38	24	2	8	36	40
27.11.16 г.	38	26	2	8	38	40
28.11.16 г.	44	46	2	12	54	58
29.11.16 г.	60	60	6	30	60	60
30.11.16 г.	60	60	20	36	60	60
01.12.16 г.	34	32	54	60	60	60
02.12.16 г.	20	26	60	60	60	60
03.12.16 г.	12	16	60	60	44	40
04.12.16 г.	2	2	60	60	18	4
05.12.16 г.	2	2	44	60	10	4
06.12.16 г.	2	2	58	60	10	4
07.12.16 г.	–	–	24	24	4	2
08.12.16 г.	–	–	20	16	4	–
09.12.16 г.	–	–	20	16	4	–
10.12.16 г.	–	–	14	14	4	–
20.12.16 г.	–	–	6	4	–	–
22.12.16 г.	–	–	–	–	–	–

В целом, необходимо отметить, что опыт показал положительное влияние экстрактов ромашки на всхожесть и прорастание семян томата. Наибольшую эффективность проявил экстракт с разбавлением 1:50 (50 %). По всей видимости, именно при данном соотношении фиксируется наиболее оптимальная концентрация питательных и биологически активных веществ.

Опытный образец сладкого перца сорта «Клубничка»

Посадка была проведена 03.02.2017 г. Первые проростки перца были отмечены через 4 дня после начала проращивания (07.02.2017 г.) в вариантах № 3, № 4 и № 6 с применением экстрактов (таблица 2).

Наибольшая всхожесть была на 13 день опыта в вариантах № 3, № 4, № 5 и № 6 – составила 30 %, 22 %, 24 % и 38 % соответственно. На 28 день опыта в варианте № 1 погибли все семена. До начала высадки в грунт дошли варианты № 2, № 3, № 4, № 5 и № 6 – 4 %, 6 %, 2 %, 16 % и 16 % соответственно. Далее была произведена пикировка в открытый грунт. На 10.04.2017 г. больше всего развиты растения вариантов № 5 и № 6. Здесь было по 7 листочков, а у остальных – по 4–5, стволы тонковатые.

Таблица 2. – Влияние экстракта лекарственной ромашки на всхожесть сладкого перца сорта «Клубничка»

Дата	Варианты					
	1:10 (10 %)	1:25 (25 %)	1:50 (50 %)	1:75 (75 %)	1:100 (100 %)	Контроль (дистиллированная вода)
07.02.17 г.	–	–	2	4	–	2

Окончание таблицы						
08.02.17 г.	–	–	6	10	–	6
09.02.17 г.	–	–	8	10	14	24
10.02.17 г.	2	2	12	14	18	28
11.02.17 г.	2	2	18	20	18	32
12.02.17 г.	2	4	22	20	20	38
13.02.17 г.	4	6	26	22	22	38
14.02.17 г.	4	6	28	20	24	38
15.02.17 г.	8	6	30	22	24	38
21.02.17 г.	8	10	30	14	22	38
22.02.17 г.	8	8	26	8	20	32
24.02.17 г.	8	8	20	6	20	24
27.02.17 г.	4	8	20	6	20	20
01.03.17 г.	–	6	12	6	20	20
05.03.17 г.	–	6	12	4	20	20
12.03.17 г.	–	4	6	2	20	16
18.03.17 г.	–	4	6	2	20	16
28.03.17 г.	–	4	6	2	16	16

Высадка в открытый грунт производилась 20.05.2017 г. Полив производился ежедневно. Образцы отличались слабым ростом и как итог малым количеством плодов.

Заключение. В целом, надо отметить, что и на семена томата и на семена перца сладкого наиболее сильное влияние оказали экстракты ромашки в соотношении 1:50 (50 %) и 1:75 (75 %). На семена перца сладкого также сильное влияние было отмечено в варианте 1:100 (100 %).

Список использованной литературы

1. Василевич, В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – Л.: Наука, 1969. – 232 с.
2. Опытное дело в полеводстве / сост. Никитенко Г. Ф. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 190 с.

УДК 581.55:911.53:504.61(476.2-21Гомель)

ОСОБЕННОСТИ СИНАНТРОПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ Г. ГОМЕЛЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ FEATURES OF SYNANTROPIC VEGETATION OF ANTROPOGENIC LANDSCAPES OF GOMEL AND ITS VICINITIES

Н. А. Ковзик

N. A. Kovzik

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
старший преподаватель, e-mail: nata_kovzik@mail.ru

В статье рассмотрены экологические особенности синантропной растительности антропогенных ландшафтов, сформированных в г. Гомеле

и его окрестностях. Проанализированы видовой состав и экологические группы и жизненные формы растений.

Ключевые слова: синантропная растительность, жизненные формы, экологическая структура, антропогенные ландшафты.

The article provides an ecological assessment of synantropic vegetation of anthropogenic landscapes of Gomel and its vicinities. The species composition and ecological groups and life forms of plants are analyzed.

Keywords: *synantropic vegetation; species composition, ecological structure; anthropogenic landscapes.*

Введение. В настоящее время для эволюции растительного покрова характерны практически повсеместные процессы синантропизации. Виды естественных сообществ замещаются видами синантропными, устойчивыми к антропогенному воздействию. Результатом этого является снижение биоразнообразия, поскольку обедняется видовой состав и упрощается структура растительных сообществ, постепенное стирание региональных особенностей флоры, замена коренных растительных сообществ производными и синантропными, происходит обогащение адвентивной фракции за счет натурализации новых заносных (*Acorus calamus*, *Onagra biennis*, *Solidago canadensis*) и некоторых культивированных видов растений [1, 2].

Вторжение адвентивных видов в естественные или нарушенные сообщества может представлять собой серьезную экологическую проблему. Многие из них являются карантинными сорняками и, кроме того, обладают токсичными и аллергенными свойствами (*Solidago canadensis*, *Heracleum sosnowskyi*) [3].

В связи с этим нами изучалась синантропная растительность антропогенных ландшафтов, сформированных в пределах г. Гомеля и его окрестностей, роль синантропных фитоценозов в городском ландшафте.

Объектами исследования служили различные антропогенные модификации ландшафтов районов города: пустоты вблизи жилых массивов, характеризующиеся различными уровнями деградации почвенного покрова, придорожные участки и обочины дорог, клумбы, газоны, территории, примыкающие к асфальтовым площадкам и тротуарам. Для выполнения работы применялись общеизвестные ботанические и экологические методы [4].

За весь период исследования нами было учтено и описано 119 видов растений, относящихся к 95 родам и 32 семействам. Наиболее представленным является семейство *Asteraceae* (34 вида – 28%), далее следуют семейства *Poaceae*, *Cruciferae*, *Polygonaceae* (по 7 видов – по 6%), *Scrophulariaceae*, *Umbelliferae* (по 6 видов – по 5%), затем *Lamiaceae* и *Fabaceae* (по 5 видов – по 4%). Остальные семейства представлены меньшим числом видов. При этом, наибольшее распространение в исследуемых экотопах городской территории характерно для следующих синантропных видов: *Galinsoga parviflora*, *Impatiens grandulifera*, *Xanthium strumarium*, *Matricaria discoidea*, *Chenopodium album*, *Onagra biennis*.

За весь период наблюдений нами было описано 13 сообществ, которые являются типичными для бурьянистых и мусорных местообитаний и имеют значительный процент синантропизации.

Нами была проанализирована экологическая структура растительности исследуемых местообитаний. Были рассмотрены экологические группы по отношению к свету, влажности и трофности, а также были выделены жизненные формы растений.

По отношению к свету ярко выражено преобладание светлюбивых видов (90 видов – 70 %), доля теневыносливых растений составила 22 % (26 видов), также были выделены тенелюбивые растения (3 вида – 3 %). Данная ситуация обусловлена особенностями исследуемых местообитаний, которые являются открытыми и не защищенными от прямого солнечного воздействия.

По отношению к влажности подавляющее большинство видов (82 вида – 68 %) относятся к группе мезофитов. К группе ксеромезофитов относятся 12 видов растений, что составляет 10 % от общего числа видов. Далее следуют мезоксерофиты (9 видов – 7 %), гигромезофиты (6 видов – 5 %), ксерофиты (5 видов – 6 %). Остальные группы представлены незначительно. Преобладание мезофитов и переходных форм свидетельствует о достаточном увлажнении исследуемой территории.

По отношению к трофности почвы, т.е. содержанию питательных элементов в почве, большая часть растений относится к мезотрофам (64 вида – 53 %) и мегатрофам (37 видов – 30 %). Третье место занимают олиготрофы (17 видов – 16 %). И отмечен один вид (1 %), относящийся к группе олигомезотрофов.

Жизненные формы растений, слагающих фитоценоз, определяют его внешний вид, аспект, а также экологические свойства компонентов фитоценоза. Анализ жизненных форм показал явное преобладание гемикриптофитов (55 видов, что составляет 56 % от общего числа видов). Примерно в одинаковом соотношении (24 и 23 вида – примерно по 20 %) представлены терофиты и геофиты. Остальные группы представлены меньшим числом видов.

Заключение. Результаты исследования показали, что антропогенные ландшафты исследуемого района характеризуются довольно разнообразным видовым составом и наличием в травостое большого числа синантропных видов, которые относятся к различным экологическим группам и жизненным формам, что зависит от условий местообитания и также определённого уровня антропогенной трансформации.

Список использованной литературы

1. Абрамова, Л. Н. Теоретические проблемы экологии и эволюции / Л. Н. Абрамова, Б. Н. Миркин. – 3-и Люблинские чтения. Эволюция растительности на стыке тысячелетий. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000. – С. 15–23.
2. Горчаковский, П. Л. Формирование растительных сообществ антропогенных местообитаний на Полярном Урале / П. Л. Горчаковский, В. П. Коробейникова. – Экология: № 6, 1999. – С. 403–410.

3. Гусев, А. П. Инвазия американских неофитов в фитоценозы нарушенных ландшафтов Полесья / А. П. Гусев, Н. С. Шпилевская, В. И. Хлюпо. – Трансграничное сотрудничество в области охраны окружающей среды: состояние и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практич. конференции. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2006. – С. 106–110.

4. Федорук, А. Т. Ботаническая география / А. Т. Федорук. – Минск: Изд-во БГУ, 1976. – 224 с.

УДК 37.091.3:502.12:796.51:574-057.875

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ
ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ
ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ГЕОЭКОЛОГИЯ»
THE ECOLOGICAL PATH AS A FORM OF ORGANIZATION OF
ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE PREPARATION OF
STUDENTS OF THE SPECIALTY "GEOECOLOGY"**

Г. Л. Осипенко

G. L. Osipenko

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель,
старший преподаватель кафедры экологии,
e-mail: osipenko.galina@mail.ru

Для более эффективной, результативной работы в условиях современного учреждения дополнительного образования детей и молодежи необходимо использовать разнообразные педагогические методы и технологии, которые развивают умственную активность, воображение, любознательность, гибкость мышления, формировать у детей и подростков, потребность в раскрытии и реализации своих творческих способностей. Экологическая тропа является одной из форм организации эколого-просветительской деятельности.

Ключевые слова: экология, экологическая тропа, дополнительное образование, краеведение.

For more effective, productive work in the conditions of a modern institution of additional education for children and young people, it is necessary to use a variety of pedagogical methods and technologies that developmental activity, imagination, curiosity, flexibility of thinking, form in children and adolescents, the need to discover and realize their creative abilities. The ecological path is a form of organization of environmental education.

Keywords: ecology, ecological trail, additional education, local history.

Внедрение современных методик и технологий в работу педагогов дополнительного образования экологического профиля способствует не только всестороннему развитию личности, но и эффективной профессиональной ориентации учащихся на экологические специальности,

повышению качества знаний обучающихся по дисциплинам естественного цикла, успешной социализации несовершеннолетних.

Факультативная дисциплина «Дополнительное образование по географии и экологии» является важным элементом профессиональной подготовки студентов специальности «Геоэкология».

Цель факультативной дисциплины: обучение студентов внедрению современных методик и технологий в работу педагогов дополнительного образования детей и молодежи экологического профиля.

Задачи: ознакомить студентов с современными методиками и подходами к организации образовательного процесса дополнительного образования; транслировать эффективный опыт работы педагогов дополнительного образования, реализующих программы эколого-биологического профиля, обеспечить овладение компетенциями, позволяющими качественно, с учетом современных требований планировать, осуществлять и анализировать образовательный процесс.

В результате изучения факультативной дисциплины «Дополнительное образование по географии и экологии» студенты должны уметь: использовать нормативно-правовые документы по дополнительному образованию на практике; внедрять современные методики дополнительного образования по экологии в учебный процесс; разрабатывать программы различных педагогических технологий.

Для достижения цели и задач нами в программу изучения данного курса включена тема «Разработка и создание экологической тропы».

Экологическая тропа – это специально оборудованный маршрут, проходящий через различные экологические системы и другие природные объекты, архитектурные памятники, имеющие эстетическую, природоохранную и историческую ценность. Тропы могут иметь различную направленность: историческую, ботаническую, географическую, зоологическую, геологическую, краеведческую, однако чаще всего – экологическую. Создание экологической тропы начинается с выбора места: она должна быть доступной для учащихся и находиться недалеко от школы. С другой стороны, необходимо предусмотреть, чтобы она не превратилась в беговую дорожку для физкультурников, обязательно обходила места обитания редких видов животных и растений. Маршрут экологической тропы выбирается таким образом, чтобы в нем были представлены не только участки нетронутой «дикой» природы, но и антропогенный ландшафт. Это позволяет проводить сравнительное изучение естественной и преобразованной среды, изучать характер природопреобразующей деятельности человека, учиться прогнозировать всевозможные последствия такой деятельности [1].

После выбора места начинается разработка маршрута. Уточняют трассу тропы, намечают места остановок на ней, составляют ее комплексное описание, предназначенное для экскурсоводов и проводников. Большое внимание при оборудовании тропы уделяют различным аншлагам

и стендам. Они подразделяются на три вида: познавательные, инструктивные и эмоциональные. Познавательные дают информацию об окружающих объектах, текст на них должен быть подан в виде обращений. Инструктивные – о правилах поведения на тропе. Правила поведения подаются в виде легко запоминающихся простых знаков-символов (по принципу дорожных знаков) – запрещающих или разрешающих. Умелое использование цветовой гаммы повышает привлекательность аншлагов и табличек. Вся работа по оборудованию экологической тропы проводится в определенной последовательности.

Для изучения студентами-геоэкологами примеров экологических троп практические занятия проводятся на разработанных экологических тропах г. Гомель:

1. ГУО «СШ № 62 г. Гомель», расположенная на территории Макеевского лесничества. Протяженность тропы – 1000 м. Проходит в лесном массиве параллельно улице Давыдовская. Используется в учебном процессе, а также в качестве тропы здоровья, туристской полосы препятствий, трассы для спортивного ориентирования (в летнее время) и как лыжная трасса (в зимнее время).

2. ГУО «СШ № 12 г. Гомель», расположенная на территории школы. Тропа «Экослед». Имеет протяженность 300 м и занимает площадь 4999 м². Проходит по территории школы, на которой создан искусственный фитоценоз, представляющий собой многообразие видов растений, принадлежащих к различным экологическим группам и представленным различными жизненными формами. На тропе в течение года проводятся фенологические наблюдения, организована опытническая работа по зоологии по методике «Дикий квадрат».

3. ГУО «Гимназия 56 г. Гомель», расположенная в Урочище «Пролетарский Луг» в черте г. Гомеля. Экотропа «Пойменная дубрава – жемчужина Полесья». Протяженность маршрута – 5000 м. Проходит по пойменным ландшафтам урочища Пролетарский Луг. На маршруте тропы представлены различные типы пойменных экосистем – дубравы, грабняки, ивняки, ясенники, кленовники, черноольшанники, пойменные луга, водные экосистемы – река Сож, староречье Сожа, сезонные водоемы в западинах между гривами, искусственные водоемы, возникшие при повышении уровня поймы путем гидронамыва. Среди объектов экологической тропы – несколько экземпляров дуба черешчатого в возрасте около 300 лет. Тропа находится на острове и доступна только при условии договоренности о переправе с базой МЧС или Гомельским яхтклубом в летний период. В зимний период тропа посещается по льду (проложена лыжня), в весеннее время – тропа на всем протяжении затапливается паводковыми водами. Разработаны пешеходный и водный маршруты.

При прохождении студентами специальности 1 33 01 02 «Геоэкология» выездной ландшафтно-экологической практики изучение примера экологической тропы «Озеры» происходит на базе Государственного

природоохранного учреждения «Республиканский ландшафтный заказник «Озеры». Данная тропа создана для формирования эколого-просветительского мировоззрения студентов как будущих специалистов-педагогов дополнительного образования. Проходит через красивейшие лесные массивы, оборудована информационно-познавательными стендами о природном потенциале заказника, местами отдыха, смотровой площадкой на озере «Белое».

Заключение. Таким образом, экологические тропы являются перспективной формой природоохранной пропаганды, а также специфической формой ознакомления с определенной природной территорией, и должны использоваться в качестве одной из форм дополнительного образования по географии и экологии.

Список использованной литературы

1. Малофеева, Т. Ф. Как создать экологическую тропу / Т. Ф. Малофеева. – География: проблемы выкладки, 2005. – № 2. – С. 54–55.

УДК 598.243.8(476.2)

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ (*LARUS RIDIBUNDUS*), ГНЕЗДЯЩЕЙСЯ
НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ
MORPHOLOGICAL AND ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF
BLACK-HEADED GULLS (*LARUS RIDIBUNDUS*) NESTING ON THE
SOUTH-EAST OF BELARUS**

О. А. Назарчук

O. A. Nazarchuk

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени
И. П. Шамякина», г. Мозырь,
преподаватель кафедры биолого-химического образования

Контролировалась поливидовая колония озерной чайки, расположенная на пойменном лугу реки Припять Житковичского района Гомельской области. Рассмотрены оологические показатели озерной чайки, такие как линейные размеры, объем и индексы формы яиц.

Ключевые слова: озерная чайка, речная крачка, малая крачка, гнездование, яйца, линейные размеры, параметры формы.

Controlled mixed colony of black-headed gulls, located on the floodplain meadow of the Pripyat river, Zhitkovichy district, Gomel region. Examines indicators of eggs of black-headed gulls, such as linear dimensions, volume and shape index of eggs.

Keywords: Black-headed gull, Common tern, Little tern, nesting, eggs, linear dimensions, shape parameters.

Введение. Озерная чайка (*L. ridibundus*) в Беларуси является многочисленным гнездящимся перелетным и зимующим в небольшом

количестве видов. Общая численность вида в республике оценивается в 180000–220000 пар [1, 6].

В качестве местообитаний озерные чайки предпочитают крупные и средние водоемы, такие как озера, водохранилища, пруды, реже реки. Определяющим условием является наличие островов, сплавины и труднодоступных участков берега, на которых чайки находят благоприятные условия для гнездования.

Озерная чайка является колониальным видом. Гнезда птицы строят на выступающих из воды кочках. Иногда гнездо представлено ямкой с выстилкой или без нее. В полной кладке озерной чайки 3 яйца, реже 2 яйца или 4–5 яиц [5, 7].

Питается озерная чайка кормом как животного, так и растительного происхождения. Спектр питания включает 316 видов, среди которых преобладают насекомые на разных стадиях развития. Из рыб в питании встречаются окунь, ерш, плотва, укляя [4].

Материалы и методы исследований. Для изучения морфологических параметров озерной чайки, гнездящейся на территории юго-востока Беларуси, применялась методика оценки яйца, предложенная в 1988 году эстонским орнитологом Райво Мяндром [3].

За период исследования было описано 241 яйцо озерной чайки.

На основании снятых с яиц промеров определялись линейные размеры: длина (L) и наибольший диаметр (B), объем (V) и параметры формы: индекс оvoidности (Ov), индекс округленности (Sph), индекс грушевидности (Psh), индекс конусовидности (Con), индекс выпуклости (Bec), индекс заостренности (Sec) и индекс полноты (Pmp) [3]. Также был рассчитан индекс удлиненности ($elongatus$) [2].

1. Линейные размеры: а) длина (L); б) наибольший диаметр (B).

2. Объем (V): $V = 0,51LB^2$.

3. Параметры формы:

а) индекс округленности (Sph): $Sph = 100B/L$;

б) индекс оvoidности (Ov): $Ov = (L - li) / li$;

в) индекс грушевидности (Psh): $Psh = 100(bi - bk) / bi$;

г) индекс конусовидности (Con): $Con = 100(bi - bk) / B$;

д) индекс выпуклости (Bec): $Bec = (2bi / B) - 1$;

е) индекс заостренности (Sec): $Sec = (2bk / B) - 1$;

ж) индекс полноты (Pmp) $Pmp = 400V / Lbi^2$.

з) индекс удлиненности (el) $B/L \times 100\%$

Статистический анализ данных произведен с использованием пакета прикладных статистических программ STATISTICA 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение.

В 2017–2018 годах нами наблюдалась поливидовая колония озерной чайки. Изучаемая колония располагалась на пойменном лугу реки Припять между г. Туров и д. Запесочье (Житковичский р-н Гомельская обл.).

Периферию данной колонии занимала речная крачка (*Sterna hirundo*) и, в небольшом количестве, малая крачка (*Sterna albifrons*). В данной колонии, а также рядом с ней отмечено гнездование и других видов птиц, в частности куликов (*Limosa limosa*, *Vanellus vanellus*, *Tringa totanus*) и уток (*Anas platyrhynchos*). Их размножение в непосредственной близости с гнездами озерной чайки обусловлено, скорее всего, тем, что по времени оно приходится на тот момент, когда в гнездах чаек уже есть птенцы и агрессивность чаек максимальна, что обеспечивает другим видам защиту от пернатых хищников.

Плотность колонии различна и зависит от численности гнездящихся птиц. Обычно гнезда озерных чаек в рассматриваемой нами колонии располагались на расстоянии 1,5–2,5 м друг от друга. Минимальное расстояние между гнездами изучаемого вида составило 80 см. Вероятно, такая плотность гнездования объясняется недостатком пригодных для гнездования мест, а также обилием корма на данной территории.

В 2017 году было описано 32 кладки озерной чайки, из которых 6 содержали по 2 яйца, 24 – по 3 яйца и 2 кладки содержали 4 яйца. Одна из кладок, содержащая 4 яйца, вероятно, была сделана двумя птицами, так как одно яйцо отличалось от остальных трех цветом фона скорлупы, линейными размерами и формой.

В 2018 году обнаружено 50 кладок изучаемого вида. Из них 3 кладки содержали по 2 яйца, 46 кладок – 3 яйца и 1 кладка содержала 4 яйца. Кроме того, в 2018 году в данной колонии обнаружены две кладки, сделанные совместно с другим видом. В одной кладке, содержащей 4 яйца, 3 яйца были отложены озерной чайкой и одно – кряквой. Вторая кладка содержала одно яйцо озерной чайки и два яйца кряквы.

Также в 2018 году обнаружена кладка озерной чайки, состоящая из двух яиц, одно из которых было депигментировано. Следует отметить, что депигментированное яйцо было заметно больше по размеру, чем яйцо нормальной пигментации. Пигментированное яйцо имело длину (L) 56 мм, диаметр (B) 38 мм и объем (V) 41,24 мм³. Депигментированное – L = 61 мм, B = 40 мм, V = 49,74 мм³.

Озерная чайка, гнездящаяся на территории юго-востока Беларуси, имеет следующие средние размеры яиц: L = 55,85 мм, B = 39,82 мм, V = 45,31 мм³. По исследуемым годам отличий линейных размеров яиц не обнаружено (таблица 1).

Таблица 1. – Линейные размеры и объем яиц озерной чайки, гнездящейся на территории юго-востока Беларуси

Год	N	Длина, мм min–max	Диаметр, мм min–max	Объем, мм ³ min–max
2017	149	$55,93 \pm 0,19$ 51–62	$39,73 \pm 0,13$ 36–43	$45,17 \pm 0,39$ 33,71–56,58
2018	92	$55,73 \pm 0,32$ 47,5–63,5	$39,95 \pm 0,19$ 35–45	$45,55 \pm 0,59$ 29,66–58,87

Анализируя степень изменчивости линейных размеров яиц, отметим, что наибольшая вариабельность характерна для длины яиц (в 2017 коэффициент вариации (cv %) составил 9,27, в 2018 cv = 5,55). Для диаметра яиц степень изменчивости значительно ниже (в 2017 cv = 3,36, в 2018 году cv = 2,67). Диаметр яиц озерной чайки является стабильным признаком по сравнению с длиной.

Следует отметить, что для отряда Ржанкообразные (*Charadriiformes*), к которому относится *L. ridibundus*, характерна каплевидная форма яиц. Индексы грушевидности (Psh) и конусовидности (Con) отражают уменьшение клоакальной зоны яиц по сравнению с инфундибулярной зоной и характеризуют каплевидную форму яиц. Увеличение доли яиц каплевидной формы имеет важное адаптивное значение. Такая форма яиц обеспечивает компактность укладки яиц в гнезде и не позволяет им раскатываться от центра гнезда. Кроме того, увеличение индекса грушевидности способствует более эффективному прохождению яиц по яйцеводу.

Отличия индексов формы яиц озерной чайки по исследуемым годам незначительны (таблица 2) и не имеют статистической значимости (Kruskal-Wallis Test, $p > 0,05$).

Таблица 2. – Форма яиц озерной чайки

Индексы формы яиц	2017 г.	2018 г.
округленности (Sph)	71,83	71,12
овоидности (Ov)	0,78	0,77
грушевидности (Psh)	13,03	13,86
конусовидности (Con)	12,70	13,50
выпуклости (Vec)	0,94	0,94
заостренности (Sec)	0,69	0,67
полноты (Pmp)	0,25	0,25
удлиненности (el)	0,72	0,71

Заключение. Линейные размеры, объем и параметры формы яиц озерной чайки, гнездящейся на юго-востоке Беларуси, не имеют статистически значимых отличий по исследуемым годам.

Подавляющее большинство обследованных гнезд озерной чайки содержат кладки, состоящие из трех яиц.

Образование поливидовых колоний позволяет качественно использовать благоприятные для гнездования территории и обеспечивает защиту гнезд от пернатых хищников сопутствующим видам птиц.

Список использованной литературы

1. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. 2004. – BirdLife International (BirdLife Conservation Series), 12: 147
2. Климов, С. М. Эколого-эволюционные аспекты изменчивости ооморфологических показателей птиц / С. М. Климов; под ред. В. М. Константинов. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет, 2003. – 208 с.

3. Мяндр, Р. Внутрйпопуляцйонная зменчывость птычьх яцц / Р. Мяндр. – Таллнн: Валгус, 1988. – 193 с.
4. Наумчык, А. В. Чайковые птыцы Белоруссй (бйология, распрелеленне, хозйственное значенне): автореф. дис. канд. бйол. наук: 03.00.08 / А. В. Наумчык. – ВНИИ охранны прйроды и заповедного дела. – Москва, 1987. – 23 с.
5. Ныкыфоров, М. Е. Птыцы Белоруссй: справочннк-определитель гнезд и яцц / М. Е. Ныкыфоров, Б. В. Ямынский, Л. П. Шклярыв. – Мнск: Вышэйшая школа, 1989. – 479 с.
6. Птыцы Беларусы на рубеже ХХI века / М. Е. Ныкыфоров [и др.]; под науч. ред. М. М. Пыкулыка. – Мнск: Издатель Н. А. Королев, 1997. – 188 с.
7. Птушкы Еўропы / Палявы вызначальннк; рэдкал.: М. Е.Ныкыфараў. – Варшава: ПВН, 2000. – 350 с.

УДК 619:616., 995.121

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦИСТИЦЕРКОЗНОЙ
ЖИДКОСТИ ЗРЕЛЫХ ЦИСТИЦЕРКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ
ОТ РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ
PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE
CYSTICERCOSAL LIQUID OF RIPE MATRIX RECEIVED
FROM DIFFERENT TYPES OF ANIMALS**

И. Н. Дубина

I. N. Dubina

¹РУП «Институт экспериментальной ветеринарии имени С.Н.Вышелесского», старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, доцент, e-mail: DubinaIN@mail.ru

*Внутренняя жидкость зрелых личинок *C. pisiformis* и *C. tenuicollis* обладают набором физико-химических свойств: рН 7,00–7,23 ед., электропроводность 828,65–829,4 мкСМ/л, удельный вес 1,007–1,038 кг/л и др. имеющих адаптационно-защитный характер, обеспечивающий им возможность паразитирования в условиях организма хозяина.*

*Ключевые слова: цистицерки, реакция среды, электропроводность, удельный вес, *C. pisiformis* и *C. tenuicollis*.*

*The internal fluid of mature larvae of *C. pisiformis* and *C. tenuicollis* possess a set of physical and chemical properties: рН 7,00–7,23 %, electrical conductivity 828,65–829,4 μSM/l, specific gravity 1,007–1,038 kg/l and others that have an adaptation-protective nature that enable them to parasitize under the conditions of the host organism.*

*Keywords: cysticercus, medium reaction, electrical conductivity, specific gravity, *C. pisiformis* and *C. tenuicollis*.*

Введение. Важнейшей особенностью личиночных форм цестод, позволяющих им сохранять инвазионные свойства в среде организма хозяев, является поддержание ими процессов жизнедеятельности под воздействием разнообразных защитных факторов, свойственных организму

хозяина данного вида. Находясь во внешней среде и в процессе внедрения онкосфер цестод в организм животных, они подвергаются воздействию естественных и специфических защитных факторов хозяев, а также микрофлоры внешней среды и кишечника. Все это позволяет нам предполагать наличие мощных адаптационно-компенсаторных механизмов у личинок цестод, изучение которых позволит повысить эффективность терапевтических мероприятий. К одним из основных приспособительных механизмов живых организмов относятся физико-химические свойства биологических тканей.

Кроме того, изучение физико-химических свойств цистицеркозной жидкости может способствовать решению широкого спектра диагностических задач при личиночных цестодозах животных, а также человека.

Цель работы – изучение физико-химических свойств цистицеркозной жидкости, полученной из *Cysticercus pisiformis* и *Cysticercus tenuicollis*.

Исследования проводились в условиях лаборатории и клиники кафедры паразитологии, а также отдела научно-исследовательских экспертиз НИИПВМиБ УО ВГАВМ.

Материалы и методы исследований. Оценке подвергались цистицерки пизиформные и тенуикольные, полученные от спонтанно и экспериментально инвазированных животных разных видов. Всего подвергнуто исследованию 44 цистицерка пизиформных (*Cysticercus pisiformis*) от кроликов и 108 цистицерков тенуикольных (*Cysticercus tenuicollis*): 45 цистицерков, полученных от спонтанно инвазированных овец, 24 цистицерка от коз, 31 цистицерк от свиней, 8 цистицерков от диких кабанов. Также было проведено экспериментальное заражение 10 кроликов яйцами *Taenia pisiformis* и 10 овец яйцами *Taenia hydatigena*, из расчета 50–60 яиц на животное. От экспериментально инвазированных кроликов получали цистицерки на 40-й, 120-й и 240-й дни развития инвазии, от экспериментально инвазированных овец были получены цистицерки на 25-ый, 40-й и 180-й дни развития.

Извлеченные цистицерки подвергались гистохимическому и физико-химическому исследованию. В цистицеркозной жидкости внутренней и наружной среды определяли следующие физико-химические показатели: рН, удельный вес, электропроводность, а также естественную флуоресценцию. Исследования выполняли общепринятыми в ветеринарной практике методами [1].

Используемое оборудование:

- рН-метр Hanna – HI 83141;
- кондуктомер – Марк 603;
- рефрактометр клинический;
- спектрофлуориметр – СМ 2203.

Нами определялись физико-химические свойства внутренней пузырьной жидкости зрелых цистицерков, т. е. среды, в которой происходит непосредственное развитие протосколексов и поддерживаются процессы их

жизнедеятельности, а также жидкости, окружающей внутренний пузырь, т. е. являющейся, на наш взгляд, барьером между средой организма хозяина и непосредственно ларвоцистой. К 35–40-му дню с момента заражения кроликов яйцами *T. pisiformis* цистицерки были полностью сформированы и достигали инвазионной зрелости. Оценка развития *C. tenuicollis* при экспериментальном воспроизведении цистицеркоза у овец показывает характер морфологических изменений ларвоцист, аналогичный токовому у *C. pisiformis*. На 35–40-й день в цистицерках хорошо были выражены кутикулярный и герминативный слои, паренхима практически была полностью атрофирована. Герминативный слой состоял из ряда низких кубических клеток, плотно прилегающих к кутикуле, и из более крупных вытянутых колбовидных клеток, которые тонкими отростками соединяются с кутикулой, а в полость пузыря от них отходил полностью сформировавшийся протосколекс, с хорошо выраженными крючьями и присосками. Образовавшаяся полость вследствие атрофии паренхиматозной ткани в цистицерках заполняется жидкостью. Объем жидкости в пизиформных цистицерках к моменту достижения инвазионной стадии (35–40-ой день) составляет 0,7–1,2 мл, в цистицерках tenuicollis может достигать до 3,3 мл [2–4].

Определение физико-химических свойств жидкости, содержащейся во внутренней полости *C. pisiformis*, показал, что с момента достижения ими инвазионной стадии свойства внутрипузырной жидкости практически не меняются (таблица 1).

Таблица 1. – Физико-химические свойства пузырьной жидкости внутреннего пузыря *Cysticercus pisiformis*, полученных от кроликов

Срок развития цистицерков	Показатели			
	рН, единиц	Электропроводность, мкСМ/л	Удельный вес, кг/л	Естественная флуоресценция, опт. ед
40 дней	7,10–7,32	716,8–886,4	1,008–1,019	10,330/12,218
120 дней	7,07–7,25	756,4–900,9	1,010–1,024	11,954/14,870
240 дней	7,00–7,21	873,5–1121,3	1,022–1,038	13,667/18,183

На момент достижения пизиформными цистицерками инвазионной стадии реакция среды внутрипузырной жидкости (рН) в среднем составляет 7,21 ед., в дальнейшем отмечается незначительное закисление жидкости (7,16 ед.; 7,10 ед.). Реакция крови здоровых кроликов колеблется в пределах 7,33–7,46 ед. (в среднем 7,39 ед.), при развитии у них цистицерков пизиформных – 7,21–7,40 ед. (в среднем 7,30 ед.).

Следовательно, сдвиг рН крови у кроликов при развитии цистицеркоза не превышает 0,1 ед. Реакция среды является важным гомеостатическим показателем, незначительное смещение рН цистицеркозной жидкости в кислую сторону, может быть обусловлено аналогичным сдвигом рН крови кроликов вследствие развития цистицеркоза.

Оценивая изменения реакции среды внутрипузырной жидкости *C. tenuicollis* также отмечен незначительный сдвиг в кислую сторону, если на стадии формирования цистицерков (25-й день) рН внутренней жидкости находилось на уровне 7,32 ед., то по достижении ими инвазионной стадии (40-й день развития) рН смещалось до 7,21 ед., а по истечению 6 месяцев их развития рН доходило до 7,08 ед. (таблица 2).

Таблица 2. – Физико-химические свойства пузырной жидкости внутреннего пузыря *Cysticercus tenuicollis*, полученных от овец

Срок развития цистицерков	Показатели			
	рН, единиц	Электропроводность, мкСМ/л	Удельный вес, кг/л	Естественная флуоресценция, опт.ед.
25 день	7,19–7,45	644,3–801,5	1,011–1,023	9,756 / 12,065
40 день	7,08–7,34	785,7–870,2	1,008–1,022	10,609 / 15,104
180 день	6,94–7,23	866,2–958,6	1,001–1,017	11,972 / 17,045

Реакция крови у здоровых овец колебалась в пределах 7,40–7,58 ед., при развитии у них тениюкольных цистицерков рН крови смещалось до 7,24–7,47 ед. В среднем сдвиг рН крови при развитии инвазии у овец составил 0,14 ед., практически на аналогичную величину (0,13 ед.) смещалась реакция среды цистицеркозной жидкости по мере их развития.

Анализ полученных результатов по изменению реакции среды внутрипузырной жидкости *C. pisiformis* и *C. tenuicollis* свидетельствует о тесной связи гомеостаза личинок с гомеостазом организма хозяев.

Как ни малы, казалось бы, пределы колебаний рН среды личиночных форм цестод относительно реакции крови, если их выразить в миллимолях на 1 литр это составит 34–45 миллионных долей миллимоля на 1 литр, что составит в среднем около 12–15 % от средней концентрации. В клетках животных такие колебания вызывают глубокие нарушения жизнедеятельности.

На наш взгляд, смещение рН внутренней среды личинок цестод в кислую сторону можно рассматривать как защитную реакцию:

- во-первых, снижение рН оказывает стабилизирующее действие на клеточные мембраны;
- во-вторых, при смещении реакции среды в кислую сторону происходит активация пируваткарбоксилазы, что способствует более интенсивному превращению кислореагирующих веществ (лактата, пирувата) в глюкозу (не обладающую кислотными свойствами), что особенно важно в условиях недостаточного поступления питательных веществ [2–3, 5];
- в-третьих, кислая среда препятствует развитию микрофлоры.

Изучение электропроводящих свойств цистицеркозной жидкости *C. pisiformis* и *C. tenuicollis* имеет важное значение для понимания особенностей их строения и функционирования.

Удельная электропроводность цистицеркозной жидкости зрелых пизиформных цистицерков составляет в среднем 801,6 мкСм/л, дальнейшее развитие цистицерков в течение 8 месяцев приводит к росту показателя в среднем на 195,8 мкСм/л, достигая максимально 1121,3 мкСм/л (таблица 1). У овец показатели электропроводности внутрипузырной жидкости *C. tenuicollis* при достижении ими инвазионной стадии сопоставимы с таковыми у *C. pisiformis* (таблица 2). Однако при дальнейшем развитии тениюкольных цистицерков электропроводность внутренней жидкости повысилась всего на 83 мкСм/л, при максимальных значениях 958,6 мкСм/л.

Если сопоставлять электропроводность воды дистиллированной (4–7 мкСм/л) и крови животных (456–521 мкСм/л) с электропроводностью цистицеркозной жидкости, то очевидно, что электропроводность цистицеркозной жидкости на порядок выше. Высокая электропроводность внутрипузырной жидкости как в *C. pisiformis*, так и в *C. tenuicollis*, при низком уровне в них белков (не превышает 5 г/л) указывает на высокое содержание в жидкости электроподвижных форм ионов металлов [2, 4–5]. Высокая электроподвижность ионов металлов, находящихся в пузырной жидкости цистицерков, обеспечивает им высокую биологическую активность, позволяя более активно вступать в каталитические процессы.

Одной из важнейших функций любого живого организма, в том числе и личинок цестод, является обеспечение осмотического гомеостаза. Процесс сопряжен не только с обменом веществ, протекающим в клетках, но и с проницаемостью клеточных мембран.

У животных относительная плотность крови колеблется от 1,042 до 1,060 кг/л. Удельный вес жидкости зрелых цистицерков пизиформных составляет 1,008–1,038 кг/л, тениюкольных – 1,001–1,022 кг/л (таблицы 1, 2). Следовательно, удельный вес жидкости личиночных форм цестод ниже удельного веса сыворотки крови.

Наши исследования показывают, что концентрация альбумина в ларвоцистах столь незначительна, что онкотическое давление, формируемое им, очень низко и не может обеспечивать осмотической концентрации среды личиночных форм цестод [2–5]. Такое состояние чревато перераспределением воды, приводящим к сморщиванию и гибели клеток. Следовательно, среда личиночных форм цестод обладает более низкой осмолярностью, что обеспечивает отток воды с растворенными в ней продуктами метаболизма в среду организма хозяев, тем самым, предотвращая развитие метаболического токсикоза в ларвоцистах.

Заключение. Полученные результаты позволяют заключить, что рН цистицеркозной жидкости колеблется в пределах 7,00–7,23 ед. смещаясь в более кислую сторону по сравнению с рН крови хозяев, электропроводность во внутренней среде инвазионных *C. pisiformis* и *C. tenuicollis* составляет 716,8–1121,3, 785,7–958,6 мкСм/л, что значительно выше электропроводности крови, обеспечивая высокую каталитическую активность внутрипузырной жидкости. Удельный вес цистицеркозной жидкости находится в пределах 1,007–1,038 кг/л, обеспечивая ей более

низкую осмоляльность по сравнению с плазмой крови животных, поддерживая отток эндотоксинов из внутренней полости цистицерков в кровь. Таким образом, личинки *C. pisiformis* и *C. tenuicollis* обладают набором физико-химических механизмов, имеющих явно адаптационно-защитный характер обеспечивающих им возможность паразитирования в условиях организма хозяина.

Список использованной литературы

1. Данилова, Л. А. Справочник по лабораторным методам исследования / Л. А. Данилова. – С.Пб.: Питер, 2003. – С.100–157.
2. Дубина, И. Н. Цестодозы животных (общие и прикладные аспекты): монография / И. Н. Дубина, А. И. Ятусевич. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 406 с.
3. Дубина, И. Н. Активность свободнорадикальных процессов в пузырьной жидкости тонкошейных цистицерков / И. Н. Дубина. – Новые фармацевтические средства в ветеринарии: материалы XVII Международной межвузовской научно-практической конференции, посвященной 60-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945. – Санкт-Петербург, 2005 – С. 67–68.
4. Дубина, И. Н. Состав внутренней среды ларвоцисты *Cysticercus tenuicollis* в онтогенезе / И. Н. Дубина. – Материалы III-й научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов УО «ВГАВМ. – Витебск, 2008 – С. 73–75.
5. Дубина, И. Н. Адаптационно-компенсаторные возможности личиночных форм цестод / И. Н. Дубина. – Ученые записки Витебской ордена «Знак Почета» государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2009. – Т. 45, выпуск 2, ч. 2. – С. 68–72.

УДК 634.7, 632.4

ПОРАЖЕНИЕ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ THE DEFEAT OF *RIBES NIGRUM* BY POWDERY MILDEW DEPENDING TO VARIETAL AFFILIATION

А. П. Пехота¹, А. К. Макарецкая²
А. Р. Pekhota¹, А. К. Makaretskaya²

¹ УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, доцент кафедры биолого-химического образования, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
e-mail: al.pekhota@mail.ru

² ГУО «Средняя школа № 11 г. Жлобина», учитель биологии

Одной из проблем при выращивании черной смородины является её поражение болезнями, в том числе мучнистой росой. По этой причине приходится подбирать устойчивые сорта. В проведенных исследованиях установлено, что сорт Зеленая Дымка проявил наибольшую устойчивость к мучнистой росе.

Ключевые слова: черная смородина, заболевания, мучнистая роса, сорт, поражение, восприимчивость, устойчивость.

One of the problems when growing blackcurrant is its defeat in diseases, including powdery mildew. For this reason, it is necessary to select resistant

varieties. The studies found that the variety Green Smoke showed the highest resistance to powdery mildew.

Keywords: Ribes nigrum, diseases, powdery mildew, variety, defeat, sensibility, tolerance

Введение. Смородина – одна из наиболее ценных ягодных культур. Это объясняется высоким содержанием в ягодах витаминов и биологически активных веществ. В ягодах содержится 200–300 мг витамина С (аскорбиновой кислоты), провитамин А (каротин, витамины группы В, Р-активные вещества), а также большое количество фолиевой кислоты и РР – никотиновой кислоты [1, 2].

Однако большой вред чёрной смородине причиняют грибные болезни, особенно мучнистая роса. В результате поражения этими заболеваниями у растений снижается фотосинтез, замедляется рост, листья становятся трёхлопастными, листовые пластинки покрываются пятнами, изменяются цветки, что снижает продуктивность и урожайность чёрной смородины [18].

Цель работы – изучить степень поражения различных сортов чёрной смородины мучнистой росой.

Материалы и методы исследований. Для оценки пораженности отдельных органов (стеблей, листьев, плодов) была использована четырехбалльная шкала с соответствующими значениями:

- 0 – здоровые растения;
- 1 – поражено до 10% поверхности;
- 2 – поражено 11–25% поверхности;
- 3 – поражено 26–50% поверхности;
- 4 – поражено свыше 50% поверхности.

Определен уровень развития болезни (в процентах) по следующей формуле:

$$R = \frac{S(a \times б)10Q}{N \times K \times 100}$$

где:

R – развитие болезни (%);

$S (a \times б)$ – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения ($б$);

N – общее число учтенных растений (здоровых и больных);

K – число баллов в шкале учета.

Определена распространенность или частота встречаемости болезни, т. е. количество больных растений (или его отдельных органов, например, плодов, клубней и т. п.), выраженное в процентах и вычислено по следующей формуле:

$$P = \frac{n \times x \times 100}{N}$$

где:

P – распространенность болезни (%);

N – общее число растений в пробах;

n – количество больных растений в пробах.

Результаты исследований и их обсуждение.

Исследования проводились в 2015–2016 гг.

Первые признаки поражения американской мучнистой росой нами были отмечены 12 июня 2015 года и 15 июня 2016 года. На молодых листьях смородины на верхушке побега появился белый мучнистый налет, состоящий из мицелия гриба *Sphaerotheca mors-uae* (рис. 2). Затем к середине июля налет уплотнился и приобрел состояние войлока, в дальнейшем – стал бурым и на нем сформировались плодовые тела клейстотеции, заметные невооруженным глазом как на верхней, так и на нижней сторонах листовой пластинки [3].

Под действием возбудителя болезни верхние части побегов почти полностью прекратили рост, междоузлия стали укороченными, листья – мелкими, хрупкими, уродливыми, покрытыми бурым налетом. Многие ягоды растрескались и осыпались недозрелыми вместе с больными листьями. У непораженных растений листья развивались нормально.

Проводилось изучение поражения мучнистой росой в 2015 и 2016 годах следующих сортов: Зеленая дымка, Крупноплодная, Маленький Принц, Смуглянка. В 2015 году первый учет был проведен 15 июня (таблица).

Таблица – Поражение сортов чёрной смородины мучнистой росой

Сорт	Кол-во растений	Распределение по баллам поражения					Средний балл поражения
		0	1	2	3	4	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 учёт (15 июня 2015 г.)							
Зеленая Дымка	8	6	2	–	–	–	0,3
Крупноплодная	12	8	4	–	–	–	0,3
Маленький принц	16	6	5	5	–	–	0,9
Смуглянка	5	5	–	–	–	–	0
2 учёт (2 августа 2015 г.)							
Зеленая Дымка	8	4	2	2	–	–	0,6
Крупноплодная	12	6	4	2	–	–	0,7
Маленький принц	16	4	6	6	–	–	1,1
Смуглянка	5	3	2	–	–	–	0,4
3 учёт (27 сентября 2015 г.)							
Зеленая Дымка	8	–	4	4	–	–	1,5
Крупноплодная	12	–	6	6	–	–	1,5
Маленький принц	16	–	6	10	–	–	1,6
Смуглянка	5	–	2	3	–	–	1,6
1 учёт (15 июня 2016 г.)							
Зеленая Дымка	8	4	1	3	–	–	0,9
Крупноплодная	12	6	–	2	4	–	1,3

Окончание таблицы							
1	2	3	4	5	6	7	8
Маленький принц	16	8	2	1	5	–	1,2
Смуглянка	5	3	1	1	–	–	0,8
2 учёт (1 августа 2016 г.)							
Зеленая Дымка	8	2	3	3	–	–	1,1
Крупноплодная	12	2	–	–	5	5	2,9
Маленький принц	16	4	–	4	5	3	2,2
Смуглянка	5	2	2	1	–	–	0,8
3 учёт (25 сентября 2016 г.)							
Зеленая Дымка	8	–	4	4	–	–	1,5
Крупноплодная	12	–	–	–	6	6	3,5
Маленький принц	16	–	–	7	6	3	3,0
Смуглянка	5	–	2	2	1	–	3,0

При изучении пораженности черной смородины мучнистой росой установлено, что она усиливалась у всех сортов в течение вегетационного периода. В 2015 г. в 1-м учете балл поражения составил 0,3 у сортов Зеленая Дымка и Крупноплодная, 0,9 – у сорта Маленький принц. Сорт Смуглянка вообще в начале вегетации проявил очень высокую устойчивость к этому заболеванию. Последующие учеты фитопатогенного состояния растений показали дальнейшее усиление развития патогенного процесса у всех сортов. В конце вегетационного периода средний балл поражения растений составил 1,5–1,6, т. е. в 2015 г. мучнистой росой было поражено не более 25 % органов растений.

Иначе складывалось развитие мучнистой росы у тех же сортов черной смородины в 2016 г. Уже в 1-м учете у сортов Крупноплодная и Маленький принц отмечено поражение 3 степени (по 4 и 5 растений соответственно). Пораженным оказался и сорт Смуглянка, который не был поражен мучнистой росой в 1-м учете в 2015 г. К концу вегетационного периода пораженность растений возросла до 1,5–3,0 баллов, что существенно выше соответствующих показателей в 2015 г. Сорт Крупноплодная имел поражения 3 и 4 степени, а сорт Маленький принц – 2–4 степени. Наибольшую устойчивость к мучнистой росе в 2016г. показал сорт Зеленая дымка.

Сравнивая результаты учетов поражения мучнистой росой изучаемых сортов смородины в 2015–2016 годах, нами установлено, что в 2016 году заболевание развивалось значительно сильнее (рисунок).

Погодные условия в вегетационный период 2016 года были оптимальными для развития болезни, в то время как в 2015 году условия были менее благоприятными для развития мучнистой росы. Восприимчивыми к болезни по результатам двух лет наблюдений оказались

сорта Крупноплодная, Маленький принц, Смуглянка. Сорт Зеленая дымка проявил наибольшую устойчивость к мучнистой росе (рисунок).

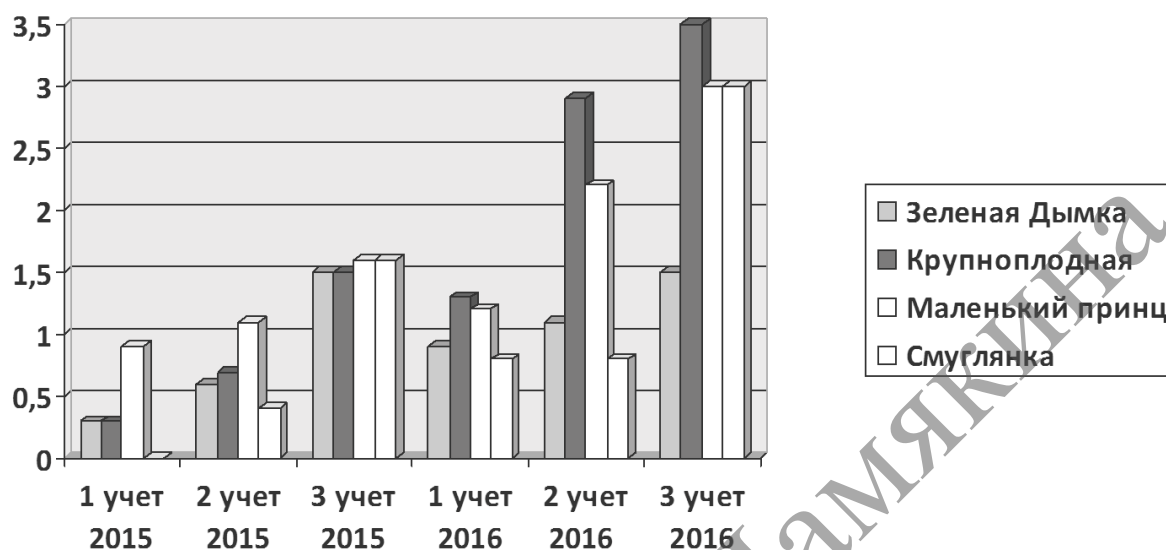


Рисунок – Сравнительная оценка поражения сортов черной смородины мучнистой росой в 2015 и 2016 годах

Список использованной литературы

1. Дроздовский, Э. М. Болезни смородины и крыжовника / Э. М. Дроздовский // Защита и карантин растений. – 2000. – № 12. – С.33 – 37.
2. Дяк, Ю. Американская мучнистая роса ягодных культур / Ю. Дяк // Огород. – 1991. – 22 с.
3. Павлова, Н. М. Черная смородина / Н. М. Павлова. – М : Сельхозиздат, 1995. – 287 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Гуминская Е. Ю., Матусевич А. С. СПОСОБНОСТЬ КОРОВ ПРИ БЕСПРИВЯЗНОЙ И ПРИВЯЗНОЙ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ	4
Мижуй С. М. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЧИСТОТЕЛА БОЛЬШОГО НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ	10
Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф., Жадько С. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ Р. ПРИПЯТЬ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА	15
Валетов В. В. К ВОПРОСУ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ИЕРАРХИИ РЕДКОСТИ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И СООБЩЕСТВ	24
Усень В. В., Гордей Н. В., Севницкая Н. Л. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО УХОДА НА ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭНТОМОЦЕНОЗА В КУЛЬТУРАХ ЕЛИ И ДУБА	28
Гуминская Е. Ю., Валетов В. В., Букиневич Л. А. ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДУБРАВЫ ОРЛЯКОВОЙ ЗАКАЗНИКА «СТРЕЛЬСКИЙ»	35
Лебедев Н. А. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ» В УО МГПУ ИМ. И. П. ШАМЯКИНА	42
Некрасова Г. Н., Старшикова Л. В., Гридюшко А. И., Пышняк И. В. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДАМ АНАЛИЗА ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ ЛИЦЕЯ	45
Валетов В. В., Гуминская Е. Ю., Букиневич Л. А. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДА ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «СТРЕЛЬСКИЙ»	51
Копытков В. В. ЭКОЛОГО-ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДЛЕННОДЕЙСТВУЮЩИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИИ	60
Дубина И. Н., Позывайло О. П. ПРОБЛЕМА САНИТАРНО-ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	64
Малашенко В. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ СТУДЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА	68
Бодяковская Е. А. ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОЛОДЕЗНОЙ ВОДЫ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА	73
Воробьева М. М. ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ТЛЕЙ: ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ	80
Балашов П. М. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ГРИБОВ ИЗ РОДА <i>АМАНИТА</i> НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПОМИДОРОВ	87
Шпилевская Н. С. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА ОБОЧИН ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ	90
Саварин А. А. К МЕТОДИКЕ ОТЛОВА МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	93

Тимофеева Т. А. АККУМУЛЯЦИЯ ¹³⁷ CS В ТРАВСТОЕ ПОЙМЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ СОЖ	97
Копытков В. В., Кулик А. А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕСОПИТОМНИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОСТОВ	103
Крикало И. Н., Бодяковская Е. А., Миткевич И. И. АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ	108
Карпенко А. Ф. ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ЮЖНЫХ И СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЦЕЗИЕМ-139 И СТРОНЦИЕМ-90	114
Соколов А. С. СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	119
Мижуй С. М. ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ РОМАШКИ НА СЕМЕНА ТОМАТА И ПЕРЦА СЛАДКОГО	124
Ковзик Н. А. ОСОБЕННОСТИ СИНАНТРОПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ Г. ГОМЕЛЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ	128
Осипенко Г. Л. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ГЕОЭКОЛОГИЯ»	131
Назарчук О. А. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ (<i>LARUS RIDIBUNDUS</i>), ГНЕЗДЯЩЕЙСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ	134
Дубина И. Н. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦИСТИЦЕРКОЗНОЙ ЖИДКОСТИ ЗРЕЛЫХ ЦИСТИЦЕРКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ	138
Пехота А. П., Макарецкая А. К. ПОРАЖЕНИЕ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ МУЧНИСТОЙ РОСОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	143

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ**

Сборник научных трудов

Корректор *Е. В. Сузько*
Оригинал-макет *Л. М. Шецко*

Подписано в печать 27.11.2019. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 8,72. Уч.-изд. л. 11,38. Тираж 35 экз. Заказ 34.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Мозырский государственный
педагогический университет имени И. П. Шамякина».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий N 1/306 от 22 апреля 2014 г.
Ул. Студенческая, 28, 247777, Мозырь, Гомельская обл. Тел. (0236) 32-46-29.