

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

Технологическо-биологический факультет

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА

Материалы VII Международной заочной
научно-практической конференции
«Современные экологические проблемы развития
Полесского региона и сопредельных территорий:
наука, образование, культура»

Мозырь, 2016 г.

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

Мозырь
МГПУ им. И. П. Шамякина
2016

УДК 502
ББК 20.1
С56

Редакционная коллегия:

Валетов В. В., ректор УО МГПУ, доктор биологических наук, профессор (общая редакция);
Позывайло О. П., декан технолого-биологического факультета, кандидат ветеринарных наук, доцент (отв. ред.);
Журлова И. В., заместитель декана по научной работе, кандидат педагогических наук, доцент;
Котович И. В., заведующий кафедрой биолого-химического образования, кандидат биологических наук, доцент;
Гуминская Е. Ю., заведующий кафедрой биологии и экологии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Печатается согласно плану научно-практических мероприятий
Министерства образования Республики Беларусь
и приказу по университету № 1029 от 27.10.2016 г.

С56 **Эколого-биологические аспекты состояния и развития Полесского региона: материалы VII Междунар. заочн. науч.-практ. конф. «Современные экологические проблемы развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура», Мозырь, 2016 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, 2016. – 180 с.**
ISBN 978-985-477-592-0.

В сборнике представлены исследования биологических и экологических аспектов состояния водных и наземных экосистем. Освещены подходы и технологии современного биологического и экологического образования.

Издание предназначено для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, специализирующихся в области биологии, экологии, медицины, сельского хозяйства.

Материалы публикуются в авторской редакции.

**УДК 502
ББК 20.1**

ISBN 978-985-477-592-0

© УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2016

ЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ
И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

СЕЗОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ
ДЕРЕВЕНЬ ЛЕЛЬЧИЦКОГО РАЙОНА

Е. А. БОДЯКОВСКАЯ, В. Н. КОНОНОВИЧ

УО «Мозырский государственный педагогический
университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, bea5555@yandex.by

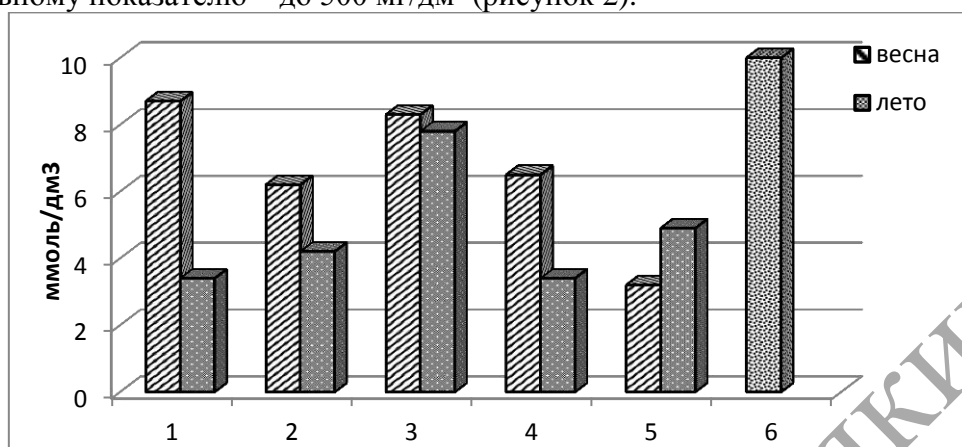
Введение. Издревле человек старался строить свои поселения рядом с источниками пресной воды. Это давало возможность не только иметь постоянный доступ к питьевой воде, но и организовывать торговлю. Сегодня роль воды в нашей жизни ничуть не изменилась: грузоперевозки по рекам, пополнение городских водохранилищ, принятие человеком ванн, приготовление пищи и т. п. Однако развитие сельского хозяйства, промышленности и других видов хозяйства увеличивает техногенную нагрузку на водные ресурсы, вовлеченные в питьевое водоснабжение [1], [2]. В связи с этим становится актуальным постоянное исследование употребляемой в пищу человеком воды, особенно децентрализованного водоснабжения.

Цель работы – изучить динамику некоторых химических показателей качества колодезной воды населенных пунктов Лельчицкого района в весенне-летний период.

Материалы и методика исследований. Исследования по определению химического состава колодезной воды проводились в весенний и летний периоды в деревнях Лельчицкого о района: Боровое, Буйновичи, Буда-Софиевка, Держинск и Милошевичи. Пробы колодезной воды отбирались в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51593-2001 Вода питьевая. Отбор проб [3]. Нормативные показатели качества воды приведены согласно Санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к источникам децентрализованного питьевого водоснабжения населения» [4]. В воде определялись общая жесткость, концентрация хлорид-ионов и фосфат-ионов. Статистическая обработка данных выполнена в стандартном пакете Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Общая жесткость – это природное свойство воды, обусловленное наличием так называемых солей жесткости, т.е. всех солей кальция и магния в сырой воде (сульфатов, хлоридов, карбонатов, гидрокарбонатов и др.). При анализе данного показателя было установлено, что все пробы воды соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников децентрализованного питьевого водоснабжения населения (рисунок 1). При этом минимальная концентрация катионов кальция и магния в весенний период отмечена в деревне Милошевичи – $3,2 \text{ ммоль/дм}^3$, а максимальная – в деревне Боровое – $8,7 \text{ ммоль/дм}^3$. Летом данный показатель был минимальным в деревне Боровое ($3,4 \text{ ммоль/дм}^3$), т. е. он снизился в 2,6 раза. Жесткость поверхностных вод подвержена сезонным изменениям. Возможно, дожди, прошедшие летом, привели к разбавлению концентрации катионов кальция и магния в воде. В деревне Буда-Софиевка в этот период наблюдался максимальный уровень данного показателя ($7,8 \text{ ммоль/дм}^3$) относительно других исследованных населенных пунктов.

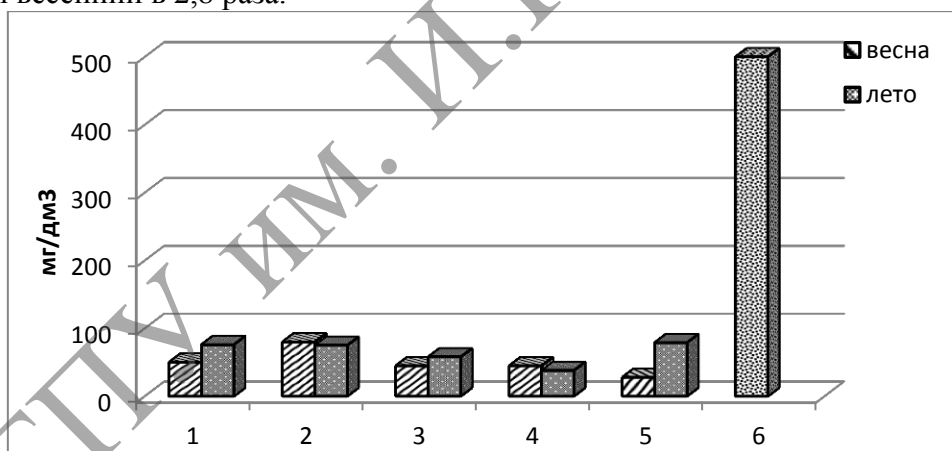
В воде всегда в той или иной мере растворены соли соляной и серной кислот (хлориды и сульфаты). При определении содержания сульфатов в колодезной воде было установлено, что и весной, и летом все пробы воды соответствовали нормативному показателю – до 500 мг/дм³ (рисунок 2).



1 – д. Боровое, 2 – д. Буйновичи, 3 – д. Буда-Софиевка, 4 – д. Дзержинск, 5 – д. Милошевичи, 6 – СанПиН

Рисунок 1. – Концентрация катионов кальция и магния в колодезной воде населенных пунктов Лельчицкого района в весенний и летний периоды

Минимальный уровень сульфатов был отмечен весной в деревне Милошевичи – 28 мг/дм³, а летом – в деревне Дзержинск (38 мг/дм³). Максимальный показатель наблюдался в весенний период в деревне Буйновичи (80 мг/дм³), а в летний период – в деревне Милошевичи (79 мг/дм³). При этом в последней деревне летний показатель превысил весенний в 2,8 раза.



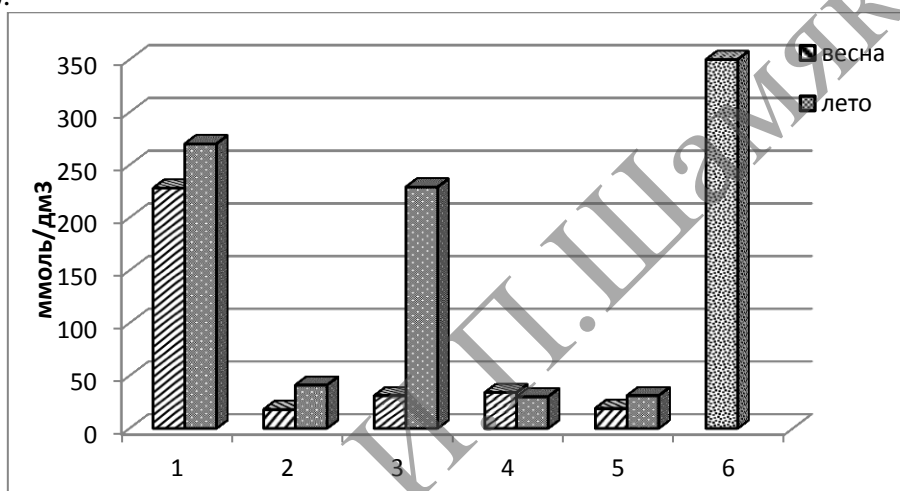
1 – д. Боровое, 2 – д. Буйновичи, 3 – д. Буда-Софиевка, 4 – д. Дзержинск, 5 – д. Милошевичи, 6 – СанПиН

Рисунок 2. – Концентрация фосфат-ионов в колодезной воде населенных пунктов Лельчицкого района в весенний и летний периоды

По данным Зенина А. А. и Белоусовой Н. В. [5], концентрация сульфатов в водах подвержена заметным сезонным колебаниям и обычно коррелирует с изменением общей минерализации воды. Важнейшим фактором являются меняющиеся соотношения между поверхностным и подземным стоками. Заметное влияние оказывают окислительно-восстановительные процессы, биологическая обстановка в водном объекте и хозяйственная деятельность человека. По нашему мнению, в летний период значительные количества сульфатов поступили в воду с подземным стоком в результате внесения весной удобрений на сельскохозяйственные поля и в процессе

отмирания организмов и окисления наземных и водных веществ растительного и животного происхождения. Серобактерии, занимающиеся преобразованием соединений серы в сероводород (а это сульфаты и сульфиды, которые находятся в воде), встречаются в иле, образующемся на дне колодца.

Уровень содержания хлоридов в питьевой воде во всех населенных пунктах в весенний и летний периоды соответствовал санитарно-гигиеническим требованиям (рисунок 3). Однако важно отметить, что в деревне Буда-Софиевка в летний период уровень хлоридов резко возрос относительно весеннего периода (в 7,4 раза). Мы предполагаем, что весной на сельскохозяйственные поля вблизи данного населенного пункта были внесены удобрения или же они были орошены животноводческими стоками, что привело к нарушению естественного гидрогеохимического фона подземных вод. Это выразилось в росте содержания в колодезной воде хлоридов. Самый низкий показатель уровня хлоридов весной отмечался в деревнях Буйновичи и Милошевичи – соответственно 18 мг/дм³ и 19 мг/дм³, а летом – в деревне Дзержинск (30 мг/дм³).



1 – д. Боровое, 2 – д. Буйновичи, 3 – д. Буда-Софиевка, 4 – д. Дзержинск, 5 – д. Милошевичи, 6 – СанПиН

Рисунок 3. – Концентрация хлорид-ионов в колодезной воде населенных пунктов Лельчицкого района в весенний и летний периоды

Заключение. Таким образом, анализируя полученные результаты можно отметить, что все показатели качества воды, отобранной из колодцев населенных пунктов Лельчицкого района, в весенний и летний периоды соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.

Литература

1. Батмангхелидж, Ф. Вода для здоровья / Ф. Батмангхелидж. – Минск: Попурри, 2004. – 88 с.
2. Зуев, В. Н. Изучение и охрана водных объектов / В. Н. Зуев. – Минск : Орех, 2006. – 70 с.
3. Вода питьевая. Отбор проб : СТБ ГОСТ Р 51593-2001 – Введ. 01.11.2002. – Минск : Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2001 – 12 с.
4. 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.
5. Зенин, А. А. Гидрохимический словарь / А. А. Зенин, Н. В. Белоусова. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 56 с.

КАЧЕСТВО ВОДЫ ИЗ КОЛОДЦЕВ ДЕРЕВЕНЬ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Е. А. БОДЯКОВСКАЯ, К. А. ШЕСТОВЕЦ

УО «Мозырский государственный педагогический
университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, bea5555@yandex.by

Введение. Качество питьевой воды служит основой эпидемической безопасности и здоровья населения. Доброкачественная вода является показателем высокого санитарного благополучия и жизненного уровня населения. Однако в последние десятилетия в результате интенсивного антропогенного воздействия заметно изменился химический состав и поверхностных, и подземных вод, имеющихся в Республике Беларусь. На территории более 6 млн га сельхозугодий, в окрестностях всех без исключения городов и населенных пунктов, соледобывающих рудников (Солигорск), обогатительных заводов (Гомель), птицеферм и животноводческих комплексов практически все грунтовые воды являются некондиционными [1]–[3]. В связи с этим становится актуальным постоянное исследование употребляемой в пищу человеком воды, особенно нецентрализованного водоснабжения.

Цель работы – изучить динамику некоторых химических показателей качества колодезной воды населенных пунктов Мозырского района в зимне-весенний период.

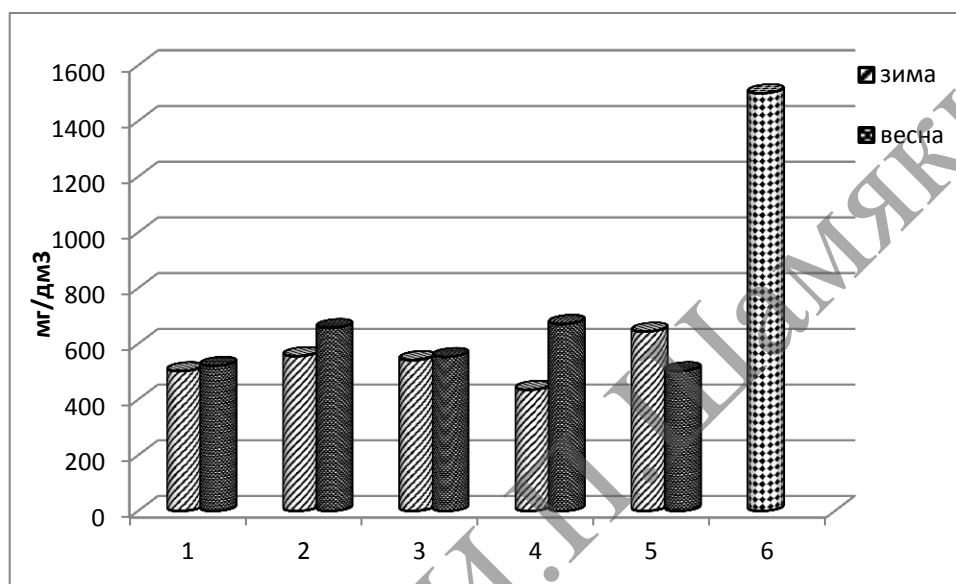
Материалы и методика исследований. Исследования по определению химического состава колодезной воды проводились в зимний и весенний периоды в деревнях Мозырского района: Прудок, Слобода, Моисеевка, Малые Зимовищи и Хомички. Пробы колодезной воды отбирались в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51593-2001 Вода питьевая. Отбор проб [4]. Нормативные показатели качества воды приведены согласно Санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» [5]. Определение гидрохимических показателей выполнено согласно стандартным методикам [6] в ГУ «Республиканский центр аналитического контроля в области охраны окружающей среды». В воде определялись: концентрация ионов водорода (рН), сухой остаток, общая жесткость. Статистическая обработка данных выполнена в стандартном пакете Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Водородный показатель характеризует концентрацию свободных ионов водорода (вернее, гидроксония) в воде. Водородный показатель воды для питьевых нужд должен составлять 6,0–9,0 единиц [5]. В исследованных образцах колодезной воды населенных пунктов Мозырского района в зимне-весенний период данный показатель соответствовал предъявляемым требованиям и колебался в пределах от 6,9 до 8,1 единиц зимой и от 7,2 до 8,0 весной (таблица). Можно лишь отметить, что в каждом населенном пункте в данные сезоны года колебания рН были незначительны.

Таблица – Водородный показатель колодезной воды населенных пунктов Мозырского района в зимне-весенний период

Показатели	СанПиН	Населенные пункты Мозырского района				
		Прудок	Слобода	Моисеевка	Малые Зимовищи	Хомички
рН, ед		зимний период				
	6–9 ед	7,5	8,1	6,9	8,0	7,3
		весенний период				
	6–9 ед	7,4	7,5	7,2	7,3	8,0

Общая минерализация (сухой остаток) представляет собой суммарный количественный показатель содержания растворенных в воде веществ. При ее определении в образцах колодезной воды деревень данного района было установлено, что все пробы воды, взятые как в зимний, так и в весенний периоды, соответствовали санитарно-гигиеническим нормативам (рисунок 1). Минимальный уровень общей минерализации воды в зимний период отмечен в деревне Малые Зимовищи (435 мг/дм³), а максимальный – в деревне Хомички (644 мг/дм³). Весной данный показатель в деревне Хомички был на минимальном уровне (502 мг/дм³), а в деревне Малые Зимовищи он был максимальным – 672 мг/дм³.

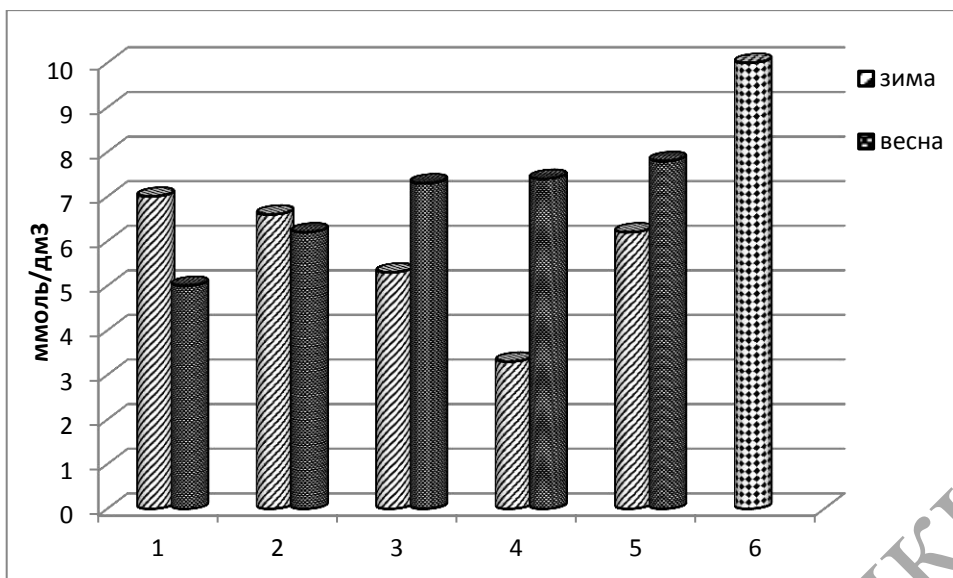


1 – д. Прудок, 2 – д. Слобода, 3 – д. Моисеевка, 4 – д. Малые Зимовищи, 5 – д. Хомички, 6 – СанПиН

Рисунок 1. – Уровень общей минерализации колодезной воды населенных пунктов Мозырского района в зимний и весенний периоды

Содержание в воде катионов кальция и магния придает воде так называемую жесткость. При анализе данного показателя было установлено, что все образцы питьевой воды, взятой в зимний и весенний периоды, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения (рисунок 2). При этом минимальный уровень наблюдался зимой в деревне Малые Зимовищи – 3,3 ммоль/дм³, а весной в деревне Прудок – 5,0 ммоль/дм³. Максимальный показатель в зимний период отмечен в деревне Прудок – 7,0 ммоль/дм³, а весной в деревне Хомички – 7,8 ммоль /дм³. При этом данный показатель в деревне Малые Зимовищи в весенний период превысил таковой зимой в 2,3 раза, возможно, с талыми водами весной в подземные источники попали катионы кальция и магния.

Заключение. Таким образом, анализируя полученные результаты, можно отметить, что все показатели качества воды, отобранной из колодцев населенных пунктов Мозырского района, в зимний и весенний периоды соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения.



1 – д. Прудок, 2 – д. Слобода, 3 – д. Моисеевка, 4 – д. Малые Зимовищи, 5 – д. Хомички, 6 – СанПиН

Рисунок 2. – Концентрация катионов кальция и магния в колодезной воде населенных пунктов Мозырского района в зимний и весенний периоды

При этом не прослеживается чёткой закономерности в повышении и понижении показателей в населённых пунктах с течением времени, они специфичны для каждой контрольной точки и определяются погодными условиями, особенностями рельефа, геологического строения почвы, водным режимом и факторами антропогенного характера.

Литература

1. Зуев, В. Н. Изучение и охрана водных объектов / В. Н. Зуев. – Минск : Орех, 2006. – 70 с.
2. Кудельский, А. В. Подземные воды Беларуси как источник жизнеобеспечения и технологических проблем / А. В. Кудельский, В. И. Пашкевич // Аквабел [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: [http:// aquaby.by/index.php/news/275/56/podzemnye-vody-belarusi-kak-istochnik- zhizneo-bespecheniya-i-tehnologicheskikh-problem.html](http://aquaby.by/index.php/news/275/56/podzemnye-vody-belarusi-kak-istochnik-zhizneo-bespecheniya-i-tehnologicheskikh-problem.html). – Дата доступа: 02.02.2015.
3. Позин, С. Г. Качество воды источников нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в 1994 и 2009 годах / С. Г. Позин // Военная медицина. – 2011. – № 2. – С. 92–95.
4. Вода питьевая. Отбор проб: СТБ ГОСТ Р 51593-2001 – Введ. 01.11.2002. – Минск : Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2001 – 12 с.
5. 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.
6. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества: СТБ 1188-99. – Введ. 01.07.2000. – Минск: Госстандарт: Гос. стандарт Респ. Беларусь, 2006. – 20 с.

ДЕНДРОФЛОРА РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА КАЛИНКОВИЧИ

Л. А. БУКИНЕВИЧ¹, А. М. УЛАСИК², О. С. МАЙКОВА¹

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь

²ГУО «Гимназия г. Калинковичи», г. Калинковичи

Введение. Зеленые насаждения, расположенные в населенных пунктах, имеют очень большое санитарно-гигиеническое, водоохранное, климаторегулирующее, рекреационное значение. Особая роль в городах отводится рекреационным ландшафтам, которые представляют собой комплексы, целенаправленно или непреднамеренно сформированные для отдыха населения. В системах республиканского уровня формируются природно-антропогенные ландшафты, где ведущая роль принадлежит природным ландшафтам. Здесь устанавливается особый режим, который направлен на максимальное сохранение природных комплексов, повышение их устойчивости [2], [6]. В системах местного значения, предназначенных для удовлетворения потребностей в кратковременном отдыхе, часто формируются более измененные рекреационные ландшафты, где преобладают элементы антропогенной деятельности.

Рекреационные территории города Калинковичи представлены городским парком и скверами. Город не велик по площади, но испытывает большую антропогенную нагрузку в связи с тем, что на территории имеются промышленные предприятия и через город проходят автомагистрали в направлении Минска, Гомеля, Украины. Зелёные насаждения скверов и городского парка должны оптимизировать микроклимат, создавать условия для кратковременного отдыха.

В связи с этим, изучение видового разнообразия растений данных территорий становится первоочередной задачей.

Целью нашего исследования явилось изучение дендрофлоры рекреационных территорий города Калинковичи, используемых населением для отдыха. Научная новизна исследования – изучение плотности деревьев на территории скверов и парка, выделение интродуцированных видов.

Материал и методика исследований. Исследования проводились маршрутным методом на территории городского парка культуры и отдыха «40 лет Победы» и трех скверов города:

- сквер № 1 – улица Пионерская;
- сквер № 2 – улица им. 50 лет Октября;
- сквер № 3 – улица им. Батова.

Для определения плотности рассчитывалось количество деревьев на 1 га площади парка и скверов.

Результаты исследований и их обсуждение

Дендрофлора городского парка и трех скверов города представлена 20 видами деревьев. Наибольшее видовое разнообразие (19 видов) отмечено в городском парке. Плотность деревьев на 1 га соответствует принятым нормам [3]. Здесь основной фон зеленых насаждений составляют *Betula pendula* и *Quercus robur*, соответственно 24,8% и 18,8%. Встречаются также плодовые деревья: *Pyrus communis*, *Cerasus vulgaris*, *Prunus domestica* [5]. Интродуцированных видов на территории парка семь, что составляет около 9% всех произрастающих деревьев. Деревья вида *Aesculus hippocastanum* имеют большие повреждения вредителями, поражение болезнями, особенно листьев.

Скверы отличаются от городского парка как плотностью деревьев, так и видовым разнообразием, особенно сквер № 2.

Максимальная плотность деревьев на 1 га (380,0) исследованных территорий характерна для сквера на улице имени 50 лет Октября. Здесь же представлено наибольшее видовое разнообразие деревьев (10 видов), 50% из которых являются интродуцированными. Среди них преобладают *Juniperus communis* и *Larix euroraea*.

Таблица – Плотность деревьев на 1 га для каждой зелёной зоны исследуемой территории

Исследуемая территория	Площадь, га	Плотность деревьев на 1 га	Количество видов деревьев	Доминирующий вид (% от всех деревьев)
Городской парк культуры и отдыха «40 лет Победы»	14,68 га	98,6	19	<i>Betula pendula</i> (24,8)
Сквер № 1	0,38	318,0	7	<i>Acer negundo</i> (28,1)
Сквер № 2	0,10	380,0	10	<i>Acer platanoides</i> (28,9)
Сквер № 3	0,16	256,0	3	<i>Tilia cordata</i> (65,9)

Самым распространенным видом на территории сквера № 1 является адвентивный *Acer negundo*. Из семи произрастающих здесь видов он составляет 26,1%. Здесь также встречаются плодовые деревья.

Третий сквер представлен только тремя видами: *Tilia cordata*, *Acer platanoides* и *Betula pendula*, из которых *Tilia cordata* составляет 65,9%.

Проведенные исследования показывают, что более молодые скверы несут в своем составе большой процент интродуцированных видов (например, сквер № 2). Из результатов интродукции деревьев видно, что необходимо учитывать не только границы современных естественных ареалов, но и границы их ареалов в историческом прошлом. Деревья и кустарники приживаются более успешно, когда природные условия их родины и мест культуры не резко отличаются от природных условий района интродукции [4].

При введении в культуру того или иного вида необходимо помнить, что адвентивные виды нередко создают конкуренцию аборигенному компоненту флоры.

По плотности скверы города значительно превышают принятые нормы. Это объясняется желанием сохранить имеющиеся взрослые деревья и ввести новые интродуцированные виды для улучшения ландшафтного дизайна. Но при посадках необходимо также учитывать способность деревьев к аккумуляции тяжелых металлов, снижению шума [1], [7].

Заключение

По результатам исследований дендрофлора городского парка и трех скверов города представлена 20 видами. Наибольшее видовое разнообразие (19 видов) характерно для городского парка.

Плотность деревьев на 1 га в городском парке соответствует принятым нормам, в скверах – значительно превышает [1], [7]. Наибольшая плотность деревьев на 1 га (380,0) отмечена в сквере № 2 на улице имени 50 лет Октября.

Доминирующими видами на исследуемых территориях являются: в городском парке – *Betula pendula*, в скверах – *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*.

Из флористического списка выделены 10 интродуцированных видов, чаще – это североамериканские виды.

В дальнейшем при посадке деревьев в скверах необходимо больше ориентироваться на наиболее устойчивые виды к загрязнению, накопители поллютантов. Возможно на некоторых рекреационных территориях увеличение декоративных видов (можжевельника, ели голубой, ореха грецкого), но необходимо учитывать их воздействие на аборигенную флору. При посадке деревьев обязательно анализировать физико-химические свойства почвы, биологическую совместимость видов, сочетание в ландшафте.

Литература

1. Бечина, Д. Н. Древесно-кустарниковая растительность в городских условиях и её влияние на снижение шума от автотранспорта / Д. Н. Бечина. – Саратов, 2006. – 17 с.
2. Благоустройство территории. Озеленение. Правила проектирования и устройства. Технический кодекс Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2008. – 25 с.
3. ГОСТ 28329-89. Озеленение городов (термины и определения). М.: Изд-во стандартов. – 1989.– 6 с.
4. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР / АН БССР, Институт биологии. – Вып. 2. Интродуцированные древесные растения флоры Северной Америки / сост.: А. Ф. Иванов и др. – Минск, 1999. – 297 с.
5. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфёнова. – Минск : Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
6. СНБ 3.01.03-98. Государственный градостроительный кадастр. Порядок зонирования и установления регламентов градостроительного развития и использования территорий. – М.: Изд-во стандартов. – 1998. – С. 31–46.
7. Чернышенко, О. В. Древесные растения как аккумуляторы и показатели загрязнения атмосферы / О. В. Чернышенко // Мониторинг состояния лесных и городских экосистем: монография. – М.: МГУЛ, 2004. – С. 219–230.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНОМ ГОРОДЕ

В. Ф. ВОРОБЬЕВ

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»,
г. Череповец, e-mail: vovofo@mail.ru

Введение. Череповец – крупный индустриальный центр Европейского Севера. Городская целевая программа «Снижение воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения, проживающего в зоне влияния промышленных предприятий, на 2004–2015 гг.» включает 67 мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха. Тем не менее, в атмосфере г. Череповца отмечается превышение гигиенических нормативов, установленных для ряда веществ в атмосферном воздухе населённых мест [4]. Нами выявлены различия значений соматометрических показателей у детей, проживающих в различных районах города [1]. Для выявления сложных взаимосвязей между наследственными задатками и влиянием среды необходимо сопоставление особенностей физического развития детей с различным состоянием здоровья. Причем уровень адаптационных возможностей обязательно учитывается при организации физического воспитания детей [2]. Представляется

важным выявлять и учитывать особенности физического развития детей в переломные периоды развития общества.

Цель работы – выявить особенности физического развития тубинфицированных мальчиков и их сверстников, проживающих в экологически неблагоприятном городе, родившихся в начале 90-х годов прошлого века.

Материалы и методика исследований. Было обследовано 72 мальчика старшего дошкольного возраста с ранней туберкулезной инфекцией или находящихся в тубконтакте, а также 63 сверстника, не состоящие на учете у фтизиатра. Измерение соматометрических показателей проводилось общепринятыми антропометрическими методами на базе МДОУ № 1 компенсирующего вида мэрии г. Череповца.

Результаты исследования и их обсуждение

Обобщённые данные тубинфицированных и неинфицированных мальчиков по четырём годам на начало (октябрь) и конец учебного года (апрель) представлены в таблицах 1 и 2. В начале учебного года тубинфицированные и неинфицированные мальчики г. Череповца не отстают от своих сверстников по этому показателю от своих сверстников-вологжан [3]. Среди 27 неинфицированных мальчиков 6 лет выявлено 9 детей с длиной тела ниже средней и 5 детей с массой тела ниже средней. Среди 46 тубинфицированных мальчиков выявлено 12 мальчиков с длиной тела ниже средней и 3 мальчика с массой тела ниже средней. У одного ребёнка зафиксированы снижение обоих показателей. Следовательно, 52% неинфицированных мальчиков 6 лет и 30% тубинфицированных сверстников имеют отставание по одному из показателей физического развития. Среди 12 неинфицированных мальчиков 7 лет у троих зафиксирован рост ниже среднего. Среди 24 тубинфицированных мальчиков у троих выявлена длина тела ниже средней и у двоих – масса тела ниже средней. У одного мальчика зафиксирован высокий рост (больше двух стандартных отклонений от среднего). Следовательно, 25% неинфицированных мальчиков 7 лет и 21% тубинфицированных сверстников имеют низкое значение одного из показателей физического развития.

Тубинфицированные мальчики в трёх возрастных группах имеют тенденцию к большей массе и длине тела, окружности груди на вдохе и выдохе (таблица 1). Реальные значения жизненной ёмкости лёгких отстают от должных величин во всех возрастных группах у инфицированных мальчиков. У неинфицированных мальчиков мы можем также выявить тенденцию к меньшим значениям ЖЕЛ по сравнению с должными величинами. Жизненная ёмкость лёгких больше у инфицированных мальчиков в возрасте 6 и 7 лет.

Жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) у мальчиков 5 лет находится у нижней границы региональной нормы. ЖЕЛ вологжан 7 лет в эти годы находилась в границах от 1300 до 1700 мл. По этому показателю обследованные нами мальчики 7 лет отстают от своих сверстников – вологжан.

Таблица 1. – Средние данные физического развития неинфицированных (Н) и тубинфицированных (Т) мальчиков 5 –7 лет на начало учебного года

Возраст, лет, группа	Масса, кг		Рост, см		ОГК, см (на вдохе)		ОГК, см (на выдохе)		ЖЕЛ, мл		ДЖЕЛ, мл нижняя граница
	М	m	М	m	М	m	М	m	М	m	
5 лет, Н	19,3	0,40	111,6	0,91	61,5	0,57	57,6	0,40	1100	49	1110
5 лет, Т	19,4	0,53	112,5	0,37	63,4	0,59	60,9	0,68	1100	57	1180
6 лет, Н	19,7	0,40	115,1	0,87	62,7	0,51	59,2	0,47	1160	33	1270

Продолжение таблицы 1

6 лет, Т	20,6	0,40	115,2	0,75	63,3	0,46	60,1	0,47	1210	33	1280
7 лет, Н	21,4	0,77	118,2	0,12	63,1	0,56	59,3	0,74	1230	43	1450
7 лет, Т	22,7	0,64	120,6	0,11	65,5*	0,67	62,0*	0,64	1380*	41	1560

Примечание. * – различия достоверны при $p \leq 0,05$.

Сопоставим значения показателей физического развития мальчиков в апреле. Мальчики по сравнению с октябрём предыдущего года стали старше. Пятилетних детей не выявлено, несколько детей были старше 7 лет 6 месяцев и их данные для целей данной статьи не использовались. Среди 29 неинфицированных мальчиков 6 лет выявлено 8 детей с длиной тела ниже средних значений, у одного мальчика ниже масса тела. Показатели длины тела у неинфицированных мальчиков 7 лет приближаются к данным вологодских сверстников, но тенденция к отставанию длины тела сохраняется (таблица 2). У трёх мальчиков масса тела ниже средних значений. Данные тубинфицированных мальчиков 7 лет приближаются к средним по г. Вологда.

Таблица 2. – Средние данные физического развития неинфицированных (Н) и тубинфицированных (Т) мальчиков 6–7 лет на конец учебного года

Возраст, лет	Масса, кг		Рост, см		ОГК, см (на вдохе)		ОГК, см (на выдохе)		ЖЕЛ, мл		ДЖЕЛ, мл нижняя граница
	М	m	М	m	М	М	М	m	М	m	
6 лет, Н	20,7	0,38	115,7	0,81	62,6	0,48	58,9	0,52	1260	40	1300
6 лет, Т	22,1	0,56	117,1	0,89	64,5	0,55	61,0	0,60	1330	40	1370
7 лет, Н	22,9	0,43	121,5	0,89	64,3	0,52	60,4	0,55	1440	30	1570
7 лет, Т	23,5	0,47	122,6	0,76	65,9	0,56	61,8	0,58	1470	36	1620

У четырёх мальчиков длина тела ниже средних значений, у восьми детей ниже средних масса тела. У одного мальчика высокий рост сочетается с дефицитом массы тела. У двоих мальчиков зафиксировано отклонение масса тела на величину двух стандартных отклонений по отношению к среднему значению. Сохраняется описанная выше тенденция в преобладании значений массы и длины тела, окружности груди на вдохе и выдохе, ЖЕЛ у тубинфицированных мальчиков по сравнению с неинфицированными. ЖЕЛ увеличивается и находится у нижней границы региональной нормы.

Можно высказать две альтернативные гипотезы, объясняющие выявленную тенденцию:

1. Имеются данные о том, что в ряде случаев одним из побочных влияний противотуберкулёзных препаратов являлось увеличение массы тела. Но тубинфицированные мальчики обгоняют своих сверстников по нескольким соматометрическим параметрам, а в возрасте 6 и 7 лет и по ЖЕЛ (таблицы 1 и 2). Кроме того, тубинфицированные девочки лечатся по тем же схемам, но у них не зафиксировано подобной тенденции.

2. Известно, что в ответ на действие любого повреждающего агента регистрируется неспецифическая активация защитных сил организма. При незначительном воздействии, не превышающем адаптационные резервы организма, возможна активация обменных процессов, направленных на противодействие нарушениям гомеостаза, гомеореза и гомеоморфога. Активация защитных сил организма косвенно может влиять и на ускорение темпов развития. Принятие этой

гипотезы, как и в первом случае, требует объяснения гендерных различий влияния микобактерий туберкулёза.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что существовало отставание ряда показателей физического развития как тубинфицированных, так и неинфицированных детей г. Череповца в 1998–2002 гг. от показателей физического развития их сверстников, не проживающих в неблагоприятных экологических условиях. Полученные данные указывают на астенизацию ослабленных детей г. Череповца. Обнаружена тенденция в преобладании параметров физического развития у тубинфицированных мальчиков 5–7 лет, проходящих реабилитацию в МДОУ №1 компенсирующего вида управления образования мэрии г. Череповца, по сравнению с неинфицированными сверстниками.

Литература

1. Воробьев В. Ф. Сравнительная динамика длины и массы тела учениц начальной школы города Череповца / В. Ф. Воробьев // Экология человека. – 2013. – № 7. – С. 44–49.
2. Воробьев В. Ф. Физиолого-гигиенические основы физического воспитания детей : учеб. пособие / В. Ф. Воробьев. – М.: Флинта, 2012. –162 с.
3. Система медико-педагогической подготовки детей к школе / сост. Выголова О. В.[и др.]. – Вологда: ВГПИ, издательство «Русь», 1995. – С. 119–126.
4. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Вологодской области в 2011 г. Государственный доклад / Под ред. И. А. Кузнецовой, Б. В. Лимины. – Вологда, 2012. – С. 7–14. [Электронный ресурс]. – URL: <http://35.gospotrebnadzor.ru/files.aspx?id=21effe2900ed4052b66b2368efa3ef5e>

НАКОПЛЕНИЕ ^{90}Sr ДОМИНИРУЮЩИМИ ВИДАМИ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СУХОДОЛЬНЫХ СОСНЯКАХ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Д. К. ГАРБАРУК, А. В. УГЛЯНЕЦ, М. В. КУДИН

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, e-mail: dima.garbaruk.77@mail.ru

Введение. Уровни накопления радионуклидов растениями живого напочвенного покрова (далее ЖНП) в лесных фитоценозах в первую очередь определяют условия местопроизрастания, биологические особенности самих растений, в некоторой мере – плотность загрязнения почв [1]–[2].

Сведений о накоплении ^{90}Sr растениями ЖНП не так много, как в отношении других компонентов лесных биогеоценозов. Известно, что в зоне отчуждения первые восемь лет после аварии на Чернобыльской АЭС (далее ЧАЭС) по способности аккумулировать данный радионуклид, исходя из коэффициентов накопления, растения ЖНП в сосняке мшистом располагались в ряду: мхи>папоротники>брусничные; в сосняке черничном – мхи>папоротники>вересковые>брусничные. С 1987–1988 гг. по 1992–1993 гг. в сосняке мшистом наблюдалось снижение удельной активности (далее $A_{\text{уд}}$) и коэффициентов накопления ^{90}Sr у мха Шребера и рост их у орляка обыкновенного, черники обыкновенной, вереска обыкновенного. В сосняке черничном эти показатели к 1992 г. у всех видов, кроме орляка обыкновенного, снизились [1].

В 1988 г. в зоне отчуждения ЧАЭС в сосняке мшистом $A_{\text{уд}}^{90}\text{Sr}$ в надземной фитомассе у плеврозиума Шребера была в 32 раза выше, чем у орляка обыкновенного [3]. К 1992 г. $A_{\text{уд}}^{90}\text{Sr}$ снизилась у плеврозиума Шребера в 1,5–10 раз и более, а у орляка

обыкновенного выросла. В сосняке черничном на 2002 г. снижение $A_{уд}^{90}\text{Sr}$ отмечалось в ряду растений: орляк обыкновенный > вереск обыкновенный > черника обыкновенная > плеврозиум Шребера. В травянистых растениях уровни накопления данного радионуклида превышали уровни ^{137}Cs на порядок и более [4].

Следует отметить, что запас ^{90}Sr в экосистемах зоны отчуждения за 28 лет (на лето 2014 г.) уменьшился почти наполовину за счет естественного его распада.

Цель работы – изучение особенностей видовой накопления ^{90}Sr растениями-доминантами ЖНП в зоне отчуждения ЧАЭС в наиболее распространенных типах леса суходольных сосняков.

Материалы и методика исследований. Объектом исследований являлись доминирующие виды растений ЖНП в насаждениях верескового, мшистого и черничного типов леса сосновой формации зоны отчуждения. В каждом типе леса в 2014 году было заложено по три пробные площадки (далее ПП) в соответствии с [5]–[6]. Сосняки вересковые представлены чистыми (полнота 1,01–1,16) 64–73-летними древостоями II–III классов бонитета. Древостои сосняков мшистых 52–71-летние, чистые, I класса бонитета, высокополнотные (1,38–1,49). В составе 61–64-летних сосняков черничных присутствует примесь березы повислой (10%) и осины (до 5%). Растут они по Ia-I классам бонитета, полноты варьируют в пределах 0,87–1,20.

Плеврозиум Шребера встречается в составе ЖНП всех трех типов леса, доминирует в сосняках мшистых (65–80% проективного покрытия) и вересковых (15–90%), обилён (5–60%) в сосняках черничных. Дикранум многоножковый широко распространен в сосняках мшистых (15–25%) и вересковых (5–25%), присутствует в сосняках черничных (до 1%). Черника обыкновенная является индикатором сосняков черничных (30–90%), встречается в сосняках вересковом и мшистом. Вереск обыкновенный – вид-индикатор сосняка верескового, иногда произрастает в сосняке черничном. Орляк обыкновенный присутствует в сосняках вересковых (до 20%) и черничных (до 25–75%). Молиния голубая обычна в сосняках черничных (20–45%).

Отбор проб наземной фитомассы и корней у растений ЖНП в количестве необходимом для репрезентативной навески для определения $A_{уд}^{90}\text{Sr}$, производили равномерно по всей ПП.

$A_{уд}^{90}\text{Sr}$ в образцах компонентов растений определяли на сцинтилляционном гамма-бета-спектрометре МКС-АТ1315. Для сопоставления уровней накопления ^{90}Sr наземной фитомассой и корнями ЖНП рассчитывали коэффициенты перехода (далее $K_{п}$) радионуклида из почвы в растения, как частное от их $A_{уд}$ (Бк/кг) к плотности загрязнения почвы (далее $A_{пов}$) (кБк/м²). $K_{п}$ указывают на способность растений накапливать тот или иной радионуклид вне зависимости от $A_{пов}$.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно полученным данным, в 2014 году $K_{п}^{90}\text{Sr}$ в компоненты растений ЖНП в различных насаждениях в пределах типов леса существенно варьировали. Так в сосняке вересковом наибольшей способностью накапливать этот радионуклид наземной фитомассой выделялся орляк обыкновенный ($K_{п}=59,4\text{--}168,6\cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$), за ним следовали черника обыкновенная ($87,7\cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$) и вереск обыкновенный ($7,2\text{--}85,4\cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$), далее – дикранум многоножковый ($9,2\text{--}17,1\cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$). Меньше всего ^{90}Sr переходит в плеврозиум Шребера ($5,7\text{--}8,1\cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$).

В сосняке мшистом плеврозиум Шребера и дикранум многоножковый в пределах ПП имеют близкие $K_{п}^{90}\text{Sr}$ в наземную фитомассу. Они накапливают этот радионуклид в несколько раз меньше, чем черника обыкновенная. Вместе с тем отмечены существенные различия аккумуляции ^{90}Sr каждым из этих мхов между ПП в пределах типа леса.

В сосняках черничных максимально высокими K_p ^{90}Sr в надземную фитомассу выделяется орляк обыкновенный ($23,4\text{--}29,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$). Далее в порядке снижения K_p следуют вереск обыкновенный ($12,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$), черника обыкновенная ($9,7\text{--}11,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$), дикранум многоножковый ($6,0\text{--}13,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$) и плеврозиум Шребера ($5,0\text{--}6,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$). Замыкает этот ряд молиния голубая ($1,9\text{--}4,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$).

K_p ^{90}Sr в корни растений ниже, чем в надземную фитомассу. В сосняке вересковом корни орляка обыкновенного накапливают меньше ^{90}Sr , чем корни вереска обыкновенного и черники обыкновенной, в сосняке черничном – больше, чем корни молинии голубой и черники обыкновенной.

Анализ средних K_p ^{90}Sr по типам леса в компоненты растений ЖНП показывает (таблица), что в суходольных сосняках зоны отчуждения ЧАЭС видовая специфика накопления ^{90}Sr ими выражена следующим ранжированными рядами. В сосняке вересковом: надземная фитомасса – орляк обыкновенный > черника обыкновенная > вереск обыкновенный > дикранум многоножковый > плеврозиум Шребера; корни – черника обыкновенная > орляк обыкновенный ~ вереск обыкновенный. Надземная фитомасса в сосняке мшистом: черника обыкновенная > дикранум многоножковый ~ плеврозиум Шребера. В сосняке черничном: надземная фитомасса – орляк обыкновенный > вереск обыкновенный > черника обыкновенная > дикранум многоножковый > плеврозиум Шребера > молиния голубая; корни – орляк обыкновенный ~ вереск обыкновенный > черника обыкновенная > молиния голубая.

Таким образом, в настоящее время в суходольных сосняках наблюдается снижение K_p ^{90}Sr в ЖНП от орляка обыкновенного до кустарничков, далее до мохообразных и травянистых растений. Отметим, что K_p ^{90}Sr в корни орляка обыкновенного и вереска обыкновенного в сосняках вересковом и мшистом, а также в надземную фитомассу плеврозиума Шребера и дикранума многоножкового в сосняке мшистом характеризуются близкими величинами.

Таблица – Средние K_p ^{90}Sr в компоненты доминирующих видов ЖНП сосняков, ($\text{п} \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$)

Виды растений	Сосняк вересковый		Сосняк мшистый		Сосняк черничный	
	надземная фитомасса	корни	надземная фитомасса	корни	надземная фитомасса	корни
Орляк обыкновенный	114,0	25,0			26,4	11,6
Черника обыкновенная	87,7	32,4	20,4	5,8	10,3	8,2
Вереск обыкновенный	44,1	22,8			12,4	11,2
Дикранум многоножковый	13,6		8,1		8,6	
Плеврозиум Шребера	7,0		7,2		5,6	
Молиния голубая					3,0	2,6

В типологическом аспекте от сосняка верескового до сосняка черничного (от автоморфных до полугидроморфных почв) K_p ^{90}Sr в надземную фитомассу и корни снижаются у доминирующих видов растений ЖНП.

Заключение. В зоне отчуждения ЧАЭС за 28 лет отмечается снижение содержания ^{90}Sr в растениях ЖНП, за исключением орляка обыкновенного. В настоящее время в сосновых лесах наблюдается уменьшение содержания ^{90}Sr в сосняках в ранжированном ряду: орляк обыкновенный > черника обыкновенная > вереск обыкновенный > дикранум многоножковый > плеврозиум Шребера > молиния голубая. В надземной фитомассе растений ЖНП накапливается несколько больше этого радионуклида, чем в корнях.

Литература

1. Парфенов, В. И. Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси / В. И. Парфенов, Б. И. Якушев, Б. С. Мартинович. – Минск : Навука і тэхніка, 1995. – 578 с.
2. Переволоцкий, А. Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах / А. Н. Переволоцкий. – Гомель : институт радиологии, 2006. – 255 с.
3. Динамика радиоактивного загрязнения почв и растений природно-растительных комплексов в зоне отселения ЧАЭС на территории Беларуси / Б. И. Якушев [и др.] // 10 лет Полесскому государственному радиационно-экологическому заповеднику : сб. ст. / Полесский государственный радиационно-экологический заповедник ; сост.: Т. М. Одинцова, К. М. Киреенко. – Минск, 1998. – С. 15–23.
4. Ермакова, О. О. Мониторинг аккумуляции ^{137}Cs и ^{90}Sr растениями живого напочвенного покрова лесных ценозов / О. О. Ермакова, О. Т. Кузьмич, А. П. Казей // материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 28–31 окт. 2003 г. / ИЭБ им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси [и др.] ; редкол.: В. И. Парфенов (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2003. – С. 124–126.
5. Радиационный контроль. Обследование земель лесного фонда. Порядок проведения = Радыяцыйны кантроль. Абследаванне зямель ляснога фонду. Парадак правядзення : ТКП 240-2010 (02080). – Введ. 22.02.10 (с отменой «Инструкции по проведению радиационного обследования земель государственного лесного фонда», Мн., 2003). – Минск : Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, 2010. – 18 с.
6. Радиационный мониторинг лесного фонда. Закладка постоянного пункта наблюдения. Порядок проведения = Радыяцыйны маніторынг ляснога фонду. Закладка пастаяннага пункта назірання. Парадак правядзення : ТКП 498-2013 (02080). – Введ. 03.10.13 (с отменой Методики организации и ведения радиационного мониторинга в лесах, утвержденной приказом Минлеса от 24.05.2006 г., № 113). – Минск : Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь, 2013. – 29 с.

ЧИСЛЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Я. А. ГОРОБЧУК

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: Jr358@mail.ru

Введение. Мелкие млекопитающие являются неотъемлемой частью многих биоценозов, оказывая существенное влияние на растительный и животный мир. Употребляя в пищу множество растений и семян, они сами служат пищей многим хищникам. Играя немаловажную роль в цепях питания, мелкие млекопитающие также являются своего рода биоиндикаторами. Ведя учет численности и видового разнообразия, можно определить благоприятность окружающей среды и уровень антропогенной нагрузки на экосистему.

Поэтому целью нашего исследования было определение численности и видового разнообразия мелких млекопитающих пойм р. Припять и р. Днепр.

Методология и методы исследования. Исследования проводились в летний период 2016 года (июнь–июль) в пойменных экосистемах р. Припять Мозырского района и р. Днепр Речицкого района. Данная местность характеризуется равнинным рельефом. В качестве сравниваемых экосистем были взяты пойменный луг р. Припять и пойменный луг р. Днепр Мозырского и Речицкого районов соответственно.

В исследованиях были использованы стандартные методы отлова мелких млекопитающих по Новикову Г. А. Отлов грызунов проводился с помощью ловушкочернолиней с использованием давилок в течение трех суток, при условии, что не наблюдалось значительного падения численности [1]–[2].

За весь период исследований отработано 300 ловушко-суток, отловлено 33 особи мелких млекопитающих, принадлежащих к 5 видам.

Результаты исследований. В ходе исследования было определено 5 видов мелких млекопитающих: полевая мышь (*Apodemus agrarius*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), европейская мышь (*Apodemus sylvaticus*), рыжая полёвка (*Myodes glareolus*), обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*) [3]–[4].

А также было выявлено, что численность мелких млекопитающих на пойменном лугу р. Припять и на пойменном лугу р. Днепр существенно отличается (таблица).

Таблица – Относительная численность мелких млекопитающих в пойменных экосистемах р. Днепр и р. Припять (из расчета на 100 л/с)

Вид	Исследуемая экосистема	
	Пойменный луг р. Припять	Пойменный луг р. Днепр
<i>Apodemus agrarius</i> (полевая мышь)	6,0	1,3
<i>Apodemus flavicollis</i> (желтогорлая мышь)	0,6	4,0
<i>Apodemus sylvaticus</i> (мышь европейская)	-	2,0
<i>Myodes glareolus</i> (полёвка рыжая)	4,0	2,0
<i>Sorex araneus</i> (обыкновенная бурозубка)	-	2,0
Сумма добытых особей	10,6	11,3

Наибольшее число видов (5) отмечено в пойменном лугу р. Днепр. Доминирующим видом в пойменной экосистеме р. Припять является мышь полевая, её численность составляет 6% особей на 100 ловушко-суток, в экосистеме пойменного луга р. Днепр её численность значительно ниже и составляет всего 1,3%. В пойменной экосистеме р. Днепр доминирует желтогорлая мышь, её численность равна 4,0% особей на 100 ловушко-суток, на пойме р. Припять процент желтогорлой мыши меньше 1,0%. Субдоминант представлен полевой мышью, на пойме Припяти её численность составляет 4,0%, а Днепра – 2,0% особей на 100 ловушко-суток. Также субдоминантами пойменного луга р. Днепр являются мышь европейская и обыкновенная бурозубка, которые имеют численность по 2,0% особей на 100 ловушко-суток. В Припятской экосистеме данные виды отловлены не были.

Немаловажный интерес представляет собой соотношение видов в исследованных экосистемах рек Припять и Днепр (рисунок). Как видно на рисунке, пойма р. Днепр имеет большее видовое разнообразие (5 видов), чем пойма Припяти, в которой было отловлено всего 3 вида. Также мы видим, что доминантный вид пойменного луга Припяти мышь полевая показывает наименьшую численность по сравнению с другими видами пойменного луга р. Днепр. И, наоборот, самый многочисленный вид поймы Днепра мышь желтогорлая в пойме Припяти имеет также самый низкий показатель численности – всего 6% особей.

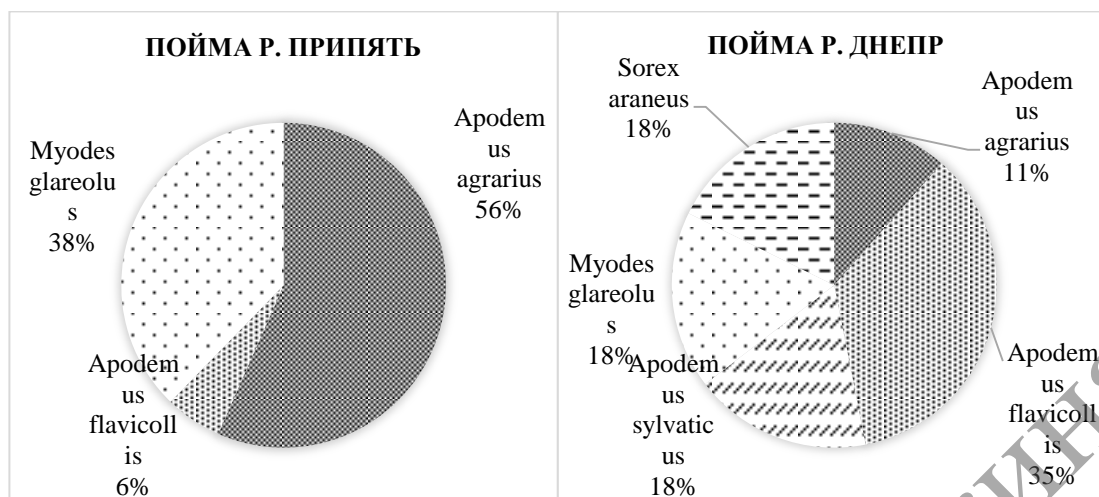


Рисунок – Соотношение видов (в %) мелких млекопитающих пойменных экосистем р. Припять и р. Днепр

Вывод. В результате проведенного исследования по учету численности и видового разнообразия мелких млекопитающих было определено, что пойменный луг р. Днепр имеет большее видовое разнообразие, чем пойменный луг р. Припять, и представлен 5 видами: полевая мышь (*Apodemus agrarius*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), европейская мышь (*Apodemus sylvaticus*), рыжая полёвка (*Myodes glareolus*), обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*). В пойменной экосистеме р. Припять было отмечено 3 вида мелких млекопитающих: полевая мышь (*Apodemus agrarius*), желтогорлая мышь (*Apodemus flavicollis*), рыжая полёвка (*Myodes glareolus*).

Литература

1. Новиков, Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных / Г. А. Новиков. – М.: Сов. наука, 1949. – 602 с.
2. Карасева, Е. В. Методы изучения грызунов в полевых условиях: учет численности и мечение / Е. В. Карасева, А. Ю. Телицына. – М.: Наука, 1998. – 227 с.
3. Сержанин, И. Н. Определитель млекопитающих Белоруссии / И. Н. Сержанин, Ю. И. Сержанин, В. В. Слесаревич. – Минск: Наука и техника, 1955. – 312с.
4. Бобринский, Н. А. Определитель млекопитающих / Н. А. Бобринский, Б. А. Кузнецов, А. П. Кузякин. – М.: Просвещение, 1965. – 382 с.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ КСУП «КОЗЕНКИ-АГРО» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. Ю. ГУМИНСКАЯ, А. Г. ПАРХОМЕНКО

УО Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина, г. Мозырь, e-mail: elena.huminskay@yandex.ru

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. На основании статистических данных установлено, что яловость коров за последний период колебалась в пределах 17–27%. Такая обстановка приводит к большим экономическим потерям. Значительную роль в низком выходе телят занимает бесплодие в результате высокой заболеваемости коров акушерскими и гинекологическими болезнями, из

которых послеродовые эндометриты составляют 18,5–38,1%, субинволюция матки – 17,9–36,2%, гипофункция яичников – 20,0–27,5%, персистенция желтых тел в яичниках – 12,0–18,1%, кисты яичников – 1,7–2,4% [1]. Учитывая, что нередко оплодотворяемость переболевших эндометритом коров ниже, чем у здоровых животных, необходимо осуществлять тщательный контроль за результатами осеменения. Контроль этот может включать постоянное наблюдение за проявлением повторно половой охоты, а также раннюю диагностику стельности. Эффективность контроля может зависеть от учета возможных особенностей проявления половой цикличности у таких животных, у которых в процессе болезни поражаются не только выводящие половые пути, но и половые железы. Это приводит к различным функциональным расстройствам и нарушению половой цикличности.

Цель: изучить особенности проявления воспроизводительной функции у коров в зависимости от возраста, сезона отела, сроков первого осеменения, продолжительности интервалов между осеменениями и наличием гинекологических заболеваний.

Материалы и методика исследований. Работа проводилась согласно хозяйственному договору № ХД 1115 на выполнение опытно-технической работы «Разработка системы профилактических и зоотехнических мероприятий по повышению воспроизводительной функции коров в КСУП «Козенки-Агро» № ГР 20111855».

Использованы данные годовых отчетов хозяйства, данные зоотехнического и ветеринарного учета, данные диагностики акушерских и гинекологических заболеваний коров, проводимой регулярно в 2013–2014 годов сотрудниками кафедры природопользования и охраны природы УО МГПУ имени И. П. Шамякина.

Для анализа состояния воспроизводства животных использованы данные по 439 коровам: возраст, сезон отела, срок первого осеменения. Как у здоровых, так и у больных животных высчитаны показатели – период от отела до первого и плодотворного осеменения, число осеменений на стельность, интервалы между осеменениями, число выбывших животных. Данные обработаны статистически.

Животные содержатся на привязи в двух коровниках. Каждый день животных выгоняют на прогулки в выгульные дворики, а в летнее время на 3–4 часа на пастбище. Кормят моносмесью из кормораздатчиков. Основу рациона составляет кукурузный силос, а в летнее время – в рацион вводят зеленую массу. Отелы у этих животных проходили в период 2013–2014 год. Принимают отелы в родильном отделении. Нередко после отела у животных развивались воспалительные процессы, особенно часто у животных первого и второго отела.

Экономический ущерб от яловости определяли по формуле: (Митюков А. С., Эскелева З. И., 1988) [2].

$$U_{я} = K \times Д_{я} \times П \times З_{ц} \times n,$$

где, $U_{я}$ – сумма убытка от яловости, руб.;

K – постоянный коэффициент 3,29;

$Д_{я}$ – дни яловости определяются путем вычисления 85 дней из фактической продолжительности сервис-периода;

$П$ – продуктивность коров, тыс. кг молока;

n – количество коров;

$З_{ц}$ – закупочная цена 1 кг молока базисной жирности данного региона, руб.

Результаты исследований и их обсуждение. Для пригородных хозяйств молочного направления очень важно стабильное и равномерное в течение года получение прибыли за счет реализации молока. Поэтому слишком выраженная сезонность отелов, которая нередко характерна для хозяйств с неудовлетворительным кормлением, для КСУП «Козенки-Агро» неподходящая. Для него желательно

относительно равномерное распределение отелов по сезонам года. Фактическое распределение отелов по анализируемой группе показано в таблице 1.

Таблица 1 – Воспроизводительная способность коров в зависимости от сезона отела

Показатели	Зима n = 93		Весна n = 167		Лето n = 125		Осень n = 54	
	$X \pm m_x$	Cv	$X \pm m_x$	Cv	$X \pm m_x$	Cv	$X \pm m_x$	Cv
Возраст коров, лет	5,6±0,16	45,2	5,1±0,1	40,7	5,4±0,16	52,9	5,5±0,25	51,7
Периоды от отела (дней) до: 1-го осеменения	79,3±4,8	58,4	76,8±4,2	72,01	75,4±6,1	90,5	97,7±13,7	100
оплодотворения	124,4±8,4	65,2	111,6±5,4	62,4	97,0±7,7	88,7	130,6±17,4	97,9
Число осеменений	1,9±0,1	64,8	1,7±0,07	54,9	1,5±0,07	51,3	1,4±0,1	53,8
оплодотворяемость, %	42,3		45,1		45,1		57,4	
Число выбывших животных, гол.	15		25		30		11	
Число коров с заболеваниями, гол.	41		53		56		22	

В хозяйстве пик отелов приходится на весеннее время года – 38,04%. В зимние и летние месяцы отелов было значительно меньше – соответственно 21,2% и 28,5%. Наименьшее количество отелов приходится на осенний период – 12,3%. Такое распределение отелов в течение года приводит к недополучению молока.

Возраст животных в период исследования оказался примерно одинаков 5,4±0,16 лет, следовательно, не повлиял существенно на распределение отелов по сезонам года.

Первое осеменение коров в 2013–2014 году проводили без учета времени проявления половых циклов. Средний интервал от отела до первого осеменения во все сезоны года превысил физиологически обоснованные нормы (54–75 дней). Превышение от среднего значения (65 дней) зимой, весной и летом составляло больше 10 дней, а в осеннее время – 32 дня. У ряда животных задержка осеменения могла быть связана с тяжелыми воспалительными процессами в половых путях или функциональными расстройствами, которые нарушали проявление половой цикличности.

Оплодотворяемость после первого осеменения приближалась к 50%, что для высокопродуктивных животных является удовлетворительным показателем. Однако в зимний, весенний и летний периоды этот показатель был ниже стандартного (55%) соответственно на 12,7 и 10%. Снижение оплодотворяемости вызвало увеличение числа осеменений в эти периоды до 1,9, 1,7 и 1,5. Задержка первого осеменения по различным причинам, некоторое снижение оплодотворяемости и увеличение числа осеменений приводили к увеличению сервис-периода. Этот показатель независимо от сезона года превышал стандартный показатель (85 дней) почти в 1,5 раза.

Процент больных животных после отелов зимой составил 23,8%; после весенних отелов – 30,6%, летних и осенних – 32,6% и 12,8%. Эти цифры указывают на то, что во

все сезоны заболеваемость животных была высокой. Наиболее высокая частота акушерских и гинекологических заболеваний отмечена летом 32,6%.

Прямой связи частоты заболеваний с показателями воспроизводительной способности коров не отмечено. Это обусловлено тем, что осеменение животных проводилось в следующий сезон года.

В таблице 2 показана воспроизводительная способность коров в зависимости от возраста. Возраст анализируемой группы животных составил в среднем 5 лет. Большая часть животных (330 гол.) имела возраст от 4 до 6 лет.

Таблица 2 – Воспроизводительная способность коров в зависимости от возраста

Показатели	2–3 года n=46		4–6 лет n=330		7 лет и старше n=63	
	X±m _x	Cv	X±m _x	Cv	X±m _x	Cv
Возраст коров, лет	2,4± 0,01	95,6	3,18±0,03	20,9	6,2±0,2	28,3
Периоды от отела (дней) до: 1-го осеменения	65,2±4,4	45,9	81,7±3,8	86,4	80,5±6,5	63,6
оплодотворения	84,6±5,8	48,3	113,1±4,7	75,5	120,8±10,8	71,07
Число осеменений	1,39±0,07	35,5	1,69±0,05	58,3	1,6±0,13	62,2
Оплодотворяемость, %	49,1		45,2		48,7	
Число выбывших животных n	3		66		11	
Число коров с заболеваниями	19		134		26	

Возраст животных не оказал существенного влияния на интервалы от отела до первого осеменения, оплодотворяемость и число осеменений на оплодотворение. Интервал до плодотворного осеменения с возрастом увеличивался и у животных 7 лет и старше составил 120,8±10,8 дней. Некоторые различия в оплодотворяемости между животными различных возрастных групп связаны с большей частотой заболеваний. Так, у животных, 4–6-летнего возраста в 40,6% случаев наблюдали эндометрит разной сложности, 66 животных было выбраковано.

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.

Таблица 3 – Воспроизводительная способность коров в зависимости от времени первого осеменения

Показатели	до 54 дней n=160		55–74 дня n=83		75 дней и более n=165	
	X±m _x	Cv	X±m _x	Cv	X±m _x	Cv
Периоды от отела (дней) до: 1-го осеменения	37,4±0,8	28,6	64,4±0,6	9,15	126,6±6,3	64,7
Периоды от отела (дней) до: оплодотворения	73,3±4,1	70,6	91,15±4,3	43,2	163,7±8,4	66,3
Число осеменений	1,8± 0,08	57,8	1,5± 0,7	45,2	1,6± 0,8	61,7
Оплодотворяемость, %	46,3		55,4		60	
Число выбывших животных	9		4		11	
Число коров с заболеваниями	59		30		51	

Среди коров анализируемой группы у большинства животных (40,4%) первое осеменение проведено слишком поздно – через $126,6 \pm 6,3$ дней (таблица 3). У 39,2% коров интервал до первого осеменения не превышал 45 дней, и только 20,3% животных были осеменены в оптимальный период (46–74 дня).

У коров, осемененных первый раз в срок до 54 дней, сервис-период не превышал норму (85 дней) и составил $73,3 \pm 4,1$ дня. Далее с увеличением периода до первого осеменения увеличивался и сервис-период, так при осеменении в оптимальный период (46–74 дня) сервис-период составил $91,15 \pm 4,3$ дней, а при первом осеменении в период 75 дней и более (в среднем $126,6 \pm 6,3$ дней) сервис-период составил $163,7 \pm 8,4$ дня. Показатели оплодотворяемости и числа осеменений зависели от времени первого осеменения: наилучшие они были у животных, осемененных в поздние сроки (60% и 1,6) и более низкими – у осемененных до 54 дней (46,3% и 1,8).

Учитывая высокую частоту заболеваний и необходимость полного выздоровления животных наиболее желательно первое осеменение проводить в период 55 – 74 дня.

В таблице 4 показано распределение сервис-периода по продолжительности в зависимости от времени первого осеменения.

Таблица 4 – Распределение сервис-периода по продолжительности в зависимости от времени первого осеменения

Сервис-период	Период от отела до первого осеменения					
	до 54 дней		55–74 дней		75 и более	
	п	%	п	%	п	%
До 85 дней	113	71	51	61,4	21	13
86–120 дней	21	13,2	14	16,8	61	37,8
121 день и более	25	15,7	18	21,6	79	49
Итого	159	99,9	83	99,8	161	99,8

При 1-ом осеменении в период до 54 дней у 71% животных сервис-период составил 85 дней или менее, у 15,7% животных – 121 день или более. При осеменении в оптимальные сроки (55–74 дня) у 61,4% животных сервис-период составил 85 дней или менее. При задержке 1-го осеменения до 75 дней и более абсолютное большинство животных 49% имели сервис-период 121 день и более. Сервис-период продолжительностью 86–120 дней был только у 37,8% животных.

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. В хозяйстве продолжительность таких интервалов слишком велика. Это видно из данных таблицы 5.

Таблица 5 – Частота интервалов различной длины между осеменениями

Интервалы между осеменениями, дней	Стандартная частота интервалов, %	Фактическая частота интервалов за весь период наблюдения, %	Зима	Весна	Лето	Осень
2–17	до 13	1,13	2,7	0,5	1,3	0,0
18–24	> 53	2,93	2,7	1,5	4,6	2,9
25–35	до 15	8,63	8,1	8,7	11,8	5,9
36–48	до 10	12,58	9,9	14,4	15,7	10,3
49 или более	до 10	57,5	60,4	60,5	48,4	60,3

Таблица 7 – Воспроизводительная способность здоровых и больных животных

Показатели	Здоровые n = 295		С заболеваниями n =144	
	X ±m _x	Cv	X±m _x	Cv
Возраст коров, лет	5,39±0,09	45,6	5,59±0,14	50,8
Периоды от отела (дней) до: 1-го осеменения	81,4±3,9	83,7	76,5±4,8	76,08
оплодотворения	115,2±5,3	79,2	108,2±6,3	70,5
Число осеменений	1,6±0,05	59,03	1,6±0,07	55,3
Оплодотворяемость, %	47,2		45,1	

Ущерб, причиняемый животноводству бесплодием, огромный [3]. К прямым потерям от бесплодия могут быть отнесены: гибель телят, снижение молочной продуктивности, выбраковка молока в процессе лечения животных, затраты на лечение (стоимость препаратов, оплата специалиста), затраты на содержание животных. Косвенные потери включают: увеличение числа осеменений, возрастание числа заболеваний, выбраковка взрослых коров, снижение воспроизводительной способности. Выбраковка коров вследствие бесплодия уступает по своим масштабам лишь выбраковке по причине низкой молочной продуктивности. Среди телок, выбраковываемых в возрасте 16–24 месяца, 2/3 животных проявляют низкую воспроизводительную способность.

Нами сделан расчет ущерба от яловости по животным, отелившимся в различные периоды года, с различными заболеваниями и в зависимости от времени первого осеменения. Общая сумма ущерба от яловости по всем животным, отелившимся в различные периоды года, составила 1 107 123 902 белорусских рублей. Причем наибольший ущерб – в весеннее время 411 882 976,3 белорусских рублей. Переболевание животных даже при условии квалифицированного лечения задерживает сроки оплодотворения и приносит ущерб, который превышает такой показатель по здоровым коровам на 639 427,8 руб. (в расчете на 1 животное). Экономический ущерб от яловости в зависимости от сроков первого осеменения составил 1 221 124 779 белорусских рублей. Основной экономической ущерб в хозяйстве приносит слишком позднее (через 75 дней или более) осеменение после отела 1 175 634 044 белорусских рублей.

Заключение. Отелы у коров происходят в течение всего года. Наибольший процент их наблюдается в весенние месяцы – 38,04%.

Существенной связи между показателями воспроизводительной способности животных и сезоном года, а так же возрастом не выявлено. Однако после отелов осенью у коров период до первого осеменения 97,7±13,7дней и сервис-период 130,6±17,4 дней были наиболее продолжительными.

У большинства животных 40,4% первых осеменений было осуществлено в период 75 дней и более после отела (126,6±6,3 дня). При этом удлинялся сервис-период 163,7±8,4 дней, сокращалось число осеменений на оплодотворение 1,6±0,8 и была достигнута наивысшая оплодотворяемость – 60%. У животных, осемененных до 54 дней, показатели оплодотворяемости и числа осеменений были наиболее низкими – 46,3% и 1,8 соответственно.

Во все сезоны года повторные осеменения проводились через 49 дней или более в 48–60,5% случаях. У больных животных акушерскими и гинекологическими заболеваниями таких интервалов 70,13%, у здоровых – 68,47%.

В анализируемой группе 67,2% животных не имели акушерских и гинекологических заболеваний. Однако у них период до первого осеменения в 1,4 раза,

а до плодотворного – в 1,3 раза превышает допустимые нормы. Число осеменений не превышает стандартный показатель – 2. Оплодотворяемость у здоровых животных несколько выше (47,2%) чем у больных (45,1%), но различия не существенны.

У животных с заболеваниями количество осеменений на оплодотворение не увеличилось – 1,6, но периоды до первого и плодотворного осеменения даже меньше, чем у здоровых 76,5±4,8 и 108,2±6,3 дней соответственно.

Общая сумма ущерба от яловости по анализируемым животным составила 2 328 248 681 белорусских руб. Из расчета на одну корову ущерб составил 5 303 527,7 белорусских руб. Переболевшее животное приносит ущерб на 639 427,8 белорусских рублей больше, чем здоровое. 50,5% ущерба приносит слишком позднее осеменение (через 75 дней и более) – 1 175 634 044 белорусских руб.

Литература

1. Кузьмич, Р. Г. Послеродовые эндометриты у коров: этиология, патогенез, профилактика и терапия: дис.... д-ра ветеринар. наук: 16.00.07: / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2000.

2. Митюков, А. С. Экономический ущерб от бесплодия коров / А. С. Митюков, 3. И. Эскелева // Зоотехния. – 1988. – № 5. – С. 54–55.

3. Veterinary Reproduction & Obstetrics / Н. А. Geoffrey, D. E. Noakes, Н. Pearson, Т. J. Parkinson // Seventh Edition. 1996. W. B. Saunders Company Ltd. – 726 p.

МИКОБИОТА БИБЛИОТЕК ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ

И. С. ЖЕБРАК, А. М. МАНАФОВА

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,
г. Гродно, e-mail: coryne@mail.ru

Введение. В течение своей жизни человек постоянно контактирует с микроскопическими грибами, присутствующими повсеместно в среде его обитания, то есть человек живет в определенной «грибной среде». Но, формируя среду своего обитания, человек сам создает условия, благоприятные для развития потенциально опасных для него грибов. Микроскопические грибы являются постоянными обитателями воздушной среды. Описание закономерностей их распространения в воздухе проводят в рамках специальной области микологических исследований – аэромикологии [2].

Несоблюдение санитарно-гигиенического режима в библиотеках может привести к вторичному загрязнению документов. В связи с этим микробиологический контроль воздуха книгохранилищ крайне важен, так как именно через воздух может происходить контаминация книг и документов. Не следует также забывать, что многие микромицеты обладают токсическими и вирулентными свойствами и могут стать причиной не только деструкции рукописей, но и вызывать различные заболевания у персонала [3]; [4].

Цель работы – изучение микобиоты воздуха библиотек Гродненского государственного университета имени Янки Купалы.

Материалы и методика исследований. Изучение микобиоты воздуха проводили в пяти библиотеках Гродненского государственного университета имени Янки Купалы: 1) факультета биологии и экологии (пер. Доватора, 3/1); 2) юридического факультета (пер. Доватора, 3/1); 3) главного корпуса ГрГУ (ул. Ожешко, 22); 4) общежития ГрГУ (ул. Доватора, 27); 5) физкультурного факультета (ул. Захарова, 32).

Для сравнения проводили исследование воздуха в учебных аудитории и лаборатории факультета биологии и экологии ГрГУ имени Янки Купалы, а также в жилой комнате. Содержащиеся в воздухе микромицеты выделяли методом осаждения клеток микроорганизмов на плотную среду Чапека (седиментационным методом). Чашки Петри с плотной средой расставляли в читальных залах (места выдачи книг) и книгохранилищах и открывали их на 1 час. Подсчет колоний микромицетов проводили после инкубации чашек Петри в термостате при 28°C в течение 5–7 сут. После расчета среднего количества КОЕ (колониеобразующие единицы) на 1 чашке Петри рассчитывали количество микроорганизмов в 1 м³ воздуха. При расчете допускали, что на площадь 100 см² за 5 минут осаждается примерно столько бактерий, сколько их находится в 10 л. воздуха (0,01 м³). Вычислив площадь чашки Петри по формуле πr², рассчитывали содержание микромицетов в 1 м³. Из выросших на чашках Петри колоний готовили микропрепараты и определяли родовую принадлежность микроскопических грибов, используя определитель [1].

Результаты исследований и их обсуждение. Наименьшая численность микромицетов наблюдалась в воздухе библиотеки юридического факультета: в книгохранилище 34,9 КОЕ/м³, на месте выдачи книг – 56,8 КОЕ/м³ грибов (таблица). На втором месте книгохранилище библиотеки физкультурного факультета (69,9 КОЕ/м³), в то время как на месте выдачи книг этот показатель увеличивался более чем в 4 раза и составлял 283,9 КОЕ/м³. По-видимому, дополнительными факторами загрязнения здесь могли быть читатели, находящиеся в это время в библиотеке, а также тот факт, что место выдачи книг находится возле стенки. В углах, у внутренних стен скорость обмена воздуха понижена и часто наблюдается высокая концентрация микроорганизмов в воздухе. В подобных зонах застоя определяющим фактором, влияющим на количество осевших КОЕ, является гравитационная седиментация. На третьем месте по загрязненности микромицетами библиотека факультета биологии и экологии (книгохранилище – 91,7 КОЕ/м³; место выдачи книг – 117,9 КОЕ/м³), которая размещена в подвальном помещении. В подвальных помещениях обсеменённость воздуха микроскопическими грибами всегда выше, чем в помещениях, расположенных на верхних этажах.

Таблица – Количественный и качественный состав микобиоты воздуха исследуемых помещений

Исследуемые помещения		К-во грибов в 1 м ³ воздуха	Таксономическая принадлежность микромицетов
Библиотека факультета биологии и экологии	книго-хранилище	91,7	<i>Acremonia</i> 10%, <i>Penicillium</i> 15%, <i>Cladosporium</i> 40%, <i>Phymatotrichopsis</i> 35%.
	читальный зал	117,9	<i>Phoma</i> 10%, <i>Corethrospis</i> 14%, <i>Thielaviopsis</i> 10 %, <i>Alternaria</i> 25%, <i>Arthroderma</i> 11%.
Библиотека юридического факультета	книгоохра-нилище	34,9	<i>Alternaria</i> 20%, <i>Acremonium</i> 40%, <i>Trichothecium</i> 10%, <i>Penicillium</i> 30%.
	читальный зал	56,8	<i>Alternaria</i> 19%, <i>Trichothecium</i> 46%, <i>Penicillium</i> 35%.
Библиотека главного корпуса ГрГУ	книго-хранилище	581,02	<i>Aspergillus</i> 15%, <i>Thielaviopsis</i> 22%, <i>Oidiodendron</i> 13%, <i>Penicillum</i> 30%, <i>Monilia</i> 20%.
	читальный зал	965,5	<i>Aspergillus</i> 5%, <i>Thielaviopsis</i> 10%, <i>Oidiodendron</i> 5%, <i>Penicillum</i> 70%, <i>Monilia</i> 10%

Продолжение таблицы

Библиотека общежития ГрГУ	книго-хранилище	402,4	<i>Aspergillus</i> 15%, <i>Monilia</i> 5%, <i>Penicillium</i> 80%.
	читальный зал	30,6	<i>Thielaviopsis</i> 50%, <i>Penicillium</i> 30%, <i>Verticillium</i> 20%.
Библиотека физкультурного факультета,	книго-хранилище	69,9	<i>Acremonium</i> 7%, <i>Thielaviopsis</i> 8%, <i>Penicillium</i> 42%, <i>Stachybotrys</i> 30%, <i>Mucor</i> 13%.
	читальный зал	283,9	<i>Acremonium</i> 10%, <i>Hormisicium</i> 40%, <i>Stachybotrys</i> 10%, <i>Penicillium</i> 5%, <i>Thielaviopsis</i> 35%.
Уч. корпус факультета биологии и экологии	лаборатория 135	139,8	<i>Aspergillus</i> 50%, <i>Penicillium</i> 45%, <i>Cladosporium</i> 15%.
	аудитория 142	8,7	<i>Cladosporium</i> 30%, <i>Torula</i> 70%.
Жилое помещение		4,5	<i>Aspergillus</i> 100%

На четвертом месте библиотека общежития, в книгохранилище выявлено 402,4 КОЕ/м³, на месте выдачи книг – 30,6 КОЕ/м³ грибов. В библиотеке главного корпуса содержание в воздухе микроскопических грибов превышало безопасный уровень: в книгохранилище высеялось 581,02 КОЕ/м³, на месте выдачи книг – 965,5 КОЕ/м³ (безопасный порог содержания грибов в воздухе жилых помещений 500 КОЕ/м³). Это можно связать с тем, что библиотека имеет большой книжный фонд, среди которого много старых книг. Старые книги могут содержать на своей поверхности большое количество спор и других грибных зачатков.

Во всех исследованных библиотеках, кроме библиотеки общежития, выявили большую обсемененность воздуха микромицетами в читальных залах по сравнению с книгохранилищами. По-видимому, в читальных залах книги переносятся с места на место, перелистываются страницы, при этом поднимается пыль, а вместе с ней и споры грибов, находящиеся на поверхности книг, что способствует загрязнению воздуха. В книгохранилищах значительно меньше перемещаются люди, и пыль не поднимается в воздух.

Исследование воздуха контрольных помещений показало, что в учебной лаборатории № 142 и жилой комнате численность грибов составила 8,7 и 4,5 КОЕ/ м³ (соответственно), что значительно меньше, чем в исследуемых библиотеках. По-видимому, книги, хранящиеся в библиотеках, являются дополнительным источником загрязнения воздуха. В учебной лаборатории № 135 содержание микроскопических грибов на порядок было выше (139,8 КОЕ/ м³), до эксперимента в лаборатории проходили занятия по изучению и определению микромицетов и споры грибов могли попадать в воздух.

Наибольшее разнообразие микромицетов выявлено в воздухе библиотек: главного корпуса, биологии и экологии, физкультурного факультета. В этих помещениях нами было выявлено по пять родов микромицетов (таблица). В воздухе контрольных помещений разнообразие грибов было низким.

Заключение. Наибольшую численность микроскопических грибов установили в воздухе библиотек, расположенных в подвальных помещениях и с большим фондом содержащих старые книги. В четырех исследуемых библиотеках из пяти на местах выдачи книг воздух был более загрязнен, чем в книгохранилищах. В учебных аудиториях и жилой комнате выявили относительно небольшую численность и разнообразие (1–3 рода) микромицетов. Больше разнообразие микромицетов (3–5 родов) выделили из воздуха библиотек. Практически во всех библиотеках в воздухе встречался гриб рода *Penicillium*, несколько реже грибы рода *Aspergillus*.

В воздухе каждого исследуемого помещения установлен свой качественный состав микромицетов.

Литература

1. Литвинов, М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М. А. Литвинов. – Ленинград: Наука, 1967. – 303 с.
2. Марфенина, О. Е. Распространение потенциально опасных грибов во внешней среде / О. Е. Марфенина, Г. М. Фомичева // Микология сегодня. – 2007. – Т. 1. С. 239.
3. Надеева, Г. В. Микробиологический анализ воздуха помещений отдела редких рукописей библиотеки казанского федерального университета / Г. В. Надеева, Г. Ю. Яковлева // Современная микология в России. – Москва, 2015. – Т. 4. – С. 237.
4. Попихина, Е. А. Контроль микробиологического состояния книгохранилищ / Е. А. Попихина // Защита документов от биоповреждений: материалы всерос. обуч. семинара. – СПб., 2005. – С. 50–61.

БАССЕЙНОВЫЙ ПРИНЦИП ИЗУЧЕНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ МАЛЫХ РЕК В ПРЕДЕЛАХ УРБОТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ СТРИЖЕНЬ ГОРОДА ЧЕРНИГОВА, УКРАИНА)

Ю. А. КАРПЕНКО

Черниговский национальный педагогический университет имени Т.Г.Шевченко
Украина, 14013, г.Чернигов, yuch2011@i.ua

Введение. Современные тенденции развития системной экологии и практическая реализация отдельных положений Водной рамковой директивы предусматривают управление водными ресурсами (планирование, координация, контроль качества и охрана) за бассейновым принципом, основной единицей управления которым является территория речного бассейна.

Комплексный взаимосвязанный характер речной системы Стрижня в пределах урбосистемы города Чернигова требует целостного подхода в направлении изучения, оценки и управления ее ресурсами, учитывая и хозяйственную деятельность в пределах городской системы, на основе сохранения способности к восстановлению, учета антропогенной исторической трансформации и сбалансированного понимания потребностей населения и окружающей среды.

Река Стрижень принадлежит к бассейну Десны и является ее правобережным притоком первого порядка, бассейн которого находится в пределах лесной зоны, ее длина составляет 32,4 км (из них в пределах Чернигова 8,25 км нижней части русла) [2]. Для речного бассейна Стрижня (площадь водосбора около 160 км²) характерным является высокая степень агротрансформации (57,3%), частичная сохранность природных территорий в пойменной части (залесненность около 8,0%, заболоченность – 0,28%), а значительная часть ее территории сохранила потенциальные возможности к исходным или близким к ним состояниям через систему биотехнических способов восстановления лесных, луговых участков или комплексного восстановления отдельных фрагментов поймы.

Историческая ретроспектива показывает на значительные влияния на речную систему Стрижня в различные исторические периоды в пределах технологических возможностей и масштабы освоения речной поймы. Город Чернигов исторически возник как город на реке Стрижень, что определило многогранность сферы ее использования как водного пути, источника водоснабжения и гидроресурсов (рыба, растительная масса, пастбища, купальни), а также развития городской территории (мельницы, водопровод, паровая электростанция, мосты, водостоки, промышленные

объекты). Ухудшение экологического состояния речной системы Стрижня и деградационные процессы масштабного характера были связаны с вырубкой лесов в ее бассейне, интенсивным сельскохозяйственным освоением поймы верхнего участка реки еще в начале XX ст. В конце XX начале XXI ст. основными источниками загрязнения реки Стрижень (в пределах горда Чернигова) были сбросы сточных вод с урбанизированных территорий, площадной смыв с сельхозугодий, распаиванием ведения агробот в пойме реки, интенсивное загрязнение бытовым мусором и систематические нарушения режимов прибрежно-защитной полосы.

Материалы и методика исследований. Методология и методы исследований: полевые экспедиционные, камеральная обработка образцов и анализ проб с дальнейшим описанием полученных данных, обобщение и систематизация результатов, разработка практических природоохранных рекомендаций по оздоровлению речной системы. Полевые исследования речной системы соединяли маршрутные экспедиционные выходы, описания отдельных точечных территорий с взятием соответствующих проб воды и образцов полевого материала в пределах нижней части бассейна реки Стрижень в границах города Чернигова.

Дальнейшие исследования предусматривали камеральную обработку образцов и анализ проб с использованием специфичных методов изучения отдельных групп биоты, определения и систематического анализа, обобщением гидрохимического анализа, составления информационных картографических материалов и системного обобщения полученных данных для характеристик современного экологического состояния р. Стрижень и дальнейшей разработки природоохранных рекомендаций.

Данные исследования были проведены коллективом преподавателей кафедры экологии и охраны природы Черниговского национального педагогического университета имени Т. Г. Шевченко в рамках выполнения хоздоговорной темы «Изготовление экологического обоснования реки Стрижень в пределах города Чернигова» в 2015 году (руководитель темы – зав. кафедрой, доц. Карпенко Ю. А.) [1].

Результаты исследований и их обсуждение Геоморфометрический анализ бассейна реки Стрижень (координатор направления исследований – Яковенко А. И.) показал, что процессы меандрирования русла наблюдаются в пределах городской черты, что может приводить к эрозионным процессам, смыванию загрязненных вод и аккумуляции смытых частичек в ложе русла. Гидрологические исследования показали колебания глубин от 50 см до 7–9 м.

Гидрохимический анализ проб воды (координатор направления исследований – Квашук Ю. В.) показал умеренный уровень загрязнения реки, с превышением нормативов по содержанию железа, СПАВ, органических веществ, наличия нефтепродуктов. Уровень качества воды в р. Стрижень соответствует III классу (условно загрязненная); что говорит о необходимости контроля за поверхностным стоком с территорий города Чернигова и его окрестностей и уменьшения влияния основных источников загрязняющих веществ. Изучение острой токсичности с помощью тест-организма *Daphnia magna* Straus в точках взятия проб показало: только в 2-х из 15 точек вода проявляет слабо токсическое действие, другие точки показали результат – не оказывает токсичного действия.

Водная и прибрежноводная флора биотопов Стрижня на территории города Чернигова (координатор направления исследований – Карпенко Ю. А.) составляет 131 вид, 79 родов из 41 семейства (около 75% в сравнении с Десной). Спецификой водной флоры является аональность большинства видов, которые, вследствие их антропоотолерантности, не выступают в качестве показательных индикаторов. Среди видов, занесенных в Красную книгу Украины (2009), встречается 3, из них 2 вида водной флоры: сальвиния плавающая, водный орех плавающий и 1 вид прибрежно-водной – осока богемская.

Дендрофлора прибрежных территорий реки Стрижень (координатор направления исследований – Потоцкая С. А.) насчитывает 72 вида, из 26 семейств, 47 родов.

Для растительности русла прибрежных территорий реки Стрижень (координатор направления исследований – Лукаш А.В.) характерными являются типичные для малых рек монодоминантные сообщества, которые отличаются флористической бедностью, типичным видовым составом и структурой ценозов. В городе Чернигове в устье р. Стрижень, между урочищем Кордовка и Валом (N51°29'17", E31°18'57") А. В. Лукашем и Ю. А. Карпенко впервые для Восточного Полесья было найдено и описано редкое сообщество ассоциации *Eleocharietum ovatae* Науек 1923 (*Eleochario-Caricetum bohemicae* Klika 1935 em. Pietsch 1961). От центральноевропейских сообществ этой ассоциации описанный фитоценоз отличается отсутствием отдельных видов, характерных для порядка *Superetalia fusci* Pietsch 1963, но отсутствующих в флоре восточнополеского региона.

Определенную биологическую опасность растительному покрову прибрежных территорий реки Стрижень создает череда листовенная (*Bidens frondosa* L.), ее инвазии представлены во всех сообществах прибрежноводной растительности.

Нематоодофауна микрозообентоса прибрежных территорий реки Стрижень (координаторы направления исследований – Жилина Т. Н., Шевченко В. Л.) насчитывает 19 видов нематод, из 15 семейств, 17 родов, в основном это виды широкой экологической амплитуды. Видовой состав ихтиофауны Стрижня (12 видов) представляет собой эврибионтные виды и отличается значительной антропопотолерантностью.

На современном этапе в границах города Чернигова причинами нарушения экологических режимов и основными факторами влияния на экологическое состояние реки Стрижень выступают три группы факторов различной природы и происхождения.

Из факторов антропогенной природы следует выделить такие: нарушения водного законодательства различными категориями населения; стихийные, неконтролируемые и несанкционированные сбросы коммунально-бытового и промышленного происхождения; сточные и талые воды, бытовой мусор и агроостатки из приусадебных и дачных участков; самозахват отдельных участков, нарушение родникового питания; трансформация и распахивание поймы.

Среди факторов абиотической природы следует отметить такие, как: частичные изменения природных свойств русла, поймы и системы питания реки; сезонные изменения показателей воды; попадание воды из загрязненного четвертичного водоносного горизонта; низкие концентрации растворенного кислорода; природные превышения гранично допустимых концентраций железа и марганца; сезонные изменения показателей воды.

Биотические факторы выступают как факторы не только структурного содержания, но и являются показателями динамических процессов: в частности, обезлесение поймы, сокращение площадей типичных ольшаников и тополевых сообществ, по берегам наличие отмерших древесных остатков; преобладание прибрежноводных и водных видов эвритопной экологии; отдельных площадей территорий с сообществами, доминантами которых являются виды фильтрационной и поглощающей групп и зарастания мелководных участков типичными гидатофитами, незначительное участие элодеи канадской.

Заключение. Содержание мероприятий по улучшению экологического состояния малых рек в пределах городских урботерриторий включает такие, как сохранение или восстановление качества воды; выделение и сохранение условий использования и охраны зон водных объектов, в том числе прибрежных защитных полос; постоянное или сезонное функционирование системы «речное русло-

прибрежная полоса-пойма», обеспечение сбалансированного функционирования подсистем речных экосистем в пределах всего бассейна и его фрагментов, в соответствии с региональными характеристиками. Систему мероприятий по улучшению экологического состояния реки Стрижень рассматриваем как комплекс в трех направлениях: организационно хозяйственные, организационно технические, гидротехнические, лесо фитомелиоративные, биоресурсные; водовосстанавливающие и водоохраные мероприятия в пределах городской системы Чернигова.

Литература

1. Звіт про НДР «Виготовлення екологічного обґрунтування річки Стрижень». – Чернигов, 2015. – 235 с., 110 джерел., 4 додатки.
2. Паспорт р. Стрижень. – Чернигов, 2004. – 106 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА ПЫЛЬЦЕВОГО ГРУЗА ОТ ДЛИНЫ ТЕЛА ШМЕЛЕЙ ВИДА *BOMBUS TERRESTRIS* L. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ

Д. О. КОРОТЕЕВА

Белорусский государственный университет, г. Минск, dariavader@mail.ru

Введение. Анализ структуры сообществ опылителей растений является актуальной задачей познания симбиотических отношений между растениями и насекомыми-опылителями. Полученные в результате исследований данные дают возможность оценить роль насекомых в семенном воспроизводстве растений и могут указать на роль растений в качестве источников нектара и пыльцы для насекомых.

Цель работы – обнаружить и оценить зависимость пыльцевого груза от длины тела шмелей вида *Bombus terrestris* L. в условиях Центральной Европы.

Материалы и методика исследований. Сбор насекомых производился в активный период цветения растений семейства Labiatae – иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) и лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* L.), – в ботаническом саду биологического факультета БГУ в июле 2015 года. Насекомых поодиночке отлавливали в момент посещения соцветия и помещали в пробирки со спиртом для последующего анализа пыльцевого груза [1]. Определение таксономической принадлежности пойманных объектов осуществлялось по определительным таблицам [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований были зарегистрированы 64 особи *Bombus terrestris* L., семейство Apidae [3]–[4]. *Bombus terrestris* L. встречается в лесостепной и степной зонах, на лугах [2]. Как и все виды рода *Bombus*, представители данного вида являются полилектичными опылителями цветковых насекомоопыляемых растений [2]. Ранее *Bombus terrestris* L. были зарегистрированы на растениях семейств Fabaceae, Asteraceae, Labiatae и Scrophulariaceae в условиях Центральной и Восточной Европы [5].

Большинство собранных экземпляров являются самцами (76,6%), однако для последующих исследований были использованы данные только рабочих особей, так как, в отличие от рабочих особей, самцы не проявляют фуражировочного поведения [6].

Для установления зависимости между размерами насекомых и количеством переносимой ими пыльцы были произведены измерения длины тела рассматриваемых насекомых и пыльцевой анализ. Объем пыльцевого груза является важным критерием в оценке эффективности антофилов в качестве переносчиков пыльцы и оценивается числом пыльцевых зерен, приходящихся на одну особь [1].

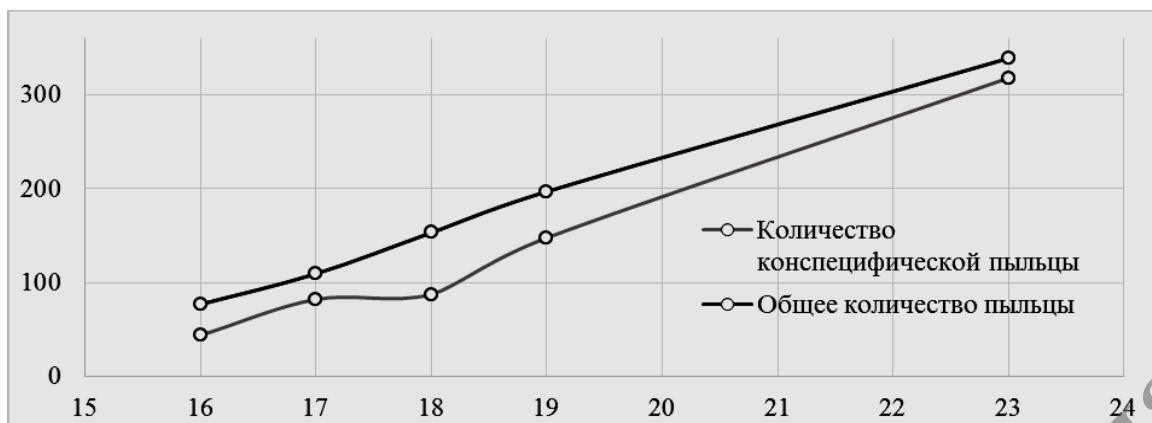


Рисунок – Зависимость объёма пыльцевого груза от длины тела рабочих особей *Bombus terrestris* L

Данные, отображенные на графике (рисунок), показывают, что наибольший объем пыльцевого груза был характерен для рабочих особей *B. terrestris* L., длина тела которых составляет 18–23 мм, при этом на рабочих особях с длиной тела 15–17 мм было обнаружено сравнительно небольшое количество как конспецифической пыльцы, так и пыльцевых зерен других растений. Это может свидетельствовать о том, что между размерами тела рабочих особей *B. terrestris* L. и объемом пыльцевого груза существует линейная зависимость.

Заключение. Таким образом, нами было собрано 64 особи шмелей *Bombus terrestris* L. на соцветиях растений семейства Labiatae – иссопе лекарственном и лаванде узколистной. После измерений длины тел рабочих особей, проведения пыльцевого анализа и сопоставления полученных данных была обнаружена линейная зависимость между этими двумя характеристиками.

Литература

1. Хвир, В. И. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений / В. И. Хвир. – Saarbrücken, 2010. – 151 с.
2. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. / под ред. Г. С. Медведева. – Ленинград : Наука, 1964–1986. – Т. 3 : Перепончатокрылые. Ч. 1 / М. Н. Никольская [и др.]. – Ленинград : Наука, 1978. – 584 с.
3. Коротеева, Д. О. Антофильные перепончатокрылые – посетители соцветий лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* L.) / Д. О. Коротеева // Материалы I Международной научно-практической конференции «Современные проблемы энтомологии Восточной Европы», Минск, 8–10 сентября, 2015 г., НАН Беларуси. – Минск: Экоперспектива, 2015.
4. Коротеева, Д. О. Первые данные о видовом составе антофильных перепончатокрылых – посетителей соцветий иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) в условиях г. Минска / Д. О. Коротеева // Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения академика Н. В. Смольского, Минск, 7–9 октября 2015 г., НАН Беларуси. – Минск: Конфидо, 2015.
5. Кадермятова, Д. М. К изучению фауны шмелей (Hymenoptera: Apoidea, Aridae) и их трофических связей в лесостепи Среднего Поволжья (Ульяновской области) / Д. М. Кадермятова // Биологические науки. – 2014. – Т. 12. – С. 312–316.
6. Радченко, В. Г. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea) / В. Г. Радченко, Ю. А. Песенко; Российская Академия Наук, Зоологический институт. – Санкт-Петерб.: Зоологический институт РАН, 1994. – 352 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АСИММЕТРИИ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ (*LACERTA AGILIS L. 1758*) МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

М. М. МАМАЖАНОВ, **БАХАРЕВ В. А.**, Г. Г. ЯНУТА

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени

И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: mamajanow.m@gmail.com

Введение. Симметрия, точная или приближительная, является важнейшим свойством подавляющего числа живых организмов [2]. При этом следует учитывать, что изменения структур и функций сравнительно независимы, т. е. морфофункциональная организация не жесткая система; конструкция имеет некоторый люфт в отношении каждой функции, и, наоборот, условия функционирования, задаваемые естественным отбором, допускают определенного масштаба селективно-нейтральные изменения структур [4].

К такому типу изменений можно отнести флуктуирующую асимметрию (ФА), под которой понимают незначительные и случайные (ненаправленные) отклонения от строгой билатеральной симметрии биообъектов [5]. Таким образом, ФА организмов по билатеральным признакам можно рассматривать как случайное макроскопическое событие, заключающееся в независимом проявлении либо на левой, либо на правой, либо на обеих сторонах тела, но в разной степени выраженных признаков, являющихся итогом стохастических микроскопических процессов. На макроскопическом уровне флуктуирующую асимметрию предлагают использовать в качестве меры в оценке стабильности развития организма [5]. Уровень флуктуирующей асимметрии от нормы оказывается минимальным лишь при определенных (оптимальных) условиях среды и неспецифически возрастает при любых стрессовых воздействиях. В качестве показателей стабильности развития обычно рассматривают нарушения развития фенетических признаков [1].

Цель работы: провести статистический анализ билатеральных признаков прыткой ящерицы Мозырского района.

Материалы и методы исследований. В данной работе статистическому анализу были подвергнуты 12 билатеральных признаков прыткой ящерицы: 1) число задненосовых щитков; 2) число предглазничных щитков; 3) число верхнегубных щитков до подглазничного; 4) число верхнегубных щитков до угла рта; 5) число нижнегубных щитков; 6) число нижнечелюстных щитков; 7) число надглазничных щитков; 8) число верхнересничных щитков; 9) число глазнично-височных щитков; 10) число верхневисочных щитков; 11) число бедренных пор; 12) число щитков вокруг анального отверстия. (В таблицах признаки представлены в виде цифр соответственно представленным выше).

Животные были отловлены в летний период 2016 г. Общий объем выборки составил 25 особей, из которых 15 самцов и 10 самок. Первичные данные, подвергнутые статистическому анализу, представлены в таблицах 1,3 (самцы) и 2,4 (самки).

В этих таблицах приняты следующие обозначения и сокращения: L и R, соответственно, левая и правая стороны тела; (L-R) и |L-R|, соответственно, величина асимметрии, то есть разность между величиной признака на левой и правой сторонах тела с учетом знака и по абсолютной величине (по модулю); (L+R) и (L+R)/2, соответственно, суммарная и средняя величина признака на обеих сторонах тела. T-критерий Уилкоксона; Z – знаковый критерий; P – вероятность ошибки.

Расчеты проведены с применением пакета "Statistica" и рекомендаций, изложенных в работах Гланца (1999) [3] и Ребровой (2002) [6].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате статистического анализа направленности асимметрии у самцов (таблица 1) прыткой ящерицы было установлено, что асимметрия встречается в пяти из двенадцати исследуемых признаках. Наибольшее ее значение наблюдается в следующих признаках: число задненосовых и число надглазничных щитков. Однако данные отклонения невелики и статистической значимости не имеют, а являются примером флуктуирующей асимметрии.

Таблица 1. – Статистический анализ направленности асимметрии самцов прыткой ящерицы (критерий Уилкоксона)

Признак	Valid	T	Z	p-level
1	15	2,000000	0,534522	0,592980
2	отсутствуют отличия			
3	отсутствуют отличия			
4	3	0,00	1,154701	0,248213
5	отсутствуют отличия			
6	отсутствуют отличия			
7	отсутствуют отличия			
8	5	40,000000	0,000000	1,000000
9	5	80,000000	0,894427	0,371093
10	отсутствуют отличия			
11	7	28,57143	0,755929	0,449692
12	отсутствуют отличия			

У самок в ходе статистического анализа асимметрия наблюдалась лишь в трех из двенадцати исследуемых признаках: число верхнегубных щитков до подглазничного, число глазнично-височных щитков, число бедренных пор (таблица 2). Так же, как и у самцов, данные отклонения не имеют статистической значимости и относятся к флуктуирующей асимметрии.

Таблица 2. – Статистический анализ направленности асимметрии самок прыткой ящерицы (критерий Уилкоксона)

Признак	Valid	T	Z	p-level
1	отсутствуют отличия			
2	отсутствуют отличия			
3	10	0,00	1,603567	0,108810
4	отсутствуют отличия			
5	отсутствуют отличия			
6	отсутствуют отличия			
7	отсутствуют отличия			
8	отсутствуют отличия			
9	10	2,000000	0,534522	0,592980
10	отсутствуют отличия			
11	10	7,500000	0,00	1,000000
12	отсутствуют отличия			

В ходе статистического анализа величины асимметрии у самцов и самок прыткой ящерицы (таблицы 3 и 4) было установлено, что особи мужского пола с признаками асимметрии встречаются намного чаще, чем особи женского пола, возможно, это связано с более суровыми условиями существования в брачный период: самцы вынуждены постоянно находиться в движении, бороться за самок и защищать

свою территорию. Самки же ведут более спокойный образ жизни и меньше попадают в стрессовые ситуации.

Таблица 3. – Величина асимметрии самцов

Признак	L-R	L+R	(L+R)/2
1	0,2	5,4	2,7
2	0,066667	2,066667	1,033333
3	0,066667	7,933333	3,966667
4	0,066667	4,2	2,1
5	0	12	6
6	0	9,333333	4,666667
7	0,133333	7,466667	3,733333
8	0,333333	10,06667	5,03333
9	0,333333	7,4	3,7
10	0	4	2
11	0,6	28,6	14,3
12	0	6	3

Таблица 4. – Величина асимметрии самок

Признак	L-R	L+R	(L+R)/2
1	0,2	5,4	2,7
2	0,2	2,2	1,1
3	0,2	4,6	2,3
4	0	4	2
5	0	12	6
6	0	9,6	4,8
7	0	8	4
8	0,2	10,2	5,1
9	0,3	7,5	3,75
10	0	4	2
11	0,6	28,2	14,1
12	0	6	3

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что ни в одном из анализируемых признаков не установлено статистически значимых отличий в величине признаков левой и правой сторон тела. Таким образом, имеет место накопление асимметрии признака вокруг нулевого среднего значения, что является показателем флуктуирующей асимметрии. По ряду показателей асимметрия в целом обнаружена не была. Что говорит о стабильном развитии изучаемых особей независимо от гендерной принадлежности.

Литература

1. Флуктуирующая асимметрия билатеральных признаков разноцветной ящурки *egemias arguta* как популяционная характеристика / Д. Б. Гелашвили [и др.]. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2007. – № 4. – Т. 9.
2. Гиляров, М. С. О функциональном значении симметрии организмов / М. С. Гиляров // Зоол. журн. – 1944. – Т. 23. – № 5. – С. 213–215.
3. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
4. Гродницкий, Д. Л. Логика и неопределенность морфологических объяснений (принцип минимальных изменений в эволюции) / Д. Л. Гродницкий // Журнал общей биологии. – 1998. – Т. 59 – № 6.
5. Захаров, В. М. Асимметрия животных / В. М. Захаров. – М.: Наука, 1987. – 216 с.
6. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.

ПРЕСНОВОДНЫЕ БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ ЛЕЛЬЧИЦКОГО РАЙОНА

М. Ф. МИЩЕНКО

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: gricanok@rambler.ru

Введение. Представление о видовом составе фауны любого региона складывается в результате многолетних исследований большого числа специалистов. К настоящему времени в Белорусском Полесье и Белорусском Поозерье выявлен 71 вид

водных моллюсков, из них 45 видов брюхоногих моллюсков, из которых 14 видов переднежаберных и 31 вид легочных моллюсков [1].

Видовое разнообразие брюхоногих моллюсков юго-восточной части Белорусского Полесья полностью не изучено. Аналогичные исследования проводились нами, сотрудниками УО МГЭУ им. А. Д. Сахарова, и сотрудниками Научно-практического центра НАН Беларуси по биоресурсам на территории Мозырского, Хойникского районов и на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.

На сегодняшний день исследования видового разнообразия брюхоногих моллюсков Лельчицкого района носят фрагментарный характер. Поэтому этот регион в этом плане представляет особый интерес.

Целью работы явилась ревизия видового состава пресноводной малакофауны Лельчицкого района.

Материалы и методика исследований. Материалом для работы послужили собственные сборы брюхоногих моллюсков в период с 2011 по 2016 год. Сборы моллюсков производили вручную и с помощью ручного гидробиологического сачка.

Видовая принадлежность ряда легко дифференцируемых видов проводилась без их изъятия из водоема. Виды из семейства Lymnaeidae, определение которых было затруднено, фиксировались в 70-процентном спирте; их определение производили в лаборатории под микроскопом по строению репродуктивной системы [2]. Определение проводили по определителям, принятым в Польше и странах Западной Европы (Piechocki, Dyduch-Falniowska, 1993; Glöer, Meier-Brook, 1998). В их основу положен политипический подход, поэтому во многих родах брюхоногих моллюсков выделено существенно меньшее число видов, чем в соответствующих определителях, используемых специалистами России и большинства стран СНГ [3].

Результаты исследований и их обсуждение

На территории Лельчицкого района находится множество разнотипных водоемов: самая крупная река Уборть (правый приток реки Припять), притоки Уборти, озера, а также большое количество пойменных и временных водоемов.

В период с июня по август было обследовано 17 водных объектов: река Уборть, река Свидовец, река Лохница, река Погорелица, озеро Тортин, стодоличский канал, жмурлянский канал, канава Слепча, 9 временных водоемов.

Объектами исследований являлись брюхоногие моллюски. В общей сложности было собрано и исследовано около 650 моллюсков 15 видов, принадлежащих к 6 семействам (таблица).

Таблица – Количество видов брюхоногих моллюсков, обнаруженных в водоемах Лельчицкого района

Водоемы	Количество обнаруженных видов
Река Уборть	6
Река Свидовец	7
Река Лохница	4
Река Погорелица	3
Озеро Тортин	4
Стодоличский канал	9
Жмурлянский канал	2
Канава Слепча	3
Временные водоемы	5
Всего	15

Видовой состав брюхоногих моллюсков в исследованных водоемах:

Подкласс Prosobrancia

Отряд Mesogastropoda

Семейство Viviparidae

Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)

Viviparus contectus (Millet, 1813).

Семейство Bithyniidae

Bithynia leachii troschelii (Paasch, 1842)

Семейство Valvatidae

Valvata cristata (O.F.Müller, 1774)

Valvata pulchella (Studer, 1820)

Подкласс Pulmonata

Отряд Basommatophora

Семейство Lymnaeidae

Lymnaea stagnalis (Linnaeus, 1758)

Stagnicola palustris (O.F.Müller, 1774)

Radix auricularia (Linnaeus, 1758)

Radix ovata (Draparnaud, 1805)

Radix peregra (O.F.Müller, 1774)

Семейство Physidae

Physa fontinalis (Linnaeus, 1758)

Семейство Planorbidae

Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)

Planorbis carinatus (O.F.Müller, 1774)

Anisus spirobrisis (Linnaeus, 1758)

Planorbarius corneus (Linnaeus, 1758)

В целом, водоемы Лельчицкого района, несмотря на сравнительно низкий уровень загрязнения, характеризуются невысоким видовым разнообразием фауны брюхоногих моллюсков. К настоящему времени здесь было отмечено лишь 15 видов.

Основу малакофауны составляют обычные и широко распространенные виды – *Lymnaea stagnalis*, *Stagnicola palustris*, *Radix ovata*, *Planorbis planorbis*, *Planorbarius corneus*. Редкие, высоко специализированные, а также инвазийные виды не найдены. Было отмечено, что по численности и биомассе среди *Gastropod* во всех водоемах доминирует вид *Lymnaea stagnalis*. Он встречается в зарослях растительности по берегам рек и озер на глубине до 2 м.

Заключение. По полученным данным, в водоемах Лельчицкого района фауна брюхоногих моллюсков насчитывает 15 видов из 6 семейств. Наибольшим числом видов представлены моллюски из семейств *Limnaeidae* (5 видов).

Литература

1. Лаенко, Т. М. Современное состояние фауны водных моллюсков Беларуси / Т. М. Лаенко, А. П. Голубев / Сахаровские чтения 2008 года: экологические проблемы XXI века. – Минск, 2008. – С. 144–145.

2. Glöer, P. Süßwassermollusken / P. Glöer, C. Meier-Brook. – Hamburg: DJN, 2003. – 134 p.

НАСЕКОМЫЕ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ УКРАИНЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ НА ТЕРРИТОРИИ МЕЗИНСКОГО НПП И В ЕГО БЛИЖАЙШИХ ОКРЕСТНОСТЯХ (ЧЕРНИГОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА). ДОПОЛНЕНИЕ 1

Н. В. НАЗАРОВ

Мезинский национальный природный парк, с. Деснянское, Черниговская обл., Украина, e-mail: arioch25@yandex.ru

Охрана животного мира, в том числе и насекомых, является одной из важнейших задач современности. Реальная охрана возможна при сохранении биотопов, в которых животные обитают. Для этого создаются заповедники, национальные природные парки, региональные ландшафтные парки. Одним из показателей сохранности биотопов особо охраняемых территорий является количество видов, внесенных в охранные списки.

На территории Мезинского НПП достоверно обнаружены 28 видов «краснокнижных» насекомых, ещё 5 видов приведены в литературных источниках, и их обитание на этой территории требует подтверждения [2]. Последующие исследования позволяют дополнить этот список новым видом и новыми точками находок уже известных видов.

Стафилин волосатый (*Emus hirtus* (Linnaeus, 1758))

Материал: между с. Мезин и с. Деснянское, долина р. Десна, пастбище, экскременты КРС, 4.VIII.2016, 1 экз. Ранее указывался для окр. с. Свердловка (ныне Деснянское) [1].

Плоскотелка красная (*Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763))

Материал: окр. с. Деснянское, берег р. Десна, на старой иве, 14.V.2015, 1 экз.; там же, под корой усохших на корню сосен, 5.IV.2016, 1 экз. Европейский реликтовый вид.

Шмелевидка скабиозовая (*Hemaris tityus* (Linnaeus, 1758))

Материал: между с. Деснянское и с. Радычев, берег р. Десна, опушка смешанного леса, 30.VI.2015, 1 экз. Ранее указывался для окр. с. Оболонье [1].

Лента орденская голубая (*Catocala fraxini* (Linnaeus, 1758))

Материал: с. Деснянское, свет, 3.VIII.2016, 1 экз. Ранее указывался для окр. с. Розлёт [Назаров, Шешурак, 2014].

Мнемозина (*Parnassius mnemosyne* (Linnaeus, 1758))

Материал: окр. х. Смелое, опушка леса, 25.V.2015, 5 экз. Ранее указывался для окр. с. Оболонье и окр. с. Рыхлы [1].

Подалирий (*Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758))

1 экз. этого вида визуально зарегистрирован в с. Деснянское на рудеральной растительности 29 июля 2016 г.

Заключение. Таким образом, на территории парка зарегистрировано 30 видов «краснокнижных» насекомых, а находки еще 5 видов, приведенных в литературе без фактического материала, очень вероятны.

Литература

1. Назаров, Н. В. Насекомые из Красной книги Украины, встречающиеся на территории Мезинского НПП и в его ближайших окрестностях (Черниговская область, Украина) / Н. В. Назаров, П. Н. Шурак // Збірник наукових праць викладачів природничо-географічного факультету. – Ніжин, НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – С. 89–104.

2. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І. А. Акімова. – Київ: Глобконсалтинг, 2009. – 600 с.

ПРЫТКАЯ ЯЩЕРИЦА КАК БИОИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БИОЦЕНОЗЫ

А. В. НЕВМЕРЖИЦКАЯ, В. А. БАХАРЕВ

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: nastenkapopovich123@mail.ru

Введение. Всевозрастающее воздействие на окружающую природную среду неблагоприятных факторов, вследствие локальных и глобальных воздействий, главным образом, за счет деятельности человека, диктует необходимость контроля ее состояния. Именно антропогенный фактор все больше выступает в качестве основного фактора происходящих изменений. В этих условиях все больший теоретический и практический интерес и значимость начинает приобретать организация фонового мониторинга как приоритетного направления исследований.

Перспективным подходом для фонового мониторинга и оценки последствий различных видов воздействия как для отдельных видов, так и для экосистем является оценка качества среды по состоянию населяющих ее живых организмов. Суть подхода – в оценке гомеостаза развития как наиболее общей характеристики функционирования живого организма [2]. Такое направление исследований состояния среды, основанное на оценке состояния природных популяций по гомеостазу развития, определяется сегодня как популяционная биология развития (Захаров и др., 2001), или экологическая биология развития (Гилберт, 2004; Захаров, 2004).

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

На территории Беларуси обитает 7 видов рептилий. Однако по комплексу признаков для целей биоиндикации соответствует один вид ящериц из семейства Lacertidae: прыткая ящерица (*Lacerta agilis* L., 1758). Кроме того этот вид обладает еще рядом преимуществ. Прыткая ящерица широко распространена на территории Евразии, соответственно и на территории Беларуси, в частности на юго-восточной части Полесья.

С целью оценки влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на организм рептилий принято использовать признаки строения (чешуйчатый покров, размеры тела) и окраски (рисунок спины) [3]. В целом для фolidоза, т.е. распределения щитков ящериц рода *Lacerta* характерна определенная стабильность и упорядоченность, поэтому появление небольших отклонений от средней нормы, условно названных дискретными вариациями, подвержено определенным закономерностям (Терентьев, Чернов, 1949). Оценка встречаемости дискретных вариаций у прыткой ящерицы может являться признаком антропогенной трансформации территории и в целом степени нагрузки биоценозов в районе исследования.

Цель работы: выявить показатели стабильности развития покровов прыткой ящерицы для оценки состояния здоровья, среды в условиях загрязнения различного типа.

Материалы и методика исследования. Объект исследования – прыткая ящерица. За период исследований было собрано и обработано 75 особей прыткой ящерицы, т.е. по 25 на каждой точке сбора.

Прыткая ящерица встречается в сосновых и лиственных лесах, по окраинам кустарниковых зарослей [1]. Оценка симметричности расположения щитков на рисунке кожи проводили по общепринятой методике [3].

Сбор исходных данных проводился с июля по сентябрь 2015 года на трех участках, один из которых являлся контрольным. На модельных участках проводился отлов прыткой ящерицы, фиксировались морфометрические показатели пойманных особей согласно рекомендациям (Пикулик и др., 1988), проводилось их мечение с последующим выпуском в местах отлова.

Сбор материала осуществлялся в Лельчицком районе. Отлов особей прыткой ящерицы проводился в течение всего периода исследования с середины июля до середины сентября 2015 г.

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

В точке сбора 2 (городская свалка г.п. Лельчиц) древесный ярус представлен березой. Высота деревьев от 10 до 20 метров. Также отмечены рябина, осина. Травянистый покров довольно густой: злаковое разнотравье, чабрец. Почвы песчаные и супесчаные.

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

Для точки сбора 2 и 3 характерна высокая антропогенная нагрузка.

Основные материалы для работы получены в результате использования маршрутного метода визуального поиска прытких ящериц с последующим отловом.

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

Сбор и камеральная обработка материалов проведены общепринятыми зоологическими методами. Методика для исследования прыткой ящерицы *Lacerta agilis*, L. была заимствована из монографии М. М. Пикулика (1988). Статистическая обработка материала осуществлена общепринятыми методами, а также с использованием электронных таблиц Excel 7.0.

Для характеристики фенетической структуры популяции определялась концентрация отдельных полиморфных признаков – фенов. Для прыткой ящерицы использовались фены, выделенные А. С. Барановым (1978), с дополнениями. Для характеристики фолидоза применялись материалы Баранова (1978) и Яблокова (1980).

Изучение размеров индивидуальных участков доминирующего вида прыткой ящерицы проводилось с помощью мечения животных лаком с последующим визуальным наблюдением за ними. Численность (плотность) населения исследуемого вида определялась по общепринятой методике (Динесман, Калецкая, 1952) с некоторыми модификациями, которые обуславливались характером биотопов.

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

В процессе исследования нами были описаны следующие морфологические признаки для оценки стабильности развития прыткой ящерицы (с левой и правой стороны): число задненосовых щитков, число переднескуловых щитков, число верхнегубных щитков до подглазничного, число верхнегубных щитков от подглазничного до угла рта, число нижнегубных щитков, число нижнечелюстных щитков, число надглазничных щитков, число глазнично-височных щитков, число верхневисочных щитков, число бедренных пор, число пятен с левой/правой сторон по центральной темной полосе шеи и туловища, число светлых пятен по бокам туловища, число темных пятен по бокам туловища, число щитков вокруг анального отверстия.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований мы проанализировали щиткование, число бедренных пор и число пятен с левой/правой сторон у 75 экземпляров прытких ящериц по 25 особей в каждой точке сбора.

Таким образом, проанализировав данные, мы выяснили, что в первой точке сбора (контроль) средний процент расположенных симметрично щитков составил 63,1%, а ассиметрично расположенных – 36,9%. Во второй точке сбора (городская свалка г.п. Лельчиц) в среднем щитки расположены симметрично в 52,9%, а ассиметрично – в 47,1%. В третьей точке сбора (сельскохозяйственное поле ОАО «Новая нива») среднее значение симметрично расположенных щитков составляет – 55,1%, а ассиметрично – 44,9%. Так как достоверность среднего значения составила более 4 во всех точках сбора, то средние значения показателей являются достоверными.

Наиболее симметричными признаками являются в контрольной группе переднескуловые щитки (100%), глазнично-височные щитки (96%), верхнегубные щитки до подглазничного (92%), щитки вокруг анального отверстия (92%), нижнечелюстные щитки (84%); для стационаров 2 – переднескуловые щитки (80%), верхнегубные щитки до подглазничного (80%), глазнично-височные щитки (80%) и 3 – переднескуловые щитки (84%), верхнегубные щитки до подглазничного (84%) и глазнично-височные щитки (80%).

Заключение. На основании полученных результатов исследований, по величине асимметрии признака для каждой из особей в выборках нами установлено следующее. Для 72% особей величина асимметрии признаков у контрольной группы меньше таковой на городской свалке и сельскохозяйственном поле ОАО «Новая нива». Показатель величины асимметрии щитков в выборке может служить величиной антропогенной нагрузки и имеет прямую зависимость.

Пространственная структура ящериц популяции является типичной для всего вида, т.е. распределяется локально в виде поселений от 8 до 46 особей в зависимости от благоприятности биотопа. Индивидуальные участки чаще перекрываются у самок. Их поведение в исследуемый период толерантно. Плотность поселений по результатам данного исследования колебалась от 3 – 4 до 10 особей/га.

Литература

1. Жизнь животных: в 7 т. / под ред. А. Г. Банникова. – М.: Просвещение, 1985. Т. 5: Земноводные. Пресмыкающиеся. – 399 с.
2. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 320 с.
3. Пикулик, М. М. Пресмыкающиеся Беларуси / М. М. Пикулик, В. А. Бахарев, С. В. Косов. – Минск: Наука и техника. – 1988. – 166 с.

ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Г. Л. ОСИПЕНКО

УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, e-mail: osipenko.galina@mail.ru

Введение: В настоящее время уделяется большое внимание биомониторинговым исследованиям растений территорий, находящихся в городской среде, т.к. влияние городской среды отражается на растительных организмах, которые в свою очередь реагируют на антропогенное воздействие морфологическими реакциями, выраженными некрозами, хлорозами, а также продолжительностью жизни ассимиляционных органов.

Цель работы: определение степени воздействия городской среды города Гомель на морфологические реакции в растительных организмах.

Материалы и методика исследований. Для определения визуальным способом вида макроскопических изменений использовалась береза повислая, произрастающая в различных районах города, которая является удобным тест-объектом.

Результаты исследований и их обсуждение. Все компоненты природного комплекса в городах выполняют значимые экологические и социальные функции (санирующие, средообразующие, природоохранные, рекреационные, архитектурно-планировочные и другие). В условиях интенсивного загрязнения городской среды растительность является самовозобновляющейся составляющей природного комплекса, нейтрализующей техногенное загрязнение, создающей благоприятные микроклиматические условия. Так, например, зеленые массивы снижают запыленность воздуха в 2–3 раза и в 2,5 раза повышают его ионизацию по сравнению с незелеными городскими пространствами. Относительная влажность воздуха в парках и лесопарках на 11–18% выше, чем в районах застройки. Температура воздуха над газонами в среднем на 4° ниже по сравнению с асфальтовыми покрытиями. Кроны деревьев в среднем поглощают до 25% звуковой энергии, а 75% отражают и рассеивают [1].

Зеленые насаждения городов и населенных пунктов выполняют исключительно важную средоохранную, санитарно-гигиеническую и архитектурно-планировочную роль, являются зеленым фильтром, снижающим степень загрязнения окружающей среды транспортными и промышленными выбросами, обеспечивают потребность населения в свежем воздухе, местах отдыха и общения с природой. Озеленение является не только эффективным, но и относительно дешевым средством экологической защиты города. Затраты на озеленение составляют всего около 5% затрат на жилищное строительство и не идут ни в какое сравнение со стоимостью экологической защиты средствами инженерных сооружений. Согласно нормативам, уровень озелененности поселений должен быть не менее 40%, а в границах жилой или смешанной застройки не ниже 25%. В Гомеле этот показатель отстает от современных градостроительных – 17,5. Поэтому важным механизмом устойчивого функционирования урбанизированных территорий является рациональное экологически сбалансированное планирование и управление их развитием. При этом организация экологически и социально ориентированной структуры ландшафтно-рекреационных территорий в городах страны является одной из ведущих задач, определяющих устойчивость городских экосистем и здоровую среду обитания горожан.

В ходе проверок и по результатам научных исследований установлено, что древесные насаждения городов находятся в ослабленном состоянии, особенно в транспортных зонах городов. В результате сжигания топлива растет концентрация свинца в почве и воздухе; истирание протектора шин и тормозных колодок приводит

к загрязнению почвы кадмием, асбестом; оксиды серы и азота поступают в атмосферу, образуя кислотные дожди, подкисляющие почву и растворяющие восковой защитный слой хвои и листвы. Вообще, химическое загрязнение воздуха оказывает очень разностороннее действие на придорожную экосистему [2].

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха города Гомеля являются автотранспорт, деревообрабатывающая, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность, производство минеральных удобрений, теплоэнергетика, машиностроение и станкостроение. Крупные источники выбросов расположены в западной и северо-западной частях города. При преобладающих ветрах западной четверти создаются неблагоприятные условия, способствующие переносу загрязняющих веществ в центральную часть и к восточным окраинам города.

Перечень определяемых загрязняющих веществ для города Гомель включает в себя основные загрязняющие вещества: твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль); твердые частицы, фракции, размером до 10 мкм, углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, серы диоксид (контролировался с января по август); приоритетные специфические вещества: фенол, летучие органические соединения (ацетон, бензол, бутилацетат, ксилол, толуол, этилацетат, этилбензол), аммиак, фтористый водород, формальдегид (контроль осуществлялся с января по август); а также свинец, кадмий и бенз(а)пирен.

Средняя за 2013 год концентрация твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) незначительно увеличилась по сравнению с 2012 годом и составила 0,2 ПДК. С апреля по август средние концентрации твердых частиц возрастали до 0,3–0,5 ПДК, что было связано с неблагоприятными метеорологическими условиями (усилением ветра, периодами отсутствия осадков). 10 мая зафиксировано 1 превышение максимально-разовой ПДК на пункте наблюдений № 13 по ул. Курчатова, 9 (район автовокзала).

Мониторинг твердых частиц, фракции размером до 10 микрон (ТЧ-10), проводился в непрерывном режиме. Наблюдения на стационарном пункте по ул. Карбышева, 10 (пункт № 2) проводились в период с января по июнь, а на автоматизированной станции непрерывного измерения, расположенной по ул. Барыкина, 319 (пункт № 14) в течение года.

Средние концентрации ТЧ-10 в воздухе колебались в пределах 0,2–0,8 ПДК. На протяжении года по городу зафиксировано 44 дня со среднесуточными концентрациями выше установленного норматива (5 дней на пункте № 2 и 39 дней на пункте № 14). В годовом ходе рост содержания в воздухе ТЧ-10 отмечен в апреле, августе-декабре.

Повреждение древесной растительности связано с повышением концентрации в воздухе загрязняющих веществ и продуктов их распада: SO_2 , NO , соединений N , адсорбированных пылью тяжелых металлов. Токсичные вещества воздействуют на деревья непосредственно (из воздуха) и через почву. Последние являются определяющими.

В ходе проведенного исследования деревья, находящиеся вблизи промышленных районов города, как правило, в настоящее время переживают дигрессивное состояние, которое выражено некрозами, хлорозами, а также продолжительностью жизни ассимиляционных органов, количество листьев (хвои) на единице длины побега, суховершинность (наличие сухих ветвей в кроне), уменьшение размеров годичных побегов.

Сосновые насаждения в зоне влияния промвыбросов Гомеля, даже на удалении 20 км и более от источника выбросов, имеют визуальные признаки повреждения атмосферными токсикантами: хвоя на деревьях сохраняется в большинстве случаев

только за последние 2 года и редко за 3, заметно уменьшение лишайников на стволах деревьев, наличие суховершинных деревьев.

Для повышения устойчивости зеленых насаждений в городах применяют следующие методы: подбор газоустойчивых пород, создание условий оптимальной обеспеченности растений макро- и микроэлементами и водой (достаточная площадь питания, внесение удобрений, рыхление, полив), применение физиологически активных веществ и препаратов для нейтрализации поступающих в растение токсических веществ.

В наиболее неблагоприятных условиях находятся деревья, произрастающие вдоль проезжей части, на тротуарах, возле стоянок машин, остановок общественного транспорта. Они в наибольшей степени подвержены воздействию загазованности воздуха, засоленности почвы, которые вызывают необратимые изменения в растениях, в частности, в листьях – хлороз (пожелтение участков листьев под влиянием хлоридов, покраснение листьев под действием SO₂, побурение или побронзовение, появление серебристой окраски) и некроз (отмирание участков ткани листа). В этих условиях деревья также страдают от перегрева корневой системы в летнее время, недостатка влаги и питания в связи с тем, что основная масса всасывающих корней находится под тротуарным покрытием.

Так, в ходе визуальной оценки было выявлено, что наиболее ярко выражены некротические повреждения на листьях березы повислой, произрастающей вдоль дороги в Советском районе города (точечные и пятнистые 60–30%, краевые 5%), а на листьях березы повислой, произрастающей в парковой зоне, некротические повреждения менее выражены.

Заключение. Негативные последствия влияния антропогенных загрязнителей окружающей среды (промышленных и транспортных выбросов и др.) резко возрастают на фоне изменений природных факторов. В связи с этим проблема влияния антропогенных факторов на состояние зеленых насаждений в условиях крупного города представляет собой интерес и для науки и для производства из-за своей сложности и многообразия, а также из-за недостаточности изученности её.

• Литература

1. Мозалевская, Е. Г. Факторы дестабилизации состояния зеленых насаждений и лесов Москвы и Подмоскovie / Е. Г. Мозалевская // Городское хозяйство и экология. – М.: МГУЛ, 1996. – № 2. – 180 с.
2. Бёртитц, С. Влияние загрязнений воздуха на растительность / С. Бёртитц; пер. с нем.; под ред. Х. Г. Деслера. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 184 с.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АСТРЫ МОНПАНСЬЕ РОЗОВОЙ (CALLISTEPHUS CHINENSIS)

А. П. ПЕХОТА, А. А. ПОПОК

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

Введение. В настоящее время всё больше внимания уделяется развитию рекреации. Одной из её составляющих частей является развитие декоративного цветоводства. Эта отрасль постепенно расширяет своё присутствие как в озеленении населённых пунктов, так и в частном секторе. Применение регуляторов роста способствует улучшению роста и развития декоративных растений и увеличению продолжительности их цветения [1]–[2].

Цель работы – изучить влияние регуляторов роста на развитие Астры Монпансье розовой в условиях Мозырского Полесья.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в течение 2015 года в д. Птичь Петриковского района Гомельской области. Был заложен микрополевой опыт в 4-кратной повторности с площадью делянки 1м². Расположение делянок систематическое. Схема эксперимента следующая: контроль, Оксидат торфа, Фитоспорин-М. Семена растений астры высевались весной после предварительного замачивания. Посевы обрабатывались 0,5%-ым раствором в фазу розетки, затем с периодичностью в 10–12 дней проводили обработку растений соответствующими регуляторами роста. Затем поделяночно с интервалом 15 дней проводились морфометрические замеры растений. Полученные результаты были статистически обработаны.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными показателями, определяющими эстетическое восприятие декоративных растений, являются высота растений (главного побега), количество листьев и количество боковых побегов. Последний показатель определяет продолжительность цветения растения в течение вегетационного периода [3].

В результате проведенных исследований установлено, что высота растений астры возростала как в течение вегетативного периода, так и под действием ретардантов. Наиболее эффективным было применение фитоспорина-М. Увеличение высоты растений в этом варианте опыта варьировало от 3 см, или 39,5%, в начале наблюдений, до 12,5 см (48,1%) в конце, по сравнению с контролем. В контрольном варианте высота растений возростала с 7,6 до 26 см (таблица 1).

Таблица 1. – Показатели роста и развития растений астры

Варианты опыта	26.06.15			18.07.15			30.07.15		
	Высота, см	Прибавка		Высота, см	Прибавка		Высота, см	Прибавка	
		см	%		см	%		см	%
Контроль	7,6	-	-	14,7	-	-	26,0	-	-
Оксидат торфа	8,9	1,3	17,1	19,7	5,0	34,0	28,8	2,8	10,8
Фитоспорин-М	10,6	3,0	39,5	23,3	8,6	58,5	38,5	12,5	48,1
Среднее	9,0	-		19,2	-		31,1	-	
НСР ₀₅	0,54	-		1,24	-		2,02	-	
	Количество листьев. шт	Прибавка		Количество листьев. шт	Прибавка		Количество листьев. шт	Прибавка	
		шт.	%		шт.	%		шт.	%
Контроль	7,5	-	-	12,5	-	-	23,6	-	-
Оксидат торфа	8,7	1,2	16,0	14,4	1,9	15,2	26,8	3,2	13,6
Фитоспорин-М	10,3	2,8	37,3	16,0	3,5	28,0	32,8	9,2	39,0
Среднее	8,3	-		14,3	-		27,7	-	
НСР ₀₅	0,55	-		0,92	-		1,85	-	
	Количество боковых побегов	Прибавка		Количество боковых побегов	Прибавка		Количество боковых побегов	Прибавка	
		шт.	%		шт.	%		шт.	%
Контроль	0	-	-	1,2	-	-	3,4	-	-

Продолжение таблицы

Оксидат торфа	0	-	-	1,8	0,6	50,0	4,4	1,0	29,4
Фитоспорин-М	0	-	-	2,7	1,5	125,0	6,1	2,7	79,4
Среднее	0	-	-	1,9	-	-	4,6	-	-
НСР ₀₅	0	-	-	0,12	-	-	0,30	-	-

Обработка растений фитоспорином-М позволила увеличить высоту растений с 10,6 до 38,5 см, или в 3,6 раза, что существенно влияет на продолжительность цветения вследствие дополнительного образования боковых побегов.

Высота растений и количество листьев астры на 26 июня были наибольшими при применении фитоспорина-М. Высота увеличилась на 3 см, или 39%, а количество листьев на 2,8 шт. или 37%. Образование боковых побегов в этот период времени не наблюдалось. В последующем эта тенденция сохранилась.

На 18 июля под влиянием фитоспорина-М высота растений увеличилась до 23,3 см, или на 58%. Достоверным этот показатель был и по отношению к варианту с обработкой растений оксидатом торфа – прирост растений составил 3,4 см, или 18%.

Количество листьев на одном растении, у астры, к 18 июля увеличилось до 14,3 шт. в среднем. Наибольшее их число отмечено также в варианте с обработкой растений фитоспорином-М – 16 шт., т.е. увеличилось на 3,5 шт., или на 28%, по сравнению с контролем.

Применение оксидата торфа было также эффективно, что подтверждено результатами дисперсного анализа (таблица 1). Количество боковых побегов варьировало в пределах 1,2–2,7 побегов на одном растении и увеличивалось пропорционально линейному росту растений, о чём свидетельствует высокий коэффициент корреляции (0,817). По взаимосвязи между другими морфометрическими показателями наблюдалась та же взаимосвязь (таблица 2).

Таблица 2. – Коэффициенты корреляции

Показатели	Высота, см	Количество боковых побегов, шт.
Контроль		
Количество листьев, шт.	0,914	0,704
Количество боковых побегов, шт.	0,858	-
Оксидат торфа		
Количество листьев, шт.	0,964	0,850
Количество боковых побегов, шт.	0,846	-
Фитоспорин-М		
Количество листьев, шт.	0,908	0,842
Количество боковых побегов, шт.	0,817	-

Определённый интерес представляет линейный рост растений в течение вегетационного периода. В период с 26 июня по 18 июля (25 дней) высота растений увеличилась на 7,1–12,7 см в зависимости от варианта опыта. Суточный прирост составил 0,28–0,50 см. Наиболее эффективным был прирост растений в варианте с применением фитоспорина.

В период с 18 по 30 июля (12 дней) тенденция линейного роста растений астры сохранилась. Высота растений увеличилась на 9,1–15,5 см при суточном приросте 0,75–1,29 см.

Высокая интенсивность линейного роста растений в эти сроки объясняется их фенологией (стеблевание, бутонизация, начало цветения). Во время цветения линейный рост растений постепенно замедляется и в соответствии с биологическими особенностями вида, усиливается образование боковых побегов.

По результатам статистического анализа морфометрические показатели растений варьировали в широких пределах, на что указывает коэффициент вариации, хотя при обработке растений фитоспорином-М этот показатель снижался (таблица 3). Это указывает на большую выравненность растений в опыте.

Таблица 3. – Результаты статистического анализа роста и развития астры

Показатели	Высота, см	Количество листьев, шт.	Количество боковых побегов, шт.
Контроль			
Среднее (М)	25,8	23,5	6,9
Стандартная ошибка (m)	1,92	1,77	0,73
Доверительный интервал с P=0,95 (±)	3,77	3,46	1,44
Коэффициент вариации (V),%	57,8	58,2	82,4
Оксидат торфа			
Среднее (М)	27,8	25,8	6,53
Стандартная ошибка (m)	2,21	1,96	0,66
Доверительный интервал с P=0,95 (±)	4,33	3,83	1,30
Коэффициент вариации (V),%	59,3	56,8	76,0
Фитоспорин-М			
Среднее (М)	38,1	32,3	8,7
Стандартная ошибка (m)	2,60	2,39	0,87
Доверительный интервал с P=0,95 (±)	5,10	4,69	1,71
Коэффициент вариации (V),%	44,3	48,0	64,9

Фитоспорин является бактериальным препаратом. По этой причине его высокую эффективность можно объяснить повышением иммунитета растений к неблагоприятным фитопатогенным факторам.

Заключение. Наиболее эффективной была обработка растений астры и циннии фитоспорином-М. Это способствовало более обильному цветению растений в этом варианте опыта. Биометрические показатели растений астры при использовании этого препарата были выше по сравнению с обработкой декоративных растений оксидатом торфа.

Литература

1. Бахарев, В. В. Однолетние декоративные растения открытого грунта: учебное пособие / В. В. Бахарев, Т. А. Соколова. – Белгород: Филиал СПб ГИЭУ, 2008. – 172 с.
2. Бабин, Д. М. Энциклопедия цветоводства / Д. М. Бабин. – Минск: Миринда, 2000. – 656 с.
3. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство. Цветоводство / Т. А. Соколова, Н. Ю. Бочкова. – М.: Академия, 2004. – 232 с.

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ ВИЛИЯ (БЕЛАРУСЬ)

А. Г. РОЖКО, Н. С. ПРИБЫЛОВСКАЯ

УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы»,
г. Гродно, e-mail: ns-pribyl@yandex.ru

Введение. В результате возросшей антропогенной нагрузки в последние годы происходит деградация фитоценозов, сопровождающаяся сменой видового состава, изменением соотношения в сообществе планктонных и бентосных водорослей. Весьма чувствительной к условиям внешней среды является структура фитопланктона. Отклики водорослей на действие антропогенных факторов отражают кумулятивный эффект, вследствие чего структурные и функциональные характеристики фитопланктона могут служить репрезентативными показателями состояния экосистем при проведении биомониторинга.

Цель работы – изучить видовое разнообразие фитопланктона реки Вилия. Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: 1) изучить видовой состав водорослей в отобранных пробах; 2) составить сводный список водорослей планктона реки Вилия; 3) провести таксономический анализ сводного списка водорослей; 4) провести экологический и географический анализ фитопланктона реки Вилия.

Материалы и методика исследований. Для исследования была выбрана река Вилия Гродненской области, правый приток Немана. Длина 498 км, в Беларуси – 264 км. Площадь водосбора 25,1 тыс. км², на территории Беларуси – 11 тыс. км² [1]. Пересекает границу с Литвой в 2 км на северо-запад от деревни Жарнели Островецкого района, впадает в Неман на территории Литвы возле города Каунас. На реке создано Вилейское водохранилище, часть воды которого по Вилейско-Минской водной системе перебрасывается в Свислочь [1].

Отбор проб осуществлялся 3 раза в месяц на одной станции в пластиковые бутылки объемом 1 литр. Станция отбора проб (широта 54,671774, долгота 26,381358) находится на расстоянии 0,6 км от деревни Андреевцы (Сморгонский район). Правый берег с густым лесным массивом. На левом берегу находится деревня Дубки. Консервация проб производилась фиксатором Уотермея, концентрирование – осадочным методом [2]–[3]. Видовую принадлежность водорослей планктона определяли при помощи светового микроскопа и определителей [4]–[6]. Проанализировано 14 качественных проб фитопланктона, отобранных с июня по октябрь 2015 года. Сводный список водорослей составляли в соответствии с «Таксономическим каталогом» Т. М. Михеевой [7]. Экологический и географический анализы видов планктона проводили с использованием данных С.С. Бариновой [8].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований в фитопланктоне реки Вилия было выявлено 32 вида водорослей, которые принадлежат 4 отделам, 9 классам, 10 порядкам, 16 семействам, 20 родам. Класс *Protococophyceae* обладает самой высокой видовой насыщенностью – сюда входит 13 видов (они относятся к 7 родам, 4 семействам и 1 порядку). Следующими по видовой насыщенности являются классы: *Pennatophyceae* – 8 видов (они относятся к 4 родам, 3 семействам и 2 порядкам) и *Hormogoniophyceae* – 4 вида. Таким образом, для фитопланктона реки Вилия характерно высокое относительное обилие зелёных (*Chlorophyta*) и диатомовых (*Bacillariophyta*) водорослей. Таксономический анализ фитопланктона реки Вилия отражен в таблице.

Таблица – Таксономический спектр фитопланктона реки Виляя

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид
<i>Cyanophyta</i>	<i>Hormogoniophyceae</i>	1	2	2	4
	<i>Chroococcophyceae</i>	1	1	1	1
<i>Bacillariophyta</i>	<i>Centrophyceae</i>	1	1	1	1
	<i>Pennatophyceae</i>	2	3	4	8
<i>Xanthophyta</i>	<i>Xanthotrichophyceae</i>	1	1	1	1
<i>Chlorophyta</i>	<i>Protococcophyceae</i>	1	4	7	13
	<i>Volvocophyceae</i>	1	1	1	1
	<i>Ulotrichophyceae</i>	1	2	2	2
	<i>Conjugatophyceae</i>	1	1	1	1
Общее кол-во:	9	10	16	20	32

По приуроченности к местообитанию информация найдена для 29 видов фитопланктона из 32: 10 видов являются типично планктонными, 13 – планктонно-бентосными и 6 – бентосными.

Только 2 вида из 32 имеют температурную приуроченность (умеренные и/или индифферентные).

Индикаторами по Ватанабе являются 8 из 9 выявленных видов диатомовых: 2 вида – сапрофилы, 6 – эврисапробы.

30 видов являются индикаторами зон самоочищения по Пантле-Буку. Почти половина из них (14 видов) являются β -мезосапробионтами, остальные группы представлены 1–2 видами (олиго- α -мезосапробионты, β - α -мезосапробионты, α -мезосапробионты и другие), есть даже 2 β -полисапробионта.

Индикаторами галобности являются 22 вида: 19 – олигогалобы-индифференты, 3 – олигогалобы-галофилы.

Индикаторами ацидификации являются 15 видов из 32: 6 – индифференты и/или нейтрофилы, 8 – алкалофилы, 1 – ацидофил.

По географической приуроченности 28 видов распределились следующим образом: больше всего – 24 вида – являются космополитами, 3 вида – голарктические и 1 вид – бореальный (диатомовая водоросль).

Заключение. В фитопланктоне реки Виляя с июня по октябрь 2015 года было выявлено 32 вида водорослей из 4 отделов. Наиболее многочисленным по числу видов оказался отдел *Chlorophyta* (который включает 53% от общего числа выявленных). На втором месте по видовому разнообразию располагается отдел *Bacillariophyta* (28%). Отдел *Cyanophyta* занимает третье место (16%). Такая структура летнего фитопланктона типична для многих белорусских рек. Преобладание в толще вод индифферентов и алкалофилов обусловлено нейтральной и слабощелочной реакцией воды реки Виляя. Наибольшее число видов, являющихся индикаторами различной степени загрязнения водотока, относилось к показателям β -мезосапробной зоны (47%). Основу фитопланктона составляют широко распространенные виды – почти 86%.

Литература

1. Река Виляя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.brik.org/showthread.php?t=168> – Дата доступа: 02.02.2016
2. Михеева, Т. М. Методы количественного учета нанопланктона (обзор) / Т. М. Михеева // Гидробиол. журнал. – 1989. – Т. 25. – № 4.
3. Садчиков, А. П. Методы изучения пресноводного фитопланктона: методическое руководство / А. П. Садчиков. – Москва: Университет и школа, 2003. – 157 с.

4. Голлербах, М. М. Сине-зеленые водоросли / М. М. Голлербах, Е. К. Коссинская, В. И. Полянский. Определитель пресноводных водорослей СССР. Выпуск 2. – Москва: Советская наука, 1953. – 650 с.

5. Топачевский, А. В. Пресноводные водоросли Украинской ССР / А. В. Топачевский, Н. П. Масюк; под ред. А. В. Топачевского. – Киев: Вища школа, 1984. – 336 с.

6. Царенко, П. М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / П. М. Царенко. – Киев: Наук. думка, 1990. – 208с.

7. Михеева, Т. М. Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог / Т. М. Михеева. – Минск: Изд-во БГУ, 1999. – 396 с.

8. Баринава, С. С. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / С. С. Баринава, Л. А. Медведева, О. В. Анисимова. – Тель-Авив, 2006. – 498 с.

РОЛЬ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В СОСТАВЛЕНИИ РАЗДЕЛА «КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ» ДЛЯ КНИГИ «ЛЕТОПИСЬ ПРИРОДЫ» МЕЗИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

С. О. РУДЕНКО, О. Н. ГАВРИЛЕНКО, О. ГВОЗДЬ

Мезинский национальный природный парк, с. Деснянское, Черниговская обл.,
Украина, e-mail: mezinpark@gmail.com

Введение. В соответствии с пунктом 2.1. Указа Министерства экологии и природных ресурсов Украины № 414 (от 29.10.2015) «Про затвердження Положення про наукову та науково-технічну діяльність природних і біосферних заповідників та національних природних парків», основной формой обобщения результатов научных исследований заповедников и национальных природных парков является их «Летопись природы», которая ведется в соответствии с утвержденными методическими пособиями, а результаты таких исследований ежегодно оформляются в виде отдельных томов [2]. Ведение этого документа предусмотрено Законом Украины «Про природно – заповідний фонд України» с его последующими дополнениями(1992 г.) [1]. В структуру каждого тома Летописи природы входит раздел «Календарь природы», который является интегрирующей ее частью и выступает как периодизация годового цикла природы. Это своего рода справочная таблица, содержащая сведения о средних многолетних сроках наступления в конкретной местности сезонных явлений природы, которые обычно располагаются в календарном порядке их наступления [4].

Цель работы – раскрыть роль фенологических наблюдений в составлении «Календаря природы», входящего в Летопись природы Мезинского НПП.

Материалы и методика исследований. Начало наблюдений над сезонными явлениями природы восходит к древнейшим временам: необходимость в таких наблюдениях диктовалась повседневными хозяйственными нуждами. С течением времени значение фенологических наблюдений все возрастало, и ныне сфера практического приложения фенологии как учения о сезонной динамике природных явлений необычайно широка. Знание фенологических закономерностей помогает планировать сроки проведения сельскохозяйственных работ, районировать сорта сельскохозяйственных культур; учет этих закономерностей имеет существенное значение при создании научных основ лесного и охотничьего хозяйства, рыболовства, для организации труда и отдыха людей, охраны природы [4].

Сезонные изменения на поверхности Земли проявляются в виде закономерно чередующихся сезонных явлений природы. Каждой территории свойственны свои сезонные явления и свои календарные сроки их наступления. По годам эти сроки непостоянны. Общеизвестны понятия «ранняя» и «поздняя» весна, «ранняя»

и «поздняя» осень. Ежегодные колебания сроков наступления сезонных явлений природы нередко значительны. Система знаний о сезонных явлениях природы, о сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки, называется фенологией. В 1853 г. этот термин (греч. *phainomena* – явления, дословно значит – наука о явлениях) был предложен бельгийским ботаником Ш. Морраном [4].

В современном понимании фенология – синтетическая наука, изучающая закономерные погодичные сезонные изменения биосферной оболочки Земли, биоритмы природных комплексов и геосистем в различных географических зонах, взаимосвязи и многосторонние сезонные изменения живых и неживых объектов на огромном географическом пространстве [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Фенологические наблюдения дают возможность из года в год составлять календари природы, которые имеют научную и практическую ценность. Различают календари природы отраслевые, которые содержат сведения о средних многолетних сроках наступления в данном районе сезонных явлений, и календари, характеризующие сезонную динамику геосистемы в целом [4].

К последнему типу и относится календарь входящий в Летопись природы Мезинского НПП. Он объединяет некоторые материалы из части остальных разделов летописи природы (но не повторяет их) таким образом, чтобы иметь возможность отобразить характерные биоклиматические черты текущего года и сезонов.

В фенологическом аспекте год в календаре природы разделяется на привычные для всех сезоны (весна, лето, осень и зима), а также на субсезоны, которые, подобно месяцам, разделяют их и обозначают наиболее значимые события в отдельном сезоне. В данном случае, к примеру, зима разделена на 3 периода (первозимье, коренная зима, перелом зимы), а весна поделена на 4 периода и т. д. В основном календари природы имеют одинаковое деление сезонов, с разницей лишь в названиях субсезонов.

Именно по таким принципам и составляются карточки фенологических наблюдений. Для каждого сезона составляется отдельный бланк. В его списке упомянуты наиболее характерные и легко наблюдаемые местные явления природы, независимо от того, в каком компоненте природы они происходят [4]. Эти бланки распространяются среди наблюдателей, в данном случае это сотрудники научного отдела и природоохранных отделений парка (всего 25 шт.), еще перед наступлением сезона для возможности своевременной фиксации необходимых изменений в биосфере. Все показатели, отмеченные в бланках, подлежат дальнейшей обработке и систематизации. Но, прежде всего, проводится проверка исходных данных для определения их достоверности, поскольку не исключается человеческий фактор.

Поскольку в календарь природы вносятся климатические показатели, то очень важное место в нем занимают данные водно-балансовой станции, которая расположена на территории парка. К этим показателям относятся выпадение и таяние снега, иней, первые и последние заморозки. Также наиболее важными являются показания среднесуточных, минимальных и максимальных температур для каждого месяца в году.

Для фенологических наблюдений фиксируются стационарные участки наблюдений, которые, как и постоянные пробные участки, профили и трансекты, принадлежат к научным полигонам на природно-заповедных территориях. Такие площадки используются для наблюдений за состоянием разных компонентов природных комплексов. Особенностью участков для фенологических наблюдений есть исключение влияния человеческого фактора, так как учитываются процессы, происходящие преимущественно в растительном мире и зависящие от геоклиматических условий [1].

Также, в отличие от других постоянно пробных участков, на фенологических стационарных площадках объектами для наблюдений выступают, прежде всего, «классические» виды, а именно широкоареальные и массовые местные виды, за которыми несложно вести наблюдения [1].

В целом же, систематические фенологические наблюдения на территории Мезинского НПП проводятся, начиная с декабря 2007 года. И уже начиная с первой летописи, описывающей 2007 год, ведется раздел «Календарь природы». Поначалу феноклиматическая периодизация года определялась по минимальному количеству показателей, которые в полной мере могут очертить сезонные рамки. В последующие годы фенологические наблюдения активно развивались, кроме того, увеличилось количество людей принимающих участие в заполнении фенологических карточек.

Заключение. На данный момент с 2014 года ведутся наблюдения на нескольких постоянных пробных участках для календаря природы, на которых главными объектами для описания являются такие растения, как мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.) и липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.). Основой для наблюдений на этих площадках выступают сроки наступления и продолжительность отдельных фаз в сезонном цикле жизни этих растений. В дальнейшем планируется определение дополнительных постоянных пробных участков с целью повышения точности в описании феноклиматической периодизации года, а также сопоставления многолетних данных, собранных на этих и других площадках. Это даст возможность в дальнейшем четче отслеживать ежегодные изменения в биогеоклиматической среде и в сезонном развитии отдельных объектов наблюдений.

Литература

1. Закон України «Про природно-заповідний фонд України» // Відомості Верховної ради України. – 1992. – № 34. – 502 с.
2. Про затвердження Положення про наукову та науково-технічну діяльність природних і біосферних заповідників та національних природних парків // Наказ міністерства екології та природних ресурсів України № 414 від 29.10.2015.
3. Федотова, В. Г. Современное состояние отечественной фенологии / В. Г. Федотова // Общество. Среда. Развитие (Тerra Humana). – Вып. 4. – 2009. – С. 166–175.
4. Шульц, Г. Э. Общая фенология / Г. Э. Шульц. – Л.: Наука, 1981. – 188 с.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ НА ДИНАМИКУ РОСТА И РАЗВИТИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Е. А. САНЕЛИНА

УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»,
г. Брест, e-mail: elena-sanelina@Rambler.ru

В последнее время из ягодных культур все большее распространение получают ремонтантные сорта малины, земляники садовой и голубики высокорослой. На их долю приходится свыше 70% общемирового производства ягод. В Беларуси под малиной во всех категориях хозяйств занято не более 1%, при средней урожайности 3 т/га (при возможных 15 т/га). В целом, в 2004–2011 гг. заложено 155,6 га насаждений малины [3]. Согласно принятой «Государственной комплексной программе развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства на 2011–2015 годы», площади под закладку малины расширены до 196,5 гектаров.

Обеспечение высоких и устойчивых урожаев невозможно без применения новых индустриальных технологий, включающих рекомендованные наукой новые способы ухода за почвой и растениями, приемы орошения и удобрения.

При постоянно возрастающем дефиците водных, энергетических и других видов минеральных ресурсов во многих странах мира при орошении сельскохозяйственных культур используются менее энергозатратные и экологически безопасные способы и технологии орошения, позволяющие существенно повысить продуктивность орошаемых земель и эффективность использования поливной воды. Капельное орошение позволяет подавать воду в необходимых количествах с одновременным внесением питательных веществ и средств защиты растений. Особенно перспективно использование капельного способа орошения применительно к ягодным культурам в умеренной зоне с дефицитом увлажнения в засушливые периоды. Однако недостаточно изучено влияние капельного орошения на основные показатели роста, развития и продуктивности данной ягодной культуры в зависимости от режимов орошения [1].

Целью работы является определение динамики роста и развития малины ремонтантной в зависимости от сортовых особенностей культуры и от режимов орошения в условиях юго-западной части Беларуси.

Материалы и методика исследований. Экспериментальные опыты по изучению сортов малины ремонтантной в условиях капельного орошения проводятся на дерново-подзолистой глееватой связно супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,8 метра рыхлым песком на поле в фермерском хозяйстве «Беркли», расположенном в Брестском районе и на полевом стационаре СООО «ГермесЭкоГрупп» Каменецкого района. Почвенная разновидность на данном участке – дерново-подзолистая супесчаная на маренной рыхлой супеси, подстилаемая с глубины 0,37 м маренным песком.

Контрольным вариантом взят сорт Херитедж, включенный в Государственный реестр сортов Республики Беларусь, опытные варианты – сорта польской селекции Полька и Поляна третьего года жизни. Для проведения фенологических наблюдений на каждой делянке выделено по 30 учетных растений в трех повторностях. Схема опытов состояла из трех вариантов режима орошения (поддержание относительной влажности почвы в активном слое на уровне 60, 70, 80% от наименьшей влагоемкости (НВ) саженцев малины ремонтантной).

Результаты исследований и их обсуждение. Начало роста прикорневых побегов определяет начало периода вегетации. В условиях 2015 г. у сортов Херитедж, Полька и Поляна периода полного плодоношения начало роста прикорневых побегов наблюдалось в первой декаде апреля.

Результаты исследований показали, что сорта Полька и Херитедж опережают в росте сорт Поляна (таблица 1).

Таблица 1. – Динамика роста сортов малины ремонтантной

Сорта	Высота растения, см			
	Месяц			
	апрель	май	июнь	июль
Херитедж	45,4±3,14	73,9±4,21	126,8±3,18	140,5±2,36
Полька	54,7±3,71	76,9±2,51	130,5±2,25	135,2±2,10
Поляна	41,9±4,11	72,5±2,16	118,6±3,19	126,5±3,20

Критический период в обеспечении растений влагой – это июнь – сентябрь. Недостаток влаги во время цветения и в начале созревания ягод приводит к снижению темпов роста побегов, цветки недоразвиваются, ягоды мельчают, плодоношение заканчивается преждевременно. Отклонение же от оптимального режима увлажнения (около 80% НВ) в позднелетний период нарушает состояние созревания тканей и побегов, что снижает их зимостойкость. Поэтому от начала созревания ягод до последних сборов особенно необходимо поддерживать высокую влажность почвы.

Емельянова О. В. указывает на то, что полив малины необходимо проводить при влажности почвы на глубине 20 см менее 70% НВ [2]. После сбора урожая также необходимо поддерживать благоприятные условия для роста корней, так как в это время наступает период закладки цветочных почек, накопления пластических веществ, определяющих рост и плодоношение в следующем году. Однако нельзя допускать обильного увлажнения в этот период, так как это может вызвать затяжной рост побегов и ослабить их вызревание. Переувлажнение почвы в весенний период приводит к залеганию корней в поверхностном слое почвы, что вызывает ослабление роста побегов, снижение урожайности. С учетом поверхностного залегания корневой системы при поливе почву промачивают на глубину до 40–50 см.

Результаты наших исследований показали, что более благоприятные условия для роста куста малины ремонтантной создавались при поддержании предполивного порога на уровне 80% НВ. При поддержании относительной влажности почвы 60, 70% от наименьшей влагоемкости показатели снижались (таблица 2).

Таблица 2. – Динамика роста малины ремонтантной за период исследования

Месяц	Высота куста малины ремонтантной, см								
	фермерское хозяйство «Беркли»			СООО «ГермесЭкоГрупп», 1 год			СООО «ГермесЭкоГрупп», 3 год		
	60 НВ	70 НВ	80 НВ	60 НВ	70 НВ	80 НВ	60 НВ	70 НВ	80 НВ
Март	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Апрель	39,7 ±2,43	45,4 ±1,19	48,3 ±3,21	24,9 ±2,15	26,1 ±4,12	28,4 ±3,61	32,9 ±4,16	41,9 ±1,28	45,8 ±2,52
Май	64,9 ±4,21	73,9 ±4,11	77,8 ±2,53	33,8 ±2,36	44,7 ±3,28	46,5 ±2,32	60,5 ±3,14	72,5 ±2,15	74,5 ±4,15
Июнь	78,8 ±3,24	86,6 ±3,65	91,0 ±4,12	37,5 ±4,11	46,5 ±1,15	48,5 ±2,84	70,9 ±3,25	80,7 ±3,62	82,9 ±1,89
Июль	82,7 ±2,45	120,3 ±3,57	140,5 ±2,36	46,5 ±3,80	58,5 ±3,19	67,8 ±2,14	76,1 ±2,96	108,7 ±3,22	121,90 ±1,15

Результаты исследования в апреле показали, что высота куста малины ремонтантной при поддержании относительной влажности активного слоя почвы на уровне 80 % выше в среднем на 8,6–12,9 см (малина 3 года жизни) и на 3,5 см (малина 1 года жизни), чем в варианте опыта с относительной влажностью почвы 60% НВ и на 5,7–9 см (3 год) и 1,2 см (1 год) в варианте опыта с 70% НВ (рисунок 1).



1 – малина 1 года жизни (СООО «ГермесЭкоГрупп»); 2 – малина 3 года жизни (хозяйство «Беркли»); 3 – малина 3 года жизни (СООО «ГермесЭкоГрупп»)

Рисунок 1. – Экспериментальный участок малины ремонтантной в условиях капельного орошения (апрель)

В мае средняя высота куста при наименьшей влагоемкости 80% была выше на 12,7–14,00 см по сравнению с наименьшей влагоемкостью почвы 60% и на 9,0–12,0 см варианта с относительной влажностью 70% НВ.

В июне средняя высота куста малины при наименьшей влагоемкости 80% была выше на 11,0–12,2 см по сравнению с наименьшей влагоемкостью 60% и на 7,8–9,8 см варианта с относительной влажностью 70% НВ. Средняя высота куста малины в июле при наименьшей влагоемкости 80% была выше на 30,5–58,2 см по сравнению с наименьшей влагоемкостью 60% и на 10,0–38,4 см варианта с относительной влажностью 70% НВ.

Таким образом, результаты исследований по росту малины ремонтантной за период апрель–июль показали, что наиболее благоприятные условия в опыте были созданы в варианте при поддержании предполивного порога влажности почвы в активном слое на уровне 80% НВ.

Литература

1. Ахмедов, А. Д. Надёжность систем капельного орошения / А. Д. Ахмедов, А. А. Темерев, Е. Ю. Галиуллина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 83–88.
2. Емельянова, О. В. Технология возделывания малины разного срока созревания / О. В. Емельянова // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 9. – С. 100–104.
3. Легкая, Л. В. Характеристика районированных и перспективных сортов малины ремонтантной в центральной зоне плодоводства Республики Беларусь / Л. В. Легкая. – С. 63–67.

**ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ЛИПЫ
СЕРДЦЕЛИСТНОЙ (*TILIA CORDATA* MILLER, 1768) ГУСЕНИЦАМИ
ЛИПОВОЙ МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ (*PHYLLONORYCTER ISSIKII* (KUMATA, 1963))
В УСЛОВИЯХ г. БЕРЕЗОВКА**

О. В. СИНЧУК, Т. С. ПИНЧУК

Белорусский государственный университет, г. Минск

e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com

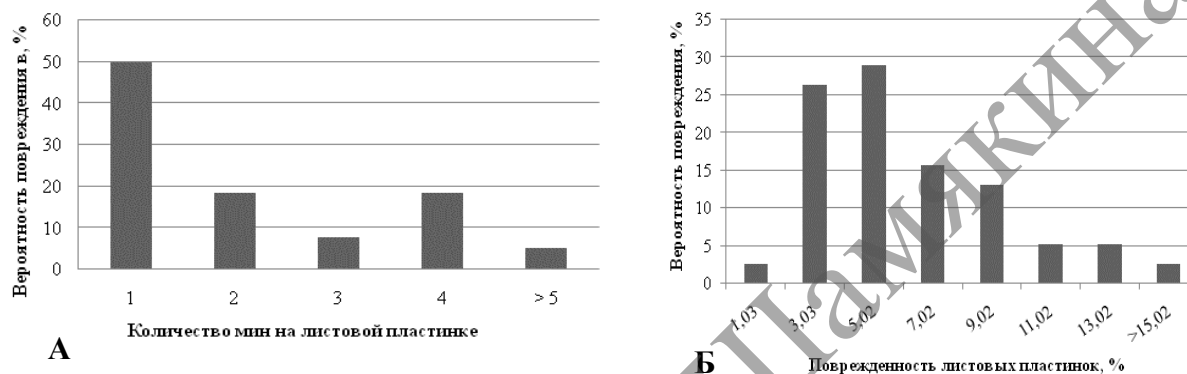
Введение. В современной экологии большое внимание уделяется биологическим инвазиям, которые в связи с интенсификацией транспортных потоков и развитием хозяйственной деятельности начали оказывать все более значительное влияние на природные сообщества [1]. По оценкам специалистов, биологические инвазии стали одной из глобальных экологических проблем современности [2]. В условиях Беларуси к числу опасных инвазивных видов принадлежит липовая моль-пестрянка (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963); Lepidoptera: Gracillariidae) [3]. Это вид дальневосточного происхождения [4], который впервые был зарегистрирован на территории Европейской части СССР в 80-х годах XX столетия [5]. К настоящему времени он проник на территорию большинства регионов Центральной и Восточной Европы [6]. Для Беларуси липовая моль-пестрянка впервые указана в публикациях 1998 г. [7, 8], в настоящее время отмечается повсеместно [9].

Гусеницы липовой моли-пестрянки являются минерами листовых пластинок лип (*Tilia* L.). В условиях Беларуси мины *Ph. issikii* отмечены на целом ряде представителей рода [10]. Среди них наиболее широко в зеленых насаждениях представлена липа мелколистная, сердцевидная (сердцелистная), или зимняя (*Tilia cordata* Mill.), имеющая у нас статус аборигенного вида и принадлежащая к числу лесообразующих пород [11]. На 2013 г. общая площадь посадок лип и естественных липняков в Беларуси составляла 4,0 тыс. га [12]. Широкое использование данной древесной породы в декоративных зеленых насаждениях позволило липовой моли-пестрянке стать здесь фоновым видом.

Цель работы – оценка поврежденности листовых пластинок липы сердцелистной (*Tilia cordata*) инвазивной липовой молью-пестрянкой *Phyllonorycter issikii* в условиях зеленых насаждений г. Березовка (Гродненской области, Лидского района).

Материалы и методика исследований. Исследования выполнялись на территории г. Березовка в 2015 г. Листовые пластинки отбирались (04.08.2016 г., 53.716106, 25.502826) из нижнего яруса крон в период развития гусениц 2 генерации. Оценка заселенности нижнего яруса крон лип осуществлялась на основе рандомизированного отбора листовых пластинок и подсчета поврежденных [13], и сопровождалась визуальной оценкой для каждого растения, которое использовалось в исследовании. Сборы листовых пластинок лип гербаризировали, полученные с помощью планшетного сканера Epson Perfection 4180 Photo изображения (разрешение 300 dpi) подвергали обработке на компьютере средствами специализированного графического редактора ImageJ [13] для определения площади сформировавшихся мин. Первичный анализ предусматривал установление площади отдельных мин, общей площади мин на отдельных листовых пластинках, относительной поврежденности листовых пластинок (отношение общей площади мин к площади всей листовой пластинки, %). Расчетные значения приведены как среднее значение выборочной совокупности к ее стандартной ошибке ($X_{cp} \pm SE$). В целях отображения полученных данных построены диаграммы вероятностей, для полученных расчетных значений приводится медиана. Расчеты проводились средствами R [14] и LibreOffice Calc.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований выявлено, что в условиях зеленых насаждений г. Березовка заселенность листовых пластинок липы мелколистной составляла 18–31%. При этом площадь отдельных мин на листовой пластинке составила в среднем $0,872 \pm 0,04 \text{ см}^2$. Учитывая тот факт, что с вероятностью 50,00% (рисунок 1, А) на листовой пластинке отмечается только одно повреждение, то среднее значение площади всех повреждений на листовой пластинке не превышает $1,88 \pm 0,23 \text{ см}^2$. Общая поврежденность листовых пластинок составляет $5,29 \pm 0,61\%$. При этом расчет вероятности поврежденности листовых пластинок указывает на то, что с наибольшей вероятностью процент поврежденности не превышает 5,02% (рисунок 1, Б).



А – вероятность размещения на листовой пластинке определенного количества мин;
 Б – вероятность определенных уровней поврежденности листовых пластинок

Рисунок 1. – Результаты расчета вероятностей поврежденности листовых пластинок липы сердцелистной *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)

В условиях зеленых насаждений отмечается достаточно низкая заселенность и поврежденность листьев *T. cordata* липовой молью-пестрянкой, что не может привести к ранней дефолиации и серьезному снижению декоративных свойств растений.

Заключение. Оценка поврежденности листовых пластинок липы мелколистной указывает на то, что в зеленых насаждениях г. Березовка липовая моль-пестрянка не приводит к снижению декоративных свойств насаждений. Однако для получения объективной информации по оценке влияния инвазивной моли необходимо проводить ежегодный мониторинг с целью уточнения полученного заключения.

Литература

1. Roques, A. Alien terrestrial arthropods of Europe. 1. Alien terrestrial arthropods of Europe / A. Roques. – Sofia; Moscow: Pensoft, 2010. – 552 p.
2. Семенченко, В. П. Проблема чужеродных видов в фауне и флоре Беларуси / В. П. Семенченко, А. В. Пугачевский // Наука и инновации. – 2006. – Т. 44, № 10. – С. 15–20.
3. Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / А. В. Алехнович [и др.]; под общ. ред. В. П. Семенченко. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 105 с.
4. Kumata, T. Taxonomic studies on the Lithocolletinae of Japan (Lepidoptera: Gracillariidae). Part I. / T. Kumata // Insecta Matsumurana. – 1963. – Vol. 25, n. 2. – P. 53–90.
5. Кузнецов, В. И. К систематике и филогении минирующих молей сем. Gracillariidae, Bucculatricidae и Lyonetiidae (Lepidoptera) с учетом функциональной сравнительной морфологии гениталий самцов / В. И. Кузнецов, М. В. Козлов,

С. В. Сексяева // Труды Зоологического института АН СССР. – 1988. – Т. 176. – С. 52–71.

6. Buszko, J. Invasive species of Lithocolletinae in Europe and their spreading (Gracillariidae) / J. Buszko, H. Sefrová, Z. Lastuvka // XII European Congress of Lepidopterology SEL: Programme and Abstracts, Białowieża, Poland, 29 May–2 June 2000. – Białowieża, 2000. – P. 22–23.

7. Прокопович, Т. В. О видовом составе вредителей городских зеленых насаждений / Т. В. Прокопович // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 1. Лесное хозяйство. – 2008. – Вып. 16. – С. 388–391.

8. Lepidoptera. Chapter 11 / C. Lopez-Vaamonde [et al.] // BioRisk. – 2010. – Vol. 4, n. 2. – С. 603–668.

9. Синчук, О. В. *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) / О. В. Синчук, Ф. В. Сауткин // Черная книга инвазивных видов животных Беларуси / А. В. Алехнович [и др.]; под общ. ред. В. П. Семенченко. – Минск: Беларуская навука, 2016. – С. 82–84.

10. Синчук, О. В. Оценка поврежденности листовых пластинок лип (*Tilia* L.) гусеницами первой генерации инвазивного минера *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) / О. В. Синчук, Д. А. Гончаров // Материалы I Международной научно-практической конференции «Современные проблемы энтомологии Восточной Европы», Минск, 8–9 сентября 2015 г. – Минск, 2015. – С. 253–254.

11. Юркевич, И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах / И. Д. Юркевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 120 с.

12. Состояние природной среды Беларуси: экологический бюллетень. 2013 г. / под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2014. – 364 с.

13. Количественная оценка поврежденности инвазивными минирующими насекомыми листовых пластинок декоративных древесных растений : учеб. материалы / О. В. Синчук [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – 30 с.

14. Практические занятия по биометрии: метод. указания для студентов научно-пед. специальностей: в 2 ч. / авт.-сост.: О. В. Синчук, А. П. Колбас, С. Н. Волосюк; Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2015. – Ч. 1. – 60 с.

ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ (LAMIACEAE)

А. А. ШЕЙКО

Белорусский государственный университет, г. Минск, anya_sheiko@mail.ru

Введение. Пчелиные (Hymenoptera: Apoidea) представляют собой наиболее важную группу насекомых среди всех опылителей цветковых растений. Они играют существенную роль в экосистеме, опыляя как хозяйственно значимые, так и сорные растения, тем самым увеличивая шансы на образование плодов и семян [1]. Наши знания о структуре данного таксона и его взаимосвязи с кормовыми растениями, даже в большинстве европейских стран, являются недостаточно полными.

Цель работы – провести сравнительный анализ таксономического состава жалоносных перепончатокрылых, посещающих соцветия иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) и тимьяна (*Thymus* L.).

Материалы и методика исследований. Сбор насекомых проводился в июле 2015 г. на следующих стационарах: на территории Центрального Ботанического сада НАН РБ, г. Минск; на территории УГС «Западная Березина», Воложинский район, Минской области, РБ; в окрестностях водохранилища «Дрозды», г. Минск. Насекомые, находящиеся на цветках, отлавливались вручную и помещались в пробирки со спиртом.

Далее устанавливалась их таксономическая принадлежность. Отлов медоносных пчел (*Apis mellifera* L.) не осуществлялся.

В качестве модельных объектов были выбраны следующие представители семейства яснотковые (Lamiaceae): иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) и виды рода *Thymus*. Оба вида используются как декоративные, пряноароматические, эфиромасличные и лекарственные растения. Морфология цветка и его окрас, а также сроки цветения у данных растений совпадают. Высота растений и строение соцветий отличаются. Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.) – полукустарничек высотой 20–60 см. Цветки образуют колосовидные соцветия. Тимьян (*Thymus* L.) – полукустарничек до 25 см высотой. Цветки собраны в головчатые соцветия [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Всего было поймано 71 экземпляр антофильных перепончатокрылых, принадлежащих к 17 видам и 9 родам. Результаты исследования показаны в таблице.

Таблица – Таксономический состав посетителей иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) и тимьяна (*Thymus* L.)

Семейство	Вид	<i>Thymus</i> L.	<i>Hyssopus officinalis</i> L.
Andrenidae	<i>Andrena alfkenella</i> Perkins	4♂	–
Anthophoridae	<i>Anthophora quodrimaculata</i> Panzer	–	2♀
	<i>Epeolus variegatus</i> L.	1♀	–
Apidae	<i>Bombus agrorum</i> Fabr.	1♂	3♂, 6♀
	<i>Bombus derhamellus</i> Kirby	–	2♂
	<i>Bombus lapidarius</i> L.	3♂, 6♀	4♂, 3♀
Apidae	<i>Bombus lucorum</i> L.	–	1♂
	<i>Bombus mniorum</i> F.	–	1♀
	<i>Bombus pratorum</i> L.	–	2♂
	<i>Bombus proteus</i> Gerst.	–	1♀
	<i>Bombus terrestris</i> L.	2♂, 3♀	3♂, 6♀
Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	1♂	–
	<i>Halictus pollinosus</i> Sichel	1♀	1♀
	<i>Dufourea dentiventris</i> Nyl.	–	1♀
Megachilidae	<i>Anthidium septemspinosum</i> Lep.	–	2♀
	<i>Megachile rotundata</i> Fabr.	1♀	–
Melittidae	<i>Melitta tricincta</i> Kirby	1♂	–

Несмотря на морфологические сходства цветков иссопа и тимьяна, видовой состав насекомых–опылителей имеет некоторые различия. Исходя из результатов, общими для обоих видов растений являются 5 видов антофилов (*Bombus lapidarius*, *B. terrestris*, *B. agrorum*, *Halictus pollinosus*), 13 видов насекомых были отмечены только на соцветиях тимьяна, 10 видов – только на соцветиях иссопа. Преобладающим большинством посетителей соцветий растений сем. Lamiaceae являются виды рода *Bombus*. Различия в строении соцветий, химическом составе пыльцы и нектара могут повлиять на выбор антофильных насекомых растений в качестве кормовой базы [3].

Заключение. Таким образом, нами было собрано 71 экземпляр жалоносных перепончатокрылых насекомых, посетивших соцветия иссопа лекарственного

и растений рода *Thymus* L. Для более детального анализа и объяснения различий в видовом составе посетителей соцветий данных растений требуются дополнительные исследования

Литература

1. Хвир, В. И. Сообщества антофильных насекомых сорных и рудеральных растений / В. И. Хвир. – Saarbrücken, 2010. – 151 с.
2. Флора СССР в 30 т. / редкол.: Комаров В. Л. (гл. ред.) [и др.]. – М.–Л.: Издательство АН СССР, 1957. – Т. 21 / Шишкин Б. К. [и др.]. – 1957. – 703 с.
3. Брайен, М. Общественные насекомые: Экология и поведение: пер. с англ. / М. Брайен – М.: «Мир», 1986. – 400 с.

РАЗНОВИДНОСТЬ *POLYPODIUM VULGARE* L. В БРЕСТСКОМ РАЙОНЕ

Н. В. ШКУРАТОВА, С. В. ЗЕРКАЛЬ

УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,
г. Брест, e-mail: schkuratova_n@tut.by

Введение. Брестский район расположен на юго-западе Беларуси и характеризуется довольно мягкими климатическими условиями. Здесь произрастает порядка 685 видов высших сосудистых растений, в том числе 42 вида растений, занесенных в Красную книгу Беларуси.

Ряд уникальных папоротникообразных произрастает в природных сообществах Брестчины. В Брестском районе зарегистрировано единственное местонахождение, известное в Восточной Европе *Osmunda regalis* L. В бассейнах рек Припять, Мухавец, Западный Буг широко распространен единственный водный папоротник *Salvinia natans* L. На бетонно-каменных сооружениях Брестской крепости, имитирующих своими физико-химическими свойствами карбонатные горные породы, зарегистрировано редкое сосудистое растение – кальцефил папоротник *Asplenium rutamuraria* L. В Брестском районе также нашёл подходящие для своего существования условия удивительный скальный горно-лесной папоротник *Polypodium vulgare* L., относящийся к четвертой категории охраны [1].

Материалы и методика исследований. С использованием маршрутно-рекогносцировочного метода были обследованы основные лесные сообщества Тельминского лесного массива Чернавчицкого лесничества, расположенного в северной части Брестского лесхоза, а также Меднянского и Томашевского лесничеств, находящихся на юго-западе того же лесхоза. Провели анализ гербарных сборов разных лет коллекции научного гербария кафедры ботаники и экологии БрГУ имени А. С. Пушкина.

Результаты исследований и их обсуждение. *Polypodium vulgare* sporadически распространен на территории соседних стран – в различных регионах России, по всей территории Украины, в Польше. На территории Беларуси этот реликтовый, по происхождению бореальный горно-лесной вид, проникает на крайний запад республики и вблизи государственной границы с Польшей достигает восточной границы европейского фрагмента ареала. Большинство известных местонахождений расположены в западной части республики в Гродненской и Брестской областях [1]–[2].

Причем вид произрастает в лесах у деревьев, на скалах горных склонов, на покрытых мхами гранитных валунах, корневых лапах, пнях и поваленных стволах деревьев. В Беларуси *Polypodium vulgare* встречается на почве в лесах. Исследования

по изучению распространения и экологии произрастания этого вида в республике выявили его определённую привязанность к грунтовым песчаным обнажениям в долинах рек и котловинах озёр, имитирующих скальные условия [3]–[4].

В литературных источниках отмечают, что на севере республики *Polypodium vulgare* приурочен к сосновым, еловым и широколиственно-еловым лесам, а в Белорусском Полесье встречается в основном в широколиственных – грабовых, дубовых, грабово-черноольховых и дубово-грабовых – лесах [1], [3], [5].

В Брестской области, являющейся частью Белорусского Полесья, сосновые леса занимают 72,8% лесопокрытой территории. В последние два десятилетия на территории обследованных лесных массивов Брестского района *Polypodium vulgare* обнаруживается исключительно в бруснично-мшистых ассоциациях сосняков мшистых. В составе напочвенного покрова мест произрастания вида преобладают *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*, а в травяно-кустарничковом ярусе обсуждаемый папоротник сопровождается *Dryopteris carthusiana*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*. В таких лесных сообществах *Polypodium vulgare* произрастает изолированными друг от друга куртинами, площадь которых не превышает 0,5–1,5 м². Однако в широколиственных лесных сообществах вид не обнаружен.

Polypodium vulgare – изменчивое по форме листьев растение, насчитывающее ряд подвидов, разновидностей и форм, многие из которых являются самостоятельными географическими расами [3], [5]. В отличие от большинства папоротников белорусской флоры листовую пластинку *Polypodium vulgare* классифицируют не как перисто-рассеченную, а перисто-раздельную, т.к. сегменты первого порядка сливаются в основании между собой [4]. Для Беларуси описаны три разновидности типового подвида *subsp. vulgare* – *var. commune* и *var. rotundatum*, характерные для северных и центральных районов, и *var. attenuatum*, являющуюся западной формой. Указанные разновидности отличаются формой и краем листовых долей [5]. Типичной разновидностью *Polypodium vulgare* для обследованных нами территорий является *var. attenuatum*, характеризующаяся зубчатыми краями и вытянутыми заострёнными концами верхней и боковых долей листьев, что согласуется с имеющимися литературными сведениями.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что произрастающая в Брестском районе разновидность *Polypodium vulgare* L. действительно относится к западной форме *var. attenuatum*, однако указанная форма приурочена к сосновым лесам.

Литература

1. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редколлегия Л. И. Хоружик (предс.) [и др.]. – Минск : БелЭн, 2005. – 456 с.
2. Козловская, Н. В. Флора Белоруссии, закономерности ее формирования, научные основы использования и охраны / Н. В. Козловская. – Минск: Наука и техника, 1978. – 128 с.
3. По страницам Красной книги: Растения: попул энцикл. справ. / Бел.СЭ; Редкол.: В. И. Алешко [и др.]. – Минск : БелСЭ, 1987. – 248 с.
4. Определитель высших растений Беларуси / под. ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
5. Редкие и исчезающие виды растений Белоруссии и Литвы / В. И. Парфенов [и др.]. – Минск: Наука и техника, 1987. – 352 с.

ВИДЫ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ-ПОСЕТИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (*TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. S.L.)

Д. А. ЦЫБУЛЬКО

Белорусский государственный университет, г. Минск, e-mail: *maqizard@mail.ru*

Введение. Изучение антофильных насекомых имеет важное значение, поскольку они осуществляют процесс перекрёстного опыления, а следовательно, обеспечивают обмен генами и предопределяют успех семенного производства. Поскольку большая часть хозяйственно значимых растений является зависимой в своём воспроизводстве от насекомых-опылителей, недооценить значимость последних довольно сложно [1]. Однако, помимо культурных растений, антофильные насекомые осуществляют опыление и сорных растений, чем оказывают влияние на хозяйственную деятельность человека [1]. На сегодняшний день в Республике Беларусь ведётся мало исследований в данной области, что определяет актуальность данной работы.

Цель работы – определение видового состава жалоносных перепончатокрылых насекомых-посетителей соцветий одуванчика лекарственного в условиях Республики Беларусь.

Материалы и методика исследований. В качестве модельного растения выбран одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. s.l.) – медоносное, пищевое и лекарственное растение [2]. Кроме того, в садах и огородах одуванчик зачастую выступает в качестве сорного растения. Цветки одуванчика золотисто-жёлтые, обоополые, собраны в корзинки. Плоды – семянки с длинным тонким носиком и хохолком из белых мягких волосков. Цветение приходится на апрель-июнь. В конце лета нередко происходит вторичное цветение [2].

Сборы материала проводились в мае-июне 2015 года на двух стационарах: в окрестностях д. Лешница Березинского района Минской области РБ и в окрестностях остановочного пункта «Роша», г. Минск, РБ. Сбор материала проводился вручную. Отловленные насекомые помещались в пробирки с 70%-ым раствором этилового спирта для смыва имеющегося пыльцевого груза и дальнейшего проведения пыльцевого анализа. Таксономическая принадлежность насекомых устанавливалась по определителю [3].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате было зарегистрировано 10 видов антофильных перепончатокрылых насекомых, относящихся к 7 родам и 5 семействам. К семейству Apidae относятся *Apis mellifera* L. и *Bombus lapidarius* L. – широко распространённые политрофные виды [3]. Семейство Halictidae представлено политрофными видами *Halictus simplex* Blüthgen, *H. leucopus* Kirby, *H. maculatus* Smith и клептопаразитическим видом *Sphecodes gibbus* L. [3]. Виды рода *Halictus* являются опылителями культурных и диких цветковых растений. *Sphecodes gibbus* паразитирует у таких видов, как *Halictus maculatus*, *H. rubicundus*, *H. sexcinctus* [3]. К семейству Colletidae относится *Colletes cunicularius* L. встречающийся на цветках сложноцветных. Виды данного семейства распространены повсеместно и являются олиготрофами [3]. Семейство Anthophoridae представлено видами *Nomada fucata* Rz. и *N. goodeniana* Kirby. Данные виды широко распространены и являются паразитирующими у перепончатокрылых родов *Andrena*, *Halictus*, *Colletes*, *Panurgus* [3]. К семейству Megachilidae относится неидентифицированный вид рода *Osmia* [3].

Согласно литературным данным, виды *Halictus leucopus*, *H. maculatus*, *Sphecodes gibbus*, *Apis mellifera*, *Bombus lapidarius*, *Nomada fucata* и *Colletes cunicularis* ранее отмечались в качестве посетителей соцветий одуванчика лекарственного на территории Бранденбурга, Бремена, Вестфалии и Йоркшира [4]. Виды *Nomada goodeniana*, *Halictus simplex* впервые указаны для территории Европы как посетители соцветий одуванчика лекарственного. Поскольку в Республике Беларусь подобные исследования ранее не проводились, все отмеченные виды перепончатокрылых впервые указаны в качестве посетителей соцветий одуванчика лекарственного для территории Беларуси.

Среди зарегистрированных перепончатокрылых 1 вид является олиготрофным, 3 вида – клептопаразитами, 5 видов – политрофами [3]. Это может быть связано с тем, что размеры и форма соцветий позволяет успешно питаться насекомым, имеющим как длиннохоботковые ротовые аппараты (*Bombus lapidarius*), так и короткохоботковые (например, виды рода *Halictus*). Поскольку соцветия одуванчика имеют небольшие размеры, в качестве посетителей преобладают виды, имеющие малые и средние размеры тела, к примеру, виды родов *Halictus*, *Apis*, *Colletes*, *Sphecodes*, *Nomada*.

По-видимому, кормовых ресурсов для более крупных насекомых недостаточно. Также, в силу своей широкой распространённости, одуванчик лекарственный обеспечивает возможность для питания большого числа видов антофильных насекомых.

Заключение. Согласно результатам исследований, было зарегистрировано 10 видов перепончатокрылых насекомых в качестве посетителей соцветий одуванчика лекарственного для территории Республики Беларусь, и 5 видов из них впервые указаны в качестве посетителей соцветий одуванчика лекарственного для территории Европы. В дальнейшем планируется продолжение исследований в данном направлении с привлечением данных пыльцевого анализа для оценки эффективности жалоносных перепончатокрылых, посещающих соцветия одуванчика лекарственного, в качестве опылителей данного растения.

• Литература

1. Хвир, В. И. Сообщества антофильных насекомых и их взаимоотношения с сорно-рудеральными растениями: дис. ... канд. биол. наук: 20.02.07 / В. И. Хвир. – Минск, 2007. – 151 л.
2. Иллюстрированный определитель растений Средней России: в 3 т. / сост. И. А. Губанов [и др.]. – Москва: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – Т. 3. – 520 с.
3. Определитель насекомых европейской части СССР: в 5 т. / под ред. Г. С. Медведева. – Ленинград: Наука, 1964–1986. – Т. 3: перепончатокрылые. – Ч. 1 / М. Н. Никольская [и др.]. – 1978. – 584 с.
4. Knuth, P. Handbook of Flower Pollination. Based Upon Hermann Müller's Work The Fertilisation of Flowers By Insects : 3 Vol. / P. Knuth. – Oxford: Clarendon Press, 1908. – Vol. 2 Observations on flower pollination made in Europe and the Arctic regions on species belonging to the natural orders: Ranunculaceae to Stylidiaceae. – 728 p.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ
НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛКОВЫССКОГО ОХОТХОЗЯЙСТВА «БООР»

Т. В. ГАДЕЛЬШИНА

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,
г. Гродно, e-mail: t.gadelshina@mail.ru

Введение. Современное охотничье хозяйство не может существовать без учета объектов, на которых оно строится. Поэтому учет дикого зверя является составной частью деятельности всех охотничьих хозяйств, надежной предпосылкой рационального использования и охраны животных. Учет предусматривает ежегодное выявление имеющихся запасов животных в угодьях и определение на этой основе допустимых норм изъятия их охотниками без ущерба воспроизводству [1].

Цель работы – изучение динамики численности хищных млекопитающих на территории охотхозяйства «БООР» Волковысского района.

Исходя из цели определены следующие задачи: 1) определить численность хищных млекопитающих методом зимнего маршрутного учета; 2) изучить динамику численности хищных млекопитающих исследованных угодий за последние пять лет; 3) проанализировать санитарно-эпидемиологическое состояние охотничьих угодий по данным ветеринарной службы.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились на территории Волковысского охотхозяйства «БООР» Росской охотдачи (Егерский обход № 3) в лесном массиве «Борщева» в 2016 году. Государственное лесохозяйственное Учреждение «Волковысский лесхоз» расположен в юго-западной части Гродненской области на территории Волковысского, Свислочского, Берестовицкого, Мостовского и Зельвенского административных районов. По лесорастительному районированию леса Волковысский лесхоз относится к подзоне елово-грабовых дубрав Неманско-Подлесского лесорастительного района. На территории лесхоза расположен биологический заказник республиканского значения "Замковый лес" на площади 3783 га [3].

Егерский обход № 3 (Росская охотдача) занимает северную часть хозяйства. Площадь охотничьих угодий – 17,1 тыс. га или 23,2 % от площади охотничьих угодий хозяйства, из них лесных – 3,6 тыс. га, полевых – 12,6 тыс. га и водно-болотных угодий – 0,9 тыс. га.

Зимний маршрутный учет проводили в два дня. Первый день (день затирки следов). Проходя по маршруту на лыжах (если позволяла глубина снега, то можно пешком), затирали все пересекаемые следы охотничьих зверей. Тропы зверей засыпали снегом. Второй день (день учета следов). Проходя по маршруту, отмечали на карте (и в полевом дневнике) «свежие» суточные следы, пересекающие маршрут и виды зверей, оставивших данные следы [2].

Результаты исследований и их обсуждение. Зимний маршрутный учет млекопитающих проводили в охотничьих угодьях обхода № 3 на территории Волковысского охотхозяйства «БООР» в феврале 2016 г. Протяженность маршрута по лесным типам угодий составила 3,0 км, по полевым – 6,0 км. Нами было выявлено 2

вида хищных млекопитающих. Результаты исследований по численности хищных охотничьих животных приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Численность хищных млекопитающих на территории Волковысского охотхозяйства «БООР» 2016 г. (зимний учет)

Вид	Общее число пересечений	Пересчетный коэффициент (К)	Показатель учета (Пу)	Показатель плотности (Пп), ос./1000 га	Площадь обитания, тыс. га	Общая численность (Пз)
Лисица	25	0,25	6,84	1,71	73,4	126
Куница лесная	5	0,63	1,44	0,91	14,2	13

По результатам проведенного учета, общая численность лисицы составила 126 особей, куницы – 13 особей.

В настоящей работе для выявления динамики численности хищных охотничьих млекопитающих исследованных угодий использовались данные по численности охотничьих млекопитающих за 2012–2015 гг., учтенные охотоведами Волковысской РОС РГОО «БООР», и результаты проведенного нами исследования в 2016 г. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Динамика численности некоторых видов охотничьих животных на территории Волковысского охотхозяйства «БООР» в 2012–2016 гг.

Вид	Численность особей				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Лисица	149	167	156	143	126
Куница лесная	9	7	8	10	13

Результаты исследований показали, что численность популяции лисицы обыкновенной в период с 2012 года по 2016 год уменьшилась в 1,2 раза. Отмечается закономерное снижение численности лисицы. Лисица является ненормированным видом, поэтому трудно сказать о количестве отстреленных животных. Снижение численности лисицы говорит о хорошем санитарном состоянии охотничьих угодий (рисунок 1).

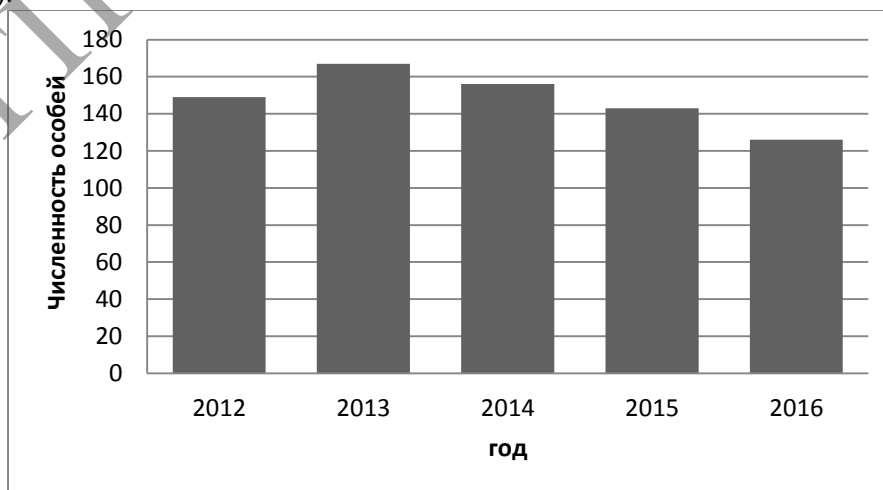


Рисунок 1. – Динамика численности *Vulpes vulpes*

Результаты исследований численности куницы лесной показали, что к 2016 году она увеличилась в 1,4 раза (рисунок 2).

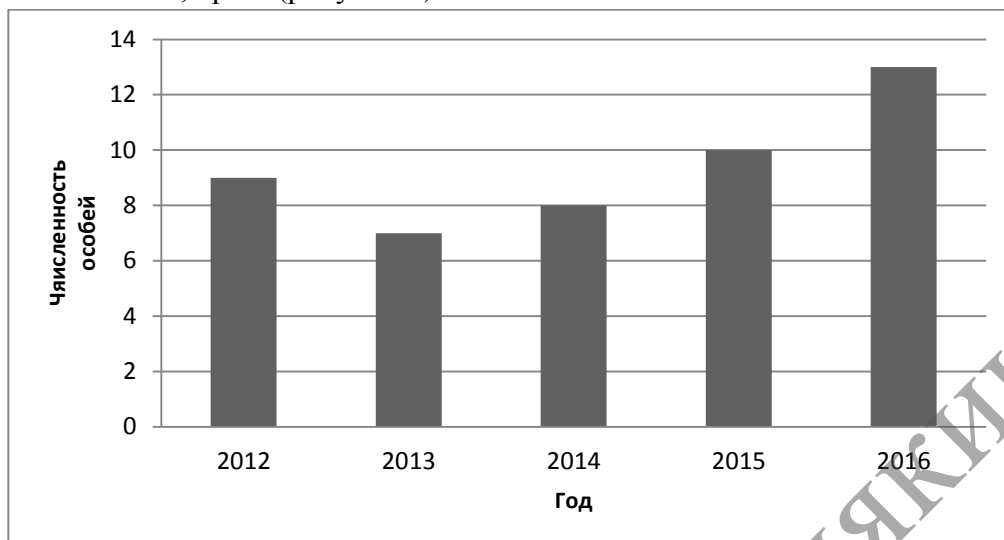


Рисунок 2. – Динамика численности *Martes martes*

Нами также было проанализировано санитарно-эпидемиологическое состояние охотфауны исследованных угодий за период с 2012 года по 2016 год. В 2012 году зарегистрировано заболеваний бешенством у 14 лис и 1 куницы; в 2013 году – 9 лис, 1 куницы; в 2014 году – 5 лис, 1 куницы; в 2015 году – 2 лис; за 6 месяцев 2016 года случаи бешенства не регистрировались.

Заключение. В результате проведенных исследований нами сделаны следующие выводы:

1. На территории Волковыского охотхозяйства «БООР» в исследованных охотничьих угодьях зарегистрировано 2 вида хищных млекопитающих (лисица и куница лесная).

2. В период с 2012 по 2016 год увеличилась численность куницы лесной, уменьшилась численность лисицы обыкновенной.

3. Охотничьи угодья обхода № 3 Волковыского охотхозяйства «БООР» относительно перспективны для ведения хозяйства на лисицу обыкновенную.

4. Санитарно-эпидемиологическое состояние охотфауны исследованных угодий с 2012 по 2016 гг. можно считать относительно стабильным.

Литература

1. Савицкий, Б.П. Млекопитающие Беларуси / Б. П. Савицкий, С. В. Кучмель, Л. Д. Бурко. – Минск: БГУ, 2005. – С. 213–240.

2. Крупные хищники и копытные звери / В. П. Макридин [и др.]. – Минск: Лесная промышленность, 1978. – С. 190–192.

3. О лесхозе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.volkovysk-leschoz.by>. – Дата доступа: 21.03.2015.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОСЕННЕЙ МИГРАЦИИ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ

С. А. ДОРОФЕЕВ, Т. Л. ПОДРЕЗ

УО «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»,
г. Витебск, Беларусь, e-mail: miro-slavab@mail.ru

Введение. Сезонная динамика миграции птиц редко изучается как отдельная задача. Обычно она показывает описательные данные, являющиеся фоном для обсуждения других задач, например, влияние погодных факторов на динамику миграции. Как типичный пример погодного влияния на миграцию – резкая флуктуация ежедневных пиков числа видов, а именно: чередование уловистых дней с днями, когда число отловленных птиц минимальное. Эти пики и минимумы принимаются как отклонения от «идеального» течения миграции, которая, как предполагается, является распределением числа перелетных птиц. Во многих материалах сезонная динамика представлена как график, где показаны значения уловистости по дням в период миграции [1]–[2].

Образец сезонной структуры миграции птиц подобен волне. Миграция различных популяций, или физиологические процессы, являются фоном, который создают волны птиц, начинающих миграцию из одной местности, но в дифференцированное время. Несмотря на различные механизмы, которые могли «произвести» волны по миграционному пути, подобная волне динамика не может быть описана ни посредством среднего арифметического числа, ни посредством процентов. Последующие волны могут содержать полностью различные популяции, мигрирующие от различных территорий размножения до разных удаленных мест зимовки.

Цель работы – на основании отлова и кольцевания дендрофильных воробьиных птиц за 2013–2015 гг. выявить закономерности осенней миграции и смоделировать ее динамику в последующие годы на примере зарянки (*Erithacus rubecula* (L.)).

Материал и методы исследования. Материал был собран в 2013–2015 годах на стационаре «Городище» (Городокский р-н, д. Сутоки) в 50 км севернее г. Витебска. Осенняя динамика миграции зарянки описана здесь как число индивидуальных ежедневных отловов в течение всего осеннего пролета со стабильным числом мигрантов. Зарянка – одна из самых многочисленных дендрофильных воробьиных птиц в Белорусском Поозерье, поэтому является прекрасным модельным видом. За период 2013–2015 гг. поймано и окольцовано 314 особей зарянки (за 2013 г. – 123, 2014 г. – 165, 2015 г. – 90 особей).

Результаты и их обсуждение. Миграция зарянки в 2015 году проходила относительно равномерно по сравнению с 2013 и 2014 годами. Средняя ежедневная уловистость на протяжении периода отлова в 2015 году была низкой и составила 2,2 особи, что было обусловлено сложными метеоусловиями: солнечной погодой с сильным порывистым ветром, чередующейся с интенсивными осадками на протяжении большей части периода отлова. Наибольшее количество птиц в данном году отмечалось в первой декаде сентября. В 2013 году максимальная уловистость отмечалась во второй декаде сентября. В целом, миграция зарянки, по данным отлова в 2013 году, была относительно равномерной, а средняя ежедневная уловистость в данном году составила 3,4 особи. Колебания численности птиц по декадам в 2014 году выражены четче, уловистость была более неравномерной, а средняя ежедневная составила 3,6 особи.

Динамика осенней миграции зарянки составляет обычно шесть различных волн, которые могут включать один или более пиковых дней. Они достаточно отчетливо

отделены днями, когда миграция менее интенсивна, либо уловистость значительно ниже, чем в пиковые дни. Периоды, когда такие волны прослеживаются на станции, относительно стабильны и повторяются в смежные годы. Поэтому значения отлова птиц, пойманных в пределах одной волны, но в различные годы, могут быть объединены вместе, чтобы достичь объема выборки, достаточной для статистических вычислений.

Процедура, которая используется, чтобы получить образец сезонной динамики миграции, несколько субъективна, так как могут встречаться годы с существенным отклонением от модельных значений.

Волны включают, по крайней мере, два пика, между которыми отчетливо прослеживаются границы (рисунок).

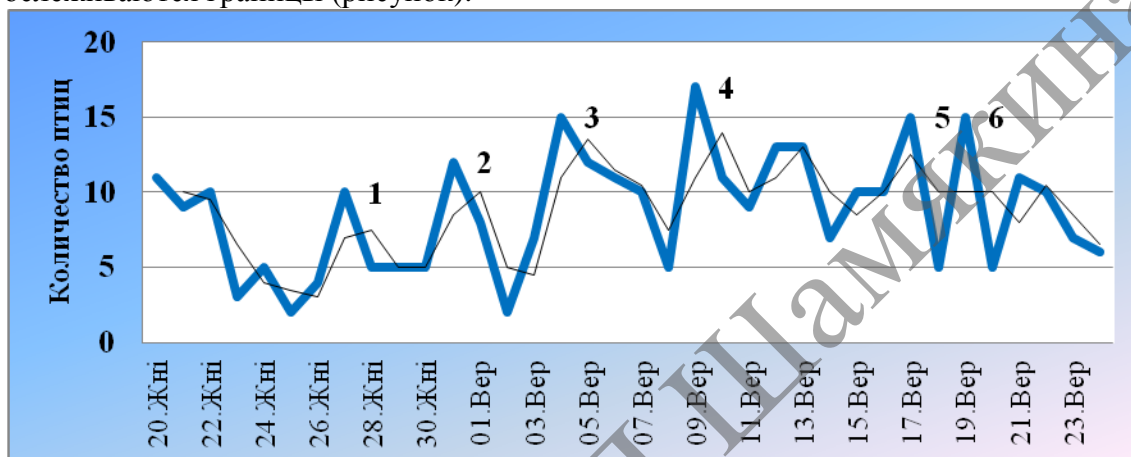


Рисунок – Общий ход осенней миграции зарянки по данным отлова за 2013–2015 гг.

Основная идея моделирования: по составленному образцу сезонной динамики миграции данного вида можно прогнозировать характер миграции в последующие годы.

Заключение. Результаты моделирования динамики сезонной миграции могут быть сведены к следующим положениям:

- образец динамики миграции представлен как график, состоящий из ряда волн, включающих определенное количество отловленных мигрирующих птиц;
- модель пролета повторяется с весьма высокой точностью, однако может изменяться случайными экологическими флуктуациями;
- последующие волны могут быть восстановлены от полного образца посредством повторяющейся процедуры моделирования;
- сроки данных пиков не столь значительно варьируют за три проанализированных года, следовательно, можно прогнозировать флуктуацию интенсивности миграции в последующие годы: первый пик может наблюдаться – с 24.08 по 28.08, второй пик – с 30.08 по 1.09, третий пик – с 3.09 по 5.09, четвертый пик – с 8.09 по 10.09, пятый пик – 16.09 по 18.09, шестой пик – с 19.09 по 21.09.

Данные результаты могут быть полезны для более детальных контрольных исследований и сравнения динамики осенней миграции дендрофильных воробьиных на различных станциях.

Литература

1. Busse, P. Bird station manual. Se European bird migration network / P. Busse. – Gdansk.: University of Gdansk, 2000. – 264 с.
2. Busse, P. Modeling of the seasonal dynamics of bird migration / P. Busse // The Ring 18 (ringing, migration, monitoring). – Wroclaw.: 1996. – 97–119.

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ РЕКИ ДИТВА В ЛИДСКОМ РАЙОНЕ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. ГАНЕВИЧ, Т. А. СЕЛЕВИЧ

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,
г. Гродно, e-mail: selevic@rambler.ru

Введение. Известно, что на территории Беларуси насчитывается около 20900 рек и 18000 ручьев, суммарная длина которых составляет 90600 км [1]. Однако реки не часто становятся объектами гидрботанических исследований, так как считаются слабо зарастающими. Тем не менее, растения и растительность рек также нуждаются в изучении хотя бы потому, что водная растительность отражает экологическое состояние больших, и особенно малых, рек. Изучение растительного покрова многочисленных рек и речек республики будет способствовать выявлению фиторазнообразия нашей страны.

Цель работы – изучение видового состава сосудистых растений р. Дитва – правого притока р. Неман, имеющего протяженность 93 км.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в июле-августе 2014–2015 гг. на территории Лидского района в нижнем течении р. Дитва методом пробных площадей. Первую пару пробных площадей (ПП) закладывали напротив друг друга, примерно, в 300 м вниз по течению от костела Святого Михаила Архангела, что находится в окрестностях д. Белограда. Каждая ПП охватывала прибрежное мелководье одного из берегов и простиралась вдоль русла примерно на 100 м, а от кромки воды в сторону стрежня реки – до места распространения водных растений. Следующая пара ПП закладывалась примерно на расстоянии 1,4 км от первой пары вниз по течению и ниже автодорожного моста Тарново–Белограда. Еще одна пара ПП отстояла от предыдущей примерно на 0,7 км вниз по течению и находилась под железнодорожным мостом сообщением Поречаны–Белограда, выступая за его пределы как вниз, так и вверх по течению.

На каждой ПП выполняли флористические описания и сбор растений. При сборе растений руководствовались методическим подходом российского гидрботаника В. Г. Папченкова, в соответствии с которым во флору реки включали все растения, растущие в воде и на водопокрытом грунте, в том числе древесные растения [2]. Систематическую принадлежность образцов устанавливали с помощью Определителя высших растений Беларуси [3]. Экологический анализ видового состава растений реки проводили на основе классификации растений водоемов и водотоков В. Г. Папченкова [2]. Всего нами выделено 5 экологических групп растений: гидрофиты (настоящие водные растения); гелофиты и гигрогелофиты (прибрежно-водные растения); гигрофиты, гигромезо- и мезофиты (околоводные растения). Определенный интерес представляет сравнение наших данных с полученными самим В. Г. Папченковым для многочисленных рек Среднего Поволжья [2].

Результаты исследований и их обсуждение. При обследовании пробных площадей русла р. Дитва нами выявлены 54 вида сосудистых растений, относящихся к двум отделам, трем классам, 30 семействам, 47 родам (таблица 1). Из таблицы видно, что по числу семейств, родов и видов двудольные заметно преобладают над однодольными. Среди видов отдела Magnoliophyta на двудольные приходится 61,5%, на однодольные – 38,5%. Соотношение видов двудольных и однодольных растений в реках Среднего Поволжья равно 54,2% и 45,8% соответственно [6]. По мнению российского исследователя Э.В. Гарина, явное преобладание двудольных характерно

для водоемов с неустойчивым водным режимом, по обсыхающим берегам которых поселяются неводные виды – гигрофиты и гигромезо- и мезофиты [4].

Таблица 1. – Общая таксономическая структура видового состава сосудистых растений р. Дитва

Отдел	Класс	Число семейств	Число родов	Число видов		
				n	в %	
Equisetophyta	Equisetopsida	1	1	2	3,7	
Magnoliophyta	Magnoliopsida	20	28	32	59,3	
	Liliopsida	9	18	20	37,0	
Всего:	2	3	30	47	54	100

Наибольшее число видов р. Дитва относится к семейству Роасеае (6 видов). По 4 вида содержат семейства Asteraceae и Lamiaceae, по 3 вида – семейства Ариасеае и Онaграсеае (таблица 2). Не приведенные в таблице семейства Rosaceae, Alismataceae, Hydrocharitaceae, Araceae, Lemnaceae, Equisetaceae, Rubiaceae, Potamogetonaceae включают каждое по 2 вида. В реках Среднего Поволжья [2] по числу видов также лидирует семейство Роасеае, довольно сильную четвертую позицию занимает ведущее в р. Дитва семейство Asteraceae, но семейства Lamiaceae, Ариасеае и Онaграсеае не входят вовсе в число ведущих в реках Среднего Поволжья. Зато богатые видами в реках Среднего Поволжья семейства Суперасеае, Potamogetonaceae и Salicaceae весьма слабо представлены в р. Дитва.

Таблица 2. – Ранжированный по числу видов ряд ведущих семейств сосудистых растений р. Дитва и рек Среднего Поволжья

Позиция	р. Дитва		реки Среднего Поволжья	
	Семейство	Число видов	Семейство	Число видов
I	Роасеае	6	Роасеае	35
II	Asteraceae	4	Суперасеае	31
	Lamiaceae	4		
III	Ариасеае	3	Potamogetonaceae	28
	Онaграсеае	3		

Ведущими родами в аквафлоре р. Дитва являются роды Epilobium (3 вида), Equisetum, Galium, Mentha, Potamogeton, Glyceria (по 2 вида). В реках Среднего Поволжья с большим отрывом лидирует род Potamogeton, затем идут роды Salix и Carex [2], которые в р. Дитва не входят в число ведущих

Почти все из обнаруженных нами видов растений (52, или 96,3%), по данным из [3], встречаются на всей территории Республики Беларусь, причем 45 видов (83,3%) встречаются очень часто, часто и нередко, то есть являются самыми обычными, или тривиальными, видами. Один вид – *Persicaria mitis* (Schrank) Opiz ex Assenov – для Гродненской области не указан [3]. Еще один вид – *Siella erecta* (Huds.) M. Pimen – является редким и охраняемым на территории Беларуси [5]. По данным последнего (четвертого) издания Красной книги, в Гродненской области *Siella erecta* отмечена в 9 административных районах, в число которых Лидский район не входит [8]. *Siella*

erecta в р. Дитва встречена нами лишь на одной из шести пробных площадей и только в вегетирующем состоянии.

Анализ экологической структуры флоры р. Дитва показал, что в ней преобладают группы видов гигрофитов и гигрогелофитов, менее всего представлены гидрофиты и гелофиты (таблица 3). Несмотря на огромное превосходство в количестве выявленных видов, реки Среднего Поволжья также наиболее богаты гигрофитами, наиболее бедны – гелофитами, в целом же, как и в р. Дитва, в них преобладают околоводные виды растений (58,5%). Однако высокая доля околоводных растений в реках Среднего Поволжья в основном обеспечивается гигрофитами, в белорусской реке значительна роль гигромезо- и мезофитов, что свидетельствует о более существенных колебаниях в ней уровня воды. Неустойчивый водный режим р. Дитва может объясняться тем, что она, как и многие другие белорусские реки, является водоприемником обширной мелиоративной системы каналов.

Таблица 3. – Количественное распределение видов сосудистых растений р. Дитва по экологическим группам. Для сравнения приводятся данные для рек Среднего Поволжья

Экологическая группа	р. Дитва		реки Среднего Поволжья	
	п	в %	п	в %
Гидрофиты	8	14,8	60	20,1
Гелофиты	4	7,4	22	7,4
Гигрогелофиты	14	25,9	42	14,0
Гигрофиты	17	31,5	139	46,5
Гигромезо- и мезофиты	11	20,4	36	12,0
Всего:	54	100	299	100

Заключение. Несмотря на существенные отличия в количестве видов и составе ведущих семейств и родов, флора р. Дитва имеет определенное сходство с флорой рек Среднего Поволжья по экологической структуре, в частности, в ней также преобладают околоводные растения, однако со значительной долей участия гигромезо- и мезофитов, что можно связать с неустойчивым водным режимом реки. Возможно, именно на исследуемом участке русла реки Дитва впервые обнаружено произрастание на территории Лидского района редкого охраняемого вида *Siella erecta* (Huds.) M. Pimen. (III категория – уязвимый вид).

Литература

1. Природа Белоруссии: Попул. энцикл. БелСЭ; ред. кол.: И. П. Шамякин (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БелСЭ, 1986. – 360 с.
2. Папченков, В. Г. Закономерности зарастания водотоков и водоемов Среднего Поволжья: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 – Экология / В. Г. Папченков. – СПб, 1999. – 578 с.
3. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфёнова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
4. Гарин, Э. В. Флора и растительность копаней Ярославской области: автореф. ... дис. канд. биол. наук: 03.00.05 – ботаника / Э. В. Гарин. – Саранск, 2004. – 21 с.
5. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Гл. редколлегия: И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Бел. Эн., 2015. – 448 с.

ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ И ПРИБРЕЖНЫЕ РАСТЕНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ПРИПЯТЬ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ г. ПИНСКА

С. В. ЗЕРКАЛЬ, Н. В. ШКУРАТОВА

УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»,
г. Брест, e-mail: schkuratova_n@tut.by

Введение. Несмотря на достаточную обеспеченность водными ресурсами территории Беларуси, все большую тревогу вызывают проблемы, связанные с антропогенными нагрузками на водные объекты. На примере г. Бреста зафиксировано снижение видового разнообразия и продуктивности водных и прибрежных фитоценозов. Основными причинами подобного рода изменений следует считать антропогенную трансформацию речного русла и загрязнение речных вод на территории города, в первую очередь за счет поверхностного стока [1]. Таким образом, возрастающее воздействие на окружающую среду требует пристального изучения биоразнообразия на урбанизированных территориях, в том числе видового состава прибрежных и водных растений.

Цель работы – провести детальный анализ видового состава флоры высших водных и прибрежных растений водоемов акватории г. Пинска Брестской области.

Материалы и методика исследований. С использованием маршрутно-рекогносцировочного метода на протяжении 2010–2015 гг. были планомерно обследованы водоемы, расположенные на территории г. Пинска. Учет видового состава проводился в руслах и старицах рек Пина и Припять, мелиоративных каналах, искусственных водоемах в пойме указанных рек при строительстве Днепро-Бугской водной системы, находящихся в городской черте г. Пинска.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе обследования водоемов акватории г. Пинска были выявлены представители отделов высших споровых и семенных растений.

Высшие споровые растения (5 видов) представлены мохообразными, хвощеобразными и папоротникообразными. Из семейства *Ricciaceae* найдены два вида мохообразных – *Riccioecarpus natans* L. и *Riccia fluitans* L., которые встречаются довольно редко и приурочены к местам обитания со стоячей или слабо проточной водой мелких водоемов [2].

По всей береговой зоне обследованной акватории достаточно часто обнаруживаются *Equisetum palustre* L. и *Equisetum fluviatile* L.

Единственный водный папоротник в Республике Беларусь – *Salvinia natans* L. – в акватории г. Пинска встречается нередко, поскольку на юге Беларуси находится в пределах естественного ареала, где климатические условия способствуют активному вегетативному размножению растения в течение вегетационного сезона и благоприятной зимовке спорокарпиев [3]. Сходная ситуация характерна и для бассейнов рек Припять, Мухавец, Западный Буг.

Покрытосеменные растения представлены как двудольными, так и однодольными. Выявленные 45 видов двудольных покрытосеменных относятся к 22 семействам: *Ranunculaceae* (4 вида), *Lentibulariaceae* (2 вида), *Haloragaceae* (2 вида), *Ceratophyllaceae* (1 вид), *Droseraceae* (1 вид), *Hyppuridaceae* (1 вид), *Primulaceae* (2 вида), *Nymphaeaceae* (3 вида), *Callitrichaceae* (1 вид), *Apiaceae* (5 видов), *Brassicaceae* (3 вида), *Scrophulariaceae* (3 вида), *Compositae* (3 вида), *Labiatae* (3 вида), *Caryophyllaceae* (3 вида), *Rubiaceae* (2 вида), *Elatinaceae* (1 вид), *Violaceae* (1 вид), *Lythraceae* (1 вид), *Onagraceae* (1 вид), *Menyanthaceae* (1 вид), *Boraginaceae* (1 вид).

Обнаруженные 45 видов однодольных покрытосеменных относятся к 13 семействам: *Potamogetonaceae* (7 видов), *Hydrocharitaceae* (1 вид), *Lemnaceae* (5 видов), *Alismataceae* (2 вида), *Cyperaceae* (15 видов), *Poaceae* (6 видов), *Araceae* (2 вида), *Typhaceae* (2 вида), *Butomaceae* (1 вид), *Juncaginaceae* (1 вид), *Iridaceae* (1 вид), *Sparganiaceae* (1 вид), *Juncaceae* (1 вид).

Среди исследованных видов присутствуют заносные и натурализовавшиеся – *Acorus calamus* L. (*Araceae*), *Elodea canadensis* L. (*Hydrocharitaceae*).

Аквафлора Беларуси насчитывает 183 вида высших (сосудистых) растений, в числе которых 16 редких и исчезающих видов, внесенных в Красную Книгу Республики Беларусь [4]–[5]. На территории Белорусского Полесья редкими являются всего 10 видов [6], при этом в водоемах г. Пинска обнаружены 5 видов, что составляет 31,25% видового состава редких водных растений республики. Среди охраняемых представлены следующие виды:

– *Hydrocotyle vulgare* L. (*Umbelliferae*) – первая категория охраны – обнаружена малочисленная группа экземпляров на заросшей осокой береговой линии р. Припять;

– *Aldrovanda vesiculosa* L. (*Droseraceae*) – вторая категория охраны – реликтовый насекомоядный вид, встречается спорадически в заводях с медленным течением и канавах, у поверхности воды;

– *Elatine hudsoniana* L. (*Elatinaceae*) – вторая категория охраны – обнаружена на границе городской черты в составе пионерных сообществ на илистом грунте береговой зоны свежих карьеров;

– *Nymphaea alba* L. (*Nymphaeaceae*) – третья категория охраны – нечасто встречается в воде стариц и заток, где глубина достигает от 1,5 до 2,5 м;

– *Salvinia natans* L. (*Salviniaceae*) – относится к четвертой категории охраны.

Заключение. Полученные данные о составе флоры водных и прибрежных растений, произрастающих на территории г. Пинска, позволяют сделать следующие выводы:

1. Флора водных и прибрежных растений насчитывает 93 вида сосудистых растений, что составляет 15,3% от общего количества всех высших сосудистых растений, произрастающих на территории г. Пинска (600 видов – по результатам собственных сборов). Также обнаружены 2 вида мохообразных.

2. Из общего количества редких растений, произрастающих на территории республики, в водоемах г. Пинска найдено 5 видов.

Литература

1. Оценка экологического состояния реки Мухавец в городе Бресте / И. В. Бульска [и др.]. // Вестник Брестского университета. Серия 5. Химия. Биология. Науки о земле. – 2015. – № 2. – С. 21–29.

2. Рыковский, Г. Ф. Флора Беларуси. Мохообразные: в 2 т / Г. Ф. Рыковский, О. М. Масловский. – Т. 2: *Neurypsicopsida* – *Sphagnopsida* – Минск : Тэхналогія, 2009. – 213 с.

3. Определитель высших растений Беларуси / под. ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.

4. Гигевич, Г. С. Высшие водные растения Беларуси: Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана / Г. С. Гигевич, Б. П. Власов, Г. В. Вынаев; Под общ. ред. Г. С. Гигевич. – Минск : БГУ, 2001. – 231 с.

5. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редкол. Л. И. Хоружик (предс.) [и др.]. – Минск: БелЭн, 2005. – 456 с.

6. Парфенов, В. И. Флора Белорусского Полесья / В. И. Парфенов. – М.: Наука и техника, 1983. – 242 с.

БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЗОСТИГМАТИЧЕСКИХ КЛЕЩЕЙ В ПОЧВАХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

С. П. КОХАНСКАЯ, Е. Н. ЛЕШКЕВИЧ

УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»,
г. Витебск

Введение. Бореальные хвойные леса включают формации сосновых и еловых лесов и занимают преобладающее положение в структуре лесов Белорусского Поозерья – 59,6% [1].

Лесные почвы – естественные почвы с полным профилем, развитие которых связано с лесной флорой, особенно с лесными древесными породами. Разнообразные древесные породы по-разному влияют на структуру почвы, её химизм, аэрацию, водный и тепловой режимы, микрофлору вследствие неодинакового построения корневой системы и других биологических отличий. Почвенные микроартроподы образуют, в известной мере, автономный комплекс микроорганизмов, обладающий определенной спецификой взаимодействия со средой обитания. Мезостигматические клещи – одна из наименее изученных групп почвенных микроартропод.

Цель работы – описать структуру сообществ почвенных мезостигматических клещей, характерных для различных типов сосняков и ельников севера Беларуси.

Материалы и методика исследований. Для настоящей работы использован материал, собранный в 1976, 1979, 1987, 1997–2013 годах. Сборы проводились в следующих районах Витебской области: Витебский, Полоцкий, Городокский, Сенненский, Глубокский, Шумилинский, Лепельский. Учет акарофауны почвы и подстилки, обработка материала, изготовление микропрепаратов проводили по общепринятым методикам [2]. Для характеристики акарокомплексов в различных биотопах вычисляли следующие показатели: плотность клещей, индекс встречаемости (ИВ), индекс доминирования (ИД), показатель видового разнообразия Шеннона (H), показатель выравненности Пиелу (e) [3]. Для установления фаунистического и количественного сходства группировок клещей в разных биотопах использовался коэффициент Вайнштейна [4]. Нами обработано 677 проб, в том числе из сосняков – 390, из ельников – 287. Из этих проб извлечено и определено 4783 экз. мезостигматических клещей.

Результаты исследований и их обсуждение. Основными лесными формациями Белорусского Поозерья являются сосняки и ельники. Почвы в них заселены клещами весьма неравномерно.

Сосновые леса исследовались нами в Витебском, Сенненском, Шумилинском, Городокском, Полоцком, Лепельском и Глубокском районах. Всего обследовано 390 почвенных проб, из которых заселенными оказались 299 (ИВ – 76,67%). Плотность заселения клещами почв в сосняках составляет 2892 экз/м².

Акарокомплекс сосняков включает 102 вида мезостигматических клещей. Показатель видового разнообразия здесь достаточно высок и составляет $3,08 \pm 0,027$ при выравненности сообщества – 0,67. Эудоминантами здесь являются *V. nemorensis* и *P. sarekensis* (ИД 15,46% и 14,93% соответственно). В сумме они составляют 30,39%. Массовыми видами в сосновых лесах Белорусского Поозерья являются *V. nemorensis* (ИВ 37,95%), *P. sarekensis* (ИВ 29,49%), *P. (P.) lapponicus* (ИВ 28,21%), *P. kochi* (ИВ 20,26%), *T. aegrota* (ИВ 16,92%).

Нами исследовались сосняки 4-х типов. Данные о разнообразии и выравненности сообществ почвенных клещей в исследованных сосновых биотопах представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Характеристика разнообразия и выравненности сообществ почвенных мезостигматических клещей в сосновых биотопах

Биотопы	Кол-во клещей (экз.)	Кол-во видов	Плотность (экз/м ²)	ИВ (%)	$H \pm m_H$	e
Сосняк черничный	1160	0	2847	83,4	2,86±0,042	0,67
Сосняк мшистый	1240	5	3285	76,2	2,99±0,034	0,74
Сосняк кисличный	390	2	3250	81,3	3,0±0,061	0,80
Сосняк лишайниковый	30	5	429	32,1	2,29±0,196	0,85

Наибольшее видовое разнообразие почвенных мезостигматических клещей наблюдается в сосняке кисличном ($H - 3,0 \pm 0,061$, выравненность сообщества – 0,80), плотность клещей в этом биотопе составляет 3250 экз/м². На втором месте находится акарокомплекс сосняка мшистого ($H - 2,99 \pm 0,034$, показатель выравненности – 0,74). Плотность заселения почв клещами в данном биотопе близка к предыдущей – 3285 экз/м². Наивысший показатель плотности клещей отмечен в сосняке мшистом – 3285 экз/м² (таблица 1). Можно предположить, что в этих лесных стадиях температура, режим влажности наиболее оптимальные для обитания почвенных мезостигмат. Кроме того, в подстилке и почве сосняка мшистого, вероятно, имеется более богатая кормовая база (детрит – для сапрофагов, другие почвенные животные – для хищников), которая позволяет мезостигматам достигать высокой численности на единицу площади.

Еловые леса исследовались нами в Витебском, Сенненском, Шумилинском и Лепельском районах. Из еловых лесов нами собрано и исследовано 287 почвенных проб, в 213-ти были найдены мезостигматические клещи (ИВ 74,22%). Всего добыто 1963 экз. клещей, отнесенных нами к 97 видам. Показатель видового разнообразия в ельниках несколько выше, чем в сосняках, и составляет $3,12 \pm 0,032$ при выравненности сообщества – 0,68. В то же время плотность клещей в еловых лесах немного ниже, чем в сосновых – 2736 экз.

Согласно шкале Энгельмана, к эудоминантам в почвах еловых лесов в Белорусском Поозерье можно отнести три вида клещей: *P. kochi*, *V. nemorensis*, *T. aegrota* (ИД 15,44%, 14,11%, 10, 75% соответственно). В сумме эти виды составляют 40,30% от общей численности. В еловых лесах массовыми являются те же 5 видов, что и в сосняках, но индексы встречаемости у них несколько иные: *V. nemorensis* (ИВ 33,10%), *P. sarekensis* (ИВ 23,69%), *P. kochi* (ИВ 22,65%), *T. aegrota* (ИВ 21,25%), *P. (P.) lapponicus* (ИВ 19,16%).

Нами исследовались еловые леса 4-х типов. Данные о разнообразии и выравненности сообществ почвенных клещей в исследованных еловых биотопах представлены в таблице 2.

Наибольшее видовое разнообразие почвенных мезостигматических клещей наблюдается в ельнике кисличном ($H - 3,10 \pm 0,044$), выравненность сообщества составляет 0,71. Плотность клещей в этом биотопе также достаточно высока – 2455 экз/м². На втором месте находится акарокомплекс ельника мертвопокровного ($H - 2,74 \pm 0,044$), но выравненность сообщества несколько выше ($e - 0,75$). В этом биотопе наблюдается наивысшая плотность клещей среди всех ельников – 4330 экз/м².

Таблица 2. – Характеристика разнообразия и выравненности сообществ почвенных мезостигматических клещей в еловых биотопах

Биотопы	Кол-во клещей (экз.)	Кол-во видов	Плотность (экз/м ²)	ИВ (%)	$H \pm m_H$	e
Ельник кисличный	1019	70	2455	1,6	3,10±0,044	0,71
Ельник черничный	293	38	2392	5,7	2,70±0,074	0,74
Ельник мертвопокровный	617	39	4330	8,9	2,75±0,044	0,75
Ельник мшистый	34	8	907	4,6	1,67±0,150	0,80

Для установления степени сходства исследованных биотопов по фауне и обилию был использован коэффициент Вайнштейна (K_w), объединяющий величины сходства обилия и фаунистической общности. Согласно этому показателю, наиболее сходны группировки клещей в сосняках черничном и мшистом (29,5). Несколько менее сходны акарокомплексы сосняка черничного и ельника кисличного (21,7). Между сообществами почвенных клещей сосняка черничного и ельника мертвопокровного сходство составляет 15,2. Наименее сходны акарокомплексы сосняка лишайникового и всех остальных исследованных нами хвойных биотопов (K_w колеблется от 0,2 до 1,0). Также малое сходство демонстрируют акарокомплексы ельника мшистого и сосняка черничного, сосняка мшистого, ельника кисличного (K_w 0,2 – 0,3). Это объясняется, вероятно, тем, что большинство почвообитающих мезостигматических клещей умеренно гидрофильны и предпочитают биотопы со средней степенью увлажненности почв и богатым гумусовым слоем (сосняки черничный и мшистый, ельники кисличный и мертвопокровный).

Сухость песчаных почв и слаборазвитый гумусовый слой сосняка лишайникового отрицательно влияют на численность и видовое разнообразие мезостигматических клещей.

Заключение. Результаты исследований позволяют сделать вывод, что наибольшее видовое разнообразие наблюдается в почвах ельников кисличных ($H - 3,10$). Наименьшим видовым разнообразием отличаются почвы ельников мшистых ($H - 1,67$). Наибольшая плотность мезостигматических клещей зафиксирована в почвах ельников мертвопокровных (4330 экз/м²). Наименьшая плотность отмечена в сосняках лишайниковых (429 экз/м²). По фаунистическому разнообразию и обилию наиболее сходны сообщества почвенных мезостигматических клещей сосняков черничных и мшистых ($K_w - 29,5$).

Литература

1. Мерзвинский, Л. М. Современный растительный покров Белорусского Поозерья / Л. М. Мерзвинский. – Витебск: изд-во ВГУ им. П. М. Машерова, 2001. – 56 с.
2. Брегетова, Н. Г. Гамазовые клещи. Краткий определитель/ Н. Г. Брегетова. – М. – Л.: АН БССР, 1956. – 246 с.
3. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях/ Ю. А. Песенко. – М.: Наука, 1982.
4. Чернов, Ю. И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа / Ю. И. Чернов // В кн.: методы почвенно-зоологических исследований. – М., 1975. – С.160–216.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОХРАНЫ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ ЩОРСКО-СЕМЕНОВСКОГО ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО РАЙОНА (ВОСТОЧНОЕ ПОЛЕСЬЕ) В СВЯЗИ С НОВЫМИ ФЛОРИСТИЧЕСКИМИ НАХОДКАМИ

А. В. ЛУКАШ, П. А. БУЗУНКО, И. К. ЛЕВЧЕНКО

Черниговский национальный педагогический университет имени Т. Г. Шевченко,
г. Чернигов, e-mail: lukash2011@ukr.net

Введение. Щорско-Семеновский геоботанический район охватывает территорию бассейна верхнего и среднего течения р. Снов, в том числе и междуречья Снов-Ревна, а также песчаные боровые террасы р. Ревна. Природная растительность в значительной степени потерпела антропогенное трансформирование и представлена преимущественно мешаными сосново-березовыми, сосново-дубовыми лесами, торфяниками.

Исследования флоры территории района проводилось преимущественно во время геоботанических исследований. Исследования, проведенные во второй половине XX ст., касаются вопроса распространения в пределах Полесья отдельных видов, например видов рода *Diphasium* С. Presl. [1]. Достаточно полные данные о видовом составе соэологически ценной флоры существуют только для заповедного урочища «Радомская дача» [2]. Поэтому проведение более детальных исследований на малых по размеру природных территориях актуально для полной инвентаризации флоры и растительности района и разработки эффективных мероприятий по их сохранению.

Цель работы – обосновать создание новых особо охраняемых природных территорий в Щорско-Семеновском геоботаническом районе с целью охраны местопроизрастаний соэологически ценных видов растений.

Материалы и методика исследований. Для обоснования создания новых особо охраняемых территорий в Щорско-Семеновском геоботаническом районе с июля 2013 по август 2016 года проводились флористические исследования маршрутно-рекогносцировочными, полустационарными и стационарными методами. В местонахождениях редких видов выполнялись полные геоботанические описания. Всего выполнено 124 геоботанических описания. В научных обоснованиях новых особо охраняемых территорий учитывались все приоритетные критерии научной ценности, выдвигаемые для создания природно-заповедных территорий согласно общепринятой в Украине методике [3].

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам исследований выявлено 61 новое местонахождение 26 видов соэологически ценных видов растений. Из них 11 видов (*Allium ursinum* L., *Astragalus arenarius* L., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Jovibarba globifera* (L.) J.Parn., *Lycopodium annotinum* L., *Neottia nidus avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Pulsatilla patens* (L.) Mill.) занесены в Красную книгу Украины [4] и 15 видов (*Gentiana pneumonanthe* L., *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newman, *Juniperus communis* L., *Opioglossum vulgare* L., *Potentilla alba* L., *Pulmonaria angustifolia* L., *Campanula persicifolia* L., *Calla palustris* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Iris aphylla* Waldst. et Kit., *Monotropa uniflora* L., *Nuphar lutea* L., *Nymphaeae alba* L., *Primula veris* L., *Utricularia vulgaris* L.) охраняются на региональном уровне. Приводим данные о местонахождениях видов, внесенных в Красную книгу Украины

Allium ursinum – кв. 72, 67 Радомского лесничества (заповедное урочище «Радомская дача»), 25.04.14.

Astragalus arenarius – кв. 18 Блешнянского лесничества, сосновый лес зеленомоховый, 23.08.15.

Botrychium lunaria – смешанный лес за с. Николаевка у границы с Россией, 28.06.14.

Dactylorhiza incarnata – гидрологич. заказник «Машевский», 09.06.14; гидрологич. заказник «Мшары», 15.06.14; заболоченная местность у с. Иванино, 30.06.14; возле водоема «Карьеры» (образовавшегося в местах добычи торфа), 02.06.15; луг возле с. Заречье у р. Снов, 13.06.15.

Diphasiastrum complanatum – кв. 63, 64 Семеновского лесничества, сосновый лес зеленомоховый, 18.04.14; кв. 71 того же лесничества, 13.04.15; кв. 83, 84, 85 Машевского лесничества, лес сосновый, 24.04.15; лес сосновый вдоль дороги г. Семеновка – с. Погорельцы, 04.04.14; участок леса соснового у железнодорожных путей у дороги Семеновка-Жадово, 13.04.14; кв. 44 Блешнянского лесничества, 01.05.14.

Epipactis helleborine – смешанный лес за с. Николаевка, 28.06.14; Костобобровское лесничество, участок леса сосново-березового зеленомохового с южной стороны от с. Ферубки, 05.06.14; кв. 66 Семеновского лесничества, сосновый лес зеленомоховый, 12.06.14.

Jovibarba globifera – кв. 43 Блешнянского лесничества, сосновый лес зеленомоховый, 1.05.14; сосновый лес на востоке от с. Тимоновичи, 13.06.15.

Lycopodium annotinum – кв. 9, 10 Радомского лесничества, сосновый лес, 30.07.13; участок леса соснового у ж.д. путей у дороги Семеновка-Жадово, 13.04.14; кв. 71, 72 Семеновского лесничества, сосновый лес зеленомоховый, 21.04.14; кв. 43, 44, 50, 51 Блешнянского лесничества, сосновый лес зеленомоховый, 01.05.14; кв. 83, 84, 85 Машевского лесничества, лес сосновый, 24.04.15; сосновый лес зеленомоховый между с. Погорельцы и с. Радомка, 25.24.15.

Neottia nidus avis – участок дубово-соснового леса за с. Николаевка у границы с Россией, 28.06.14.

Platanthera bifolia – Костобобровское лесничество, участок леса сосново-березового зеленомохового с южной стороны от с. Ферубки, 05.06.14; смешанный лес за с. Николаевка у границы с Россией, 28.06.14.

Pulsatilla patens – кв. 35, 39 Радомского лесничества (у юго-восточной границы заказника «Рим-Погорельская дача»), 04.04.14; кв. 66, 71, 72, 73 Семеновского лесничества, 17.04.14.

Из видов региональной охраны наибольшую ценность составляет *Iris aphylla*, найденный в кв. 29 Костобобровского лесничества, участок леса сосново-дубового зеленомохового с юго-востока от села Ферубки, 18.05.14; кв. 19–21, 30, там же, 21.05.16.

Основное количество обнаруженных редких видов флоры охраняется на территории существующей природоохранной сети. Это 13 видов, внесенных в Красную книгу Украины, и 12 видов из Списка регионально редких сосудистых растений Черниговской области.

Из особо охраняемых территорий наибольшую фитосозологическую ценность представляет заповедное урочище «Радомская дача», где в разные периоды исследований [5], [2] обнаружено *Pulsatilla patens*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *Lilium martagon*, *Allium ursinum*, *Dactylorhiza incarnata*, *Neottia nidus-avis*, *Epipactis atrorubens*, *Pulsatilla nigricans*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis helleborine*, *Anemone nemorosa*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Matteuccia struthiopteris*, *Oxycoccus palustris*, *Carex brizoides*, *Potentilla alba*, *Polemonium caeruleum*, *Dryopteris cristata*, *Gentiana pneumonanthe*. В последнее времяч нами были найдены *Campanula persicifolia*, *Corydalis intermedia*, *Pulmonaria angustifolia*. Большинство

природоохранных территорий имеют удовлетворительный показатель флористической ценности, среди них заповедное урочище «Базарная роща» (наибольшую ценность представляет *Jovibarba globifera*), лесные заказники местного значения «Рим-Погорельская дача» (*Pulsatilla patens*) и «Орликовский» – охраняются (*Huperzia selago*, *Pulsatilla patens*), гидрологический заказник местного значения «Машевский» (*Dactylorhiza incarnate*).

Создание новых природоохранных территорий, на которых обнаружены популяции редких видов, а также видов, не обнаруженных на территории существующего природно-заповедного фонда (*Botrychium lunaria*, *Platanthera chlorantha*, *Iris aphylla*), значительно расширит возможности охраны их популяций в Полесье. С этой целью нами подготовлены обоснования создания трех новых ООПТ.

Заповедное урочище им. Й. Каменецкого. Местонахождение – кв. 61–64, 66, 67, 68, 71, 72 Семеновского лесничества. Из охраняемых видов тут произрастают *Neottia nidus-avis*, *Botrychium lunaria*, *Iris aphylla*, *Primula veris*, *Carex brizoides*, *Campanula persicifolia*, *Digitalis grandiflora*, *Potentilla alba*, *Pulmonaria angustifolia*, *Epipactis helleborine*, *Lilium martagon*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum*, *Pulsatilla patens*.

Заповедное урочище им. Исаака Мазепы. Местонахождение – кв. 18–27, 29–40, 45–58, 62–75 Костобобровского лесничества. Здесь будут охраняться – *Epipactis helleborine*, *Platanthera bifolia*, *Iris aphylla*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Potentilla alba*, *Geranium sylvaticum*.

Заповедное урочище им. Ивана Мазепы. Местонахождение – кв. 16–19 Семеновского лесничества. Будет обеспечена охраной *Platanthera bifolia*, *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis*, *Botrychium lunaria*, *Primula veris*, *Geranium sylvaticum*, *Monotropa uniflora*.

Заключение. Таким образом, полученные результаты дополняют научные сведения о распространении редких и исчезающих видов сосудистых растений на территории Восточного Полесья.

Для сохранения выявленных местонахождений редких видов флоры Украины необходимо создать ряд природно-заповедных территорий общегосударственного значения в окрестностях г. Семеновки, с. Николаевка и с. Ферубки Семеновского района Черниговской области.

Литература

1. Протопова, В. В. Нові для України види роду *Diphysium* С. Presl. / В. В. Протопова // Укр. ботан. журн. – 1974. – Т. 31, №6. – С. 690–694.
2. Лукаш, О. В. Рослинність та флористична цінність лісового урочища «Радомська дача» (Чернігівська обл.) / О. В. Лукаш, В. А. Онищенко // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. [Сер. Біологія]. – 2006. – № 3–4. – С. 18–27.
3. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / Андриенко Т. Л. [та інш.]. – Киев: Наук. думка, 1991. – 160 с.
4. Червона книга України. Рослинний світ / під заг. ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – К.: Укр. енцикл. ім. М. П. Бажана, 1996. – 608 с.
5. Бузунко, П. А. Созологічно цінні рослини Семенівського району Чернігівської області та їх поширення на природно-заповідних територіях / П. А. Бузунко, І. К. Левченко // Приоритеты научной ценности особо охраняемых природных территорий Полесья: материалы междунар. научно-практич. семинара, 20 февраля 2014 г., Чернигов, Украина. – Чернигов, 2014. – 96 с.

ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ РЕПЕРТУАР ЗЕЛЕННОЙ ИГУАНЫ (*IGUANA IGUANA*) В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ

А. В. МЕДВЕДЕВА

УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск, e-mail: annymed09011996@gmail.com

Введение. Так как поведение животного является доступным для наблюдения результатом действия его биологических систем, оценка поведения рептилий позволяет проверять предположения о том, как и почему они реагируют на те или иные стимулы. В отличие от наблюдения за рептилиями в дикой природе, в искусственной среде обитания известно большинство влияющих на животное факторов, что позволяет точно определить, какие из них являются ключевыми для установления уровня благополучия животных.

К тому же, систематические наблюдения поведения рептилий в неволе могут дать основания для разработки конкретных действенных приемов их содержания, что, в свою очередь будет способствовать повышению уровня благополучия животных. Содержание рептилий в неволе может выполнять множество задач, а именно: получение потомства видов, находящихся под угрозой исчезновения, просветительская деятельность среди населения и многое другое, поэтому критически важно обеспечить необходимый уровень содержания животных в искусственной среде обитания.

Цель работы – изучение поведения зеленой игуаны (*Iguana iguana*) в условиях содержания в террариумах. Первая задача для решения вышеупомянутой цели – составление этограммы. Этограмма представляет собой каталог, перечень всех зафиксированных наблюдателем поведенческих актов, свойственных виду [1]. Поведенческий акт (поведенческий паттерн) – единица поведения – одно завершенное сложное действие которое начинается восприятием окружающего мира и ответной реакцией на него с целью достичь желаемого или избавиться от нежелательного [2].

Материалы и методика исследований. Наблюдение за пятью особями зеленой игуаны проходило в экзотариуме на базе Минского зоопарка. Исследования проводились в период с июня по ноябрь 2015 года и включали в себя 5 часов наблюдений методом сплошного протоколирования каждый месяц в течение светового дня. Всего было проведено 30 часов наблюдений.

Результаты исследования и их обсуждение. В результате исследования было выделено 22 различных паттерна, разделённых по частоте встречаемости на две группы: «часто наблюдаемые» и «редкие» паттерны. Редкими паттернами были обозначены формы поведения, наблюдавшиеся единично и занимающие в общем бюджете времени менее 0,01%.

Выделенные поведенческие паттерны мы отнесли к следующим формам поведения:

- комфортное (покой, сон (отдых), глотательные движения, поджатие горлового мешка, чихание, чесание);
- агрессивное (крупные и мелкие кивки головой, укусы и удары хвостом);
- пищевое (питание);
- половое (рытье грунта);
- локомоция (хождение, карабканье, прыжки, плавание);
- исследовательское поведение (пробы предметов языком, горизонтальный и вертикальный повороты головы).

Результаты наблюдений представлены в таблице.

Таблица 1. – Разнообразие форм поведения зеленых игуан при содержании их в террариумах

Часто наблюдаемые паттерны	
Паттерн	Описание паттерна
Хождение	Игуана передвигается
Карабканье	Игуана передвигается по веткам, установленным в террариуме, пытается взобраться на стены или стекло
Питание	Поглощение пищи
Сон (отдых)	Игуана сидит или лежит неподвижно, глаза закрыты
Горизонтальный поворот головы	Игуана поворачивает голову влево или вправо
Вертикальный поворот головы	Игуана поворачивает голову вверх
Крупные кивки головой (агрессия)	Серия вертикальных кивков головой с большой амплитудой, часто предшествующая мелким кивкам
Мелкие кивки головой (агрессия)	Серия вертикальных кивков головой с маленькой амплитудой, часто следующая за крупными кивками
Рытье грунта	Игуана роет грунт передними конечностями
Пробы предметов языком	Игуана высовывает язык, может касаться им различных предметов
Царапанье	Игуана царапает лапами ветки и другие предметы
Прыжки	Игуана прыгает
Чесание	Игуана чешет себя лапами или трется о ветку
Покой	Игуана неподвижно сидит, глаза открыты
Чихание	Игуана чихает
Поджимает горловой мешок	Игуана поджимает горловой мешок
Редкие паттерны	
Плавание	Игуана плавает в специально оборудованном бассейне
Ныряние	Игуана находится в специально оборудованном бассейне, голова под водой
Глотательные движения	Игуана производит глотательные движения
Укусы (контактные агрессивные взаимодействия)	Игуана кусает другую игуану
Удары хвостом	Игуана хлещет хвостом, попадая по другой игуане

Заключение. Хотя движения игуан достаточно непродолжительны, а частоты их невысоки, их проявление характеризует состояние животных.

Таким образом, по итогам наблюдения установлено, что поведенческий репертуар зеленой игуаны при содержании в неволе включает 22 различных паттерна.

Литература

1. Павлова, Е. Ю. Этограмма и ее использование в практике зоопарков / Е. Ю. Павлова // Научная работа в зоопарках: материалы школы-семинара ЕАРАЗА, Тверь, 23–25 ноября 2010 г – Тверь, 2012. – 120 с.
2. Пешкова, В. Е. Мозг и психика. Теория системного подхода в психологии: монография / В. Е. Пешкова. – М. – Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 628 с.

ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БАКТОПИН (ТОРФЯНОЙ) НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ

М. Я. ОСТРИКОВА¹, З. М. АЛЕЩЕНКОВА², Г. В. САФРОНОВА²,
Д. В. КУЛАГИН¹, А. В. КОНСТАНТИНОВ¹

¹ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси»,
г. Гомель, e-mail: heterobasidion@mail.ru

²ГНУ «Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск

Введение. На современном этапе развития биологических исследований использование успехов биотехнологии и микробиологии может сыграть позитивную роль в выращивании посадочного материала для создания лесных насаждений.

В последнее время для многих сельскохозяйственных культур в нашей стране и за рубежом разработан целый ряд биологических препаратов на основе различных штаммов микроорганизмов, которые характеризуются комплексом положительных свойств, синергическим взаимодействием продуцентов, высокой их выживаемостью и конкурентоспособностью в природных экосистемах [1]–[2]. Созданные консорциумы микроорганизмов, выделенных из природных источников, не вступающих в антагонистические отношения между собой и взаимодополняющие друг друга, характеризующиеся постоянством состава, повышенной эффективностью и стабильностью действия, могут стать основой новых комплексных биопрепаратов для бактеризации растений [3]–[4]. Полученные на основе высокоэффективных штаммов азотфиксирующих и фосфатмобилизующих микроорганизмов, биопрепараты повышают биологический потенциал ризосферы, улучшают корневое питание растений, продуцируют биологически активные вещества, повышают интенсивность ассимиляции корнями питательных веществ, содержащих азот и фосфор, а также осуществляют биоконтроль фитопатогенов и индуцируют системную устойчивость растений [3, 5].

Цель работы – изучение влияния микробного препарата Бактопин (торфяной), состоящего из культур азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий, а также арбускулярных микоризных грибов на грунтовую всхожесть семян, биометрические характеристики роста сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской, показатель приживаемости в лесных питомниках.

Материалы и методика исследований. В исследовании был использован препарат Бактопин, созданный в ходе выполнения задания НИР ГНТП «Промышленная биотехнология». Препарат содержит ассоциативный diaзотроф *R. aquatilis*, гетеротрофный ростостимулирующий фосфатмобилизующий микроорганизм *Ps. putida*, инокулом арбускулярно-микоризных грибов (АМГ) рода *Glomus* sp., иммобилизованные на стерильный торфяной субстрат-носитель.

Для проведения исследований по определению влияния препарата микробного Бактопин на грунтовую всхожесть семян сосны обыкновенной выбрано посевное отделение стационарного лесного питомника Корневской ЭЛБ на площади 50 м² и ели европейской – посевное отделение стационарного лесного питомника Двинской ЭЛБ на площади 50 м².

Ранней весной в питомнике была проведена предпосевная обработка почвы, направленная на создание ровной, разрыхленной поверхности. Она включала

весеннюю перепахку без отвалов, боронование, культивацию, шлейфование, прикатывание, фрезерование почвы и разделку гряд.

Перед посевом семена вариантов контроль и эталон намачивали в воде в течение 20 часов. Предпосевную обработку семян опытного варианта 1 проводили однократно препаратом микробным Бактопин торфяной (в соответствии со схемой испытаний) с нормой расхода – 200 г на 5 кг семян. Непосредственно перед применением торфяной препарат микробный разбавляли в 10 л чистой воды для получения 2% рабочего раствора. Семена насыпали в мешки из редкой ткани на 2/3 общего объема и погружали на 20 часов в рабочий раствор, налитый в бочки. Намачивание семян проводили в помещении с температурой не ниже +18–20°C, после окончания обработки мешки с семенами извлекали из рабочего раствора и давали ему стечь. Обработанные препаратом семена просушивали на воздухе до состояния полной сыпучести, исключая попадание прямых солнечных лучей.

Перед посевом произвели разбивку пробных площадок и внесение удобрения в соответствии со схемой опыта:

Контроль – без внесения минеральных удобрений, семена перед посевом намочены в воде.

Эталон – стандартная доза NPK, семена перед посевом намочены в воде.

Опытный вариант – предпосевная обработка семян микробным препаратом Бактопин торфяной.

В качестве удобрения использовали минеральное удобрение Азофоска – азот 16%, фосфор 16%, калий 16%. В вариант эталон вносили полную дозу минерального удобрения Азофоска из расчета 40 г/м². Все варианты опыта выполнены в трехкратной повторности.

Спустя месяц после посева, когда появились первые всходы, была оценена грунтовая всхожесть сеянцев на пробных площадках в трехкратной повторности. Размер пробных площадок составил 3 м².

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что грунтовая всхожесть семян сосны обыкновенной в варианте контроль (обработка семян перед посевом не проводилась, не вносилось минеральное удобрение) в среднем составила 295 проростков на пробную площадку. Лучшая всхожесть сеянцев сосны обыкновенной была отмечена в экспериментальном варианте. На пробных площадках, где была проведена обработка микробным препаратом, количество сеянцев в среднем составило 458 шт., что в 1,6 и в 4,6 раза выше контроля и эталона соответственно.

В случае ели европейской, грунтовая всхожесть семян в контрольном варианте на одну пробную площадку составило 1078 проростков. В варианте Эталон – 830 проростков на одну пробную площадку в среднем. В экспериментальном варианте была отмечена лучшая грунтовая всхожесть сеянцев ели – в среднем 1491 шт.

В конце вегетационного периода была проведена оценка следующих показателей: средняя высота сеянцев, диаметр корневой шейки, показатель приживаемости и среднего количества сеянцев.

Установлено, что высота сеянцев сосны в конце вегетационного периода в опытных вариантах достоверно не отличалась от контрольного и эталонного вариантов и в среднем составляла 4,3 см. Диаметр корневых шеек во всех вариантах опытов составил в среднем 0,9 мм.

Среднее количество сеянцев сосны в конце вегетационного периода в опытном варианте – 222 шт., это выше в два раза, чем в контроле – 111 шт. и эталоне (внесение полной дозы минерального удобрения) – в 5,1 раза.

Показатель приживаемости сеянцев сосны в конце вегетационного периода в Опытном варианте составлял 48,5% и был выше, чем в контроле (37,6) и эталоне (43%).

Средняя высота стволиков сеянцев ели европейской в опытном варианте, равная $3,0 \pm 1,1$ см, была выше, чем в вариантах контроль и эталон в конце вегетационного периода – $2,6 \pm 1,0$ см и $2,6 \pm 0,9$ см, соответственно. Диаметр корневых шеек сеянцев ели во всех вариантах опытов составил 0,8 мм.

Среднее количество сеянцев ели в конце вегетационного периода в опытном варианте – 1074 шт., что на 53 и 43% выше контроля и эталона соответственно.

Показатель приживаемости сеянцев ели в конце вегетационного периода в опытном варианте – 72%, был выше, чем в контроле – 64,9%.

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что предпосевная обработка семян сосны и ели микробным препаратом Бактопин торфяной повышает грунтовую всхожесть семян сосны в сравнении с Контролем и Эталоном в 1,6 и 4,6 раза, ели – в 1,4 и 1,8 раз соответственно; увеличивает среднее количество растений сосны в сравнении с Контролем и Эталоном в 2,0 и 5,2 раза, ели – в 1,5 и 1,4 раз соответственно; улучшает приживаемость сеянцев сосны в конце вегетационного периода в сравнении с Контролем и Эталоном на 10,9 и 5,5%, ели – на 7,1% (в сравнении с Контролем).

Препарат микробный Бактопин, созданный на основе естественных азотфиксирующих и фосфатмобилизующих почвенных бактерий, а также арбускулярных микоризных грибов, улучшает рост растений, экологически безопасен и его применение для обработки хвойных пород не будет приводить к загрязнению окружающей среды.

Литература

1. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – ВНИИА, 2005. – 302 с.
2. Микроорганизмы – продуценты стимуляторов роста растений и их практическое применение (обзор) / Е. А. Цавкелова [и др.] // Прикл. биохимия и микробиология. – 2006. – Т. 42 (2). – С. 133–143.
3. Везикулярно-арбускулярные микоризные грибы: их роль и значение в биоценозах / В. Ф. Патыка [и др.] // Физиология и биохимия культ. растений. – 1997. – Т. 29, № 3. – С. 163–170.
4. Боронин, А. М. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas*, способствующие росту и развитию растений / А. М. Боронин // Соросовский образовательный журнал. Биология. – 1998. – №10. – С. 25–31.
5. Дятлова, К. Д. Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – № 7(5) – С. 17–23.

НОВЫЕ НАХОДКИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А. М. ОСТРОВСКИЙ

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, e-mail: Arti301989@mail.ru

Введение. Актуальность изучения видового состава, распространения и оценки состояния популяций редких и исчезающих видов животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, обусловлена как важностью сохранения видового

разнообразия, так и необходимостью подготовки эколого-фаунистических кадастров с информацией о местах находок, особенностях динамики численности и др.[1].

Цель работы – уточнение мест обитания на территории Гомельской области редких и охраняемых видов насекомых.

Материалы и методика исследований. На протяжении 2001–2016 гг. нами проводился мониторинг редких и охраняемых видов насекомых на территории Гомельской области с главной целью последующей разработки специалистами комплекса охранных мер. Сборы насекомых осуществлялись вручную и с применением энтомологического сачка. Видовая принадлежность устанавливалась с помощью Определителя насекомых европейской части СССР (под общ. ред. Г.Я.Бей-Биенко) при использовании бинокулярного стереоскопического микроскопа МБС-10, ручных 7^x, 10^x луп; создан фотоархив. Собранный материал хранится в коллекции автора.

Результаты исследований и их обсуждение. Были зарегистрированы находки 2 видов стрекоз, 2 видов прямокрылых, 5 видов жуков, 2 видов бабочек и 5 видов перепончатокрылых, занесенных в 4-е издание Красной книги Республики Беларусь [2].

1. Дозорщик-император – *Anax imperator* (Leach, 1815) – III категория охраны. В июне 2016 г. наблюдался массовый лет вида в окрестностях г. Гомеля. Наиболее высокая численность отмечена вдоль лесополосы между д. Уза и д. Осовцы, на просеке в Кореневском лесничестве и на участке кустарниковых зарослей в окрестностях д. Головинцы Гомельского р-на Гомельской области.

2. Дедка рогатый – *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) – IV категория охраны. Известен по единственному экземпляру, пойманному 17/VI. 2016 г. на берегу р. Ипуть в окрестностях д. Головинцы Гомельского р-на Гомельской области.

3. Мечник обыкновенный – *Conocephalus fuscus* (Fabricius, 1793) – IV категория охраны. Ежегодно регистрируется на всей территории Буда-Кошелевского и Гомельского р-нов Гомельской области. Наиболее высокая численность отмечена на заболоченных участках в окрестностях г.п. Уваровичи, д. Теклевка и пос. Красное Знамя Буда-Кошелевского района Гомельской области. Обнаружены единичные экземпляры на пойменных лугах по берегам р. Сож и его основных притоков в окрестностях г. Гомеля. На протяжении последних пяти лет заметной тенденции в численности вида не наблюдается.

4. Зеленчук непарный – *Chrysochraon dispar* (Germar, 1835) – II категория охраны. Известен по нескольким локальным популяциям из Буда-Кошелевского и Гомельского р-нов Гомельской области (отмечен на пойменных лугах и болотах в окрестностях г.п. Уваровичи, д. Теклевка и пос. Красное Знамя Буда-Кошелевского района, а также по берегам р. Сож и его основных притоков в окрестностях г. Гомеля).

5. Жужелица шагреновая – *Carabus coriaceus* Linnaeus, 1758 – IV категория охраны. 06/VI. 2016 г. одна особь найдена раздавленной на дороге, проходящей через смешанный лес в Кореневском лесничестве Гомельского р-на.

6. Красотел бронзовый – *Calosoma inquisitor* (Linnaeus, 1758) – IV категория охраны. Ежегодно регистрируется в конце мая – начале июня на всей территории Буда-Кошелевского и Гомельского р-нов Гомельской области в пойменных дубравах, парках, скверах, плодовых садах, лесопосадках, тротуарах и обочинах дорог, в т. ч. в местах с высокой антропогенной нагрузкой (тротуары и обочины дорог центральных улиц г. Гомеля: ул. Циолковского, Жарковского, Советская, пр-т Ленина).

7. Плоскотелка красная – *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) – IV категория охраны. Спорадически встречается небольшими популяциями в несколько десятков

особей на территории Буда-Кошелевского и Гомельского р-нов Гомельской области (отмечен под корой старых деревьев и пней в окрестностях г.п. Уваровичи и г. Гомеля).

8. Бронзовка большая зеленая – *Protaetia aeruginosa* (Drury, 1770) – IV категория охраны. 19/VII. 2014 г. найдена раздавленной на участке лесоповала в Кореневском лесничестве Гомельского р-на. Известны и более ранние две находки вида с берегов р. Сож в черте г. Гомеля (03/IV.2011 г.; 23/IV. 2011 г.).

9. Бронзовка мраморная – *Protaetia marmorata* (Fabricius, 1792) – IV категория охраны. В течение последних двух лет единичные экземпляры обнаруживаются в частном доме по ул. Ауэрбаха в г. Гомеле (02/VI. 2015 г., 2 экз.; 01/VI. 2016 г., 1 экз.). 29/V. 2016 г. отмечена на стволе ивы с вытекающим соком в окрестностях д. Уза Гомельского р-на. 22/VI. 2014 г., как добыча *Formica rufa*, найдена в муравейнике в смешанном лесу в Речицком р-не Гомельской области. Известны и более ранние находки вида из г. Гомеля (29/VII. 2013 г. под стволом старого тополя на обочине дороги по ул. Котовского) и окрестностей г.п. Уваровичи (15/VII. 2007 г. и др.). Вышеперечисленные факты поимок *P. marmorata* в населенных пунктах и их ближайших окрестностях могут являться свидетельством синантропности этого вида.

10. Желтушка раKITниковая – *Colias myrmidone* (Esper, 1781) – IV категория охраны. 06/VI. 2002 г. отмечена одна встреча (самец) на сухом солнечном склоне близ автодороги, проходящей через яблоневый сад по направлению от г. п. Уваровичи до пос. Красное Знамя.

11. Медведица сельская – *Arctia villica* (Linnaeus, 1758) – II категория охраны. Известна по единственному экземпляру, пойманному в июле 2004 г. в плодовом саду по ул. Советской в центре г.п. Уваровичи.

12. Сколия-гигант – *Megascolia maculata* (Drury, 1773) – III категория охраны. 21/VI. 2015 г. пойман 1 экземпляр (самец) на участке добычи глины в песчаном карьере на окраине д. Уза Гомельского р-на. Характерной особенностью данного биотопа является наличие значительного количества органики в виде перепревших навозных куч и гниющих древесных отходов, в которых массово развиваются личинки жука-носорога (*Oryctes nasicornis*) – хозяина *M. maculata*. В конце мая – начале июля 2016 г. в этом биотопе периодически наблюдался лет 6-8 самцов, что может свидетельствовать о формировании здесь локальной популяции вида. В настоящий момент она является наиболее северной границей распространения вида в пределах нашей республики.

13. Сфекс погребальный – *Sphex funerarius* Gussakovskij, 1934 – III категория охраны. До 2005 г. единичные особи регистрировались на песчаных участках по берегам р. Уза в черте г.п. Уваровичи Буда-Кошелевского р-на. В настоящее время известна небольшая локальная популяция из д. Уза Гомельского р-на (хорошо прогреваемые песчаные участки, покрытые редкой растительностью, в районе сельского кладбища)

14. Пчела-плотник обыкновенная – *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872) – II категория охраны. До 2001 г. ежегодно регистрировалась в окрестностях г.п. Уваровичи Буда-Кошелевского района Гомельской области. Одна из крупных колоний (4–6 пчелиных семей) на протяжении нескольких лет жила в стене старого бревенчатого дома в центре населенного пункта. Единичные особи регистрировались в 2005–2006 гг. в окрестностях д. Поколюбичи и д. Ченки Гомельского района, а также на территории Днепро-Сожского биологического заказника в Лоевском районе Гомельской области. 29/V. 2010 г. летающая особь пчелы-плотника была отмечена возле деревянного дома по ул. Ауэрбаха, 2 в центре г. Гомеля. В начале июля 2012 г.

несколько экземпляров зарегистрировано на цветках мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis*) на пойменном лугу вдоль р. Сож на северо-восточной окраине г. Гомеля. 06/VII. 2014 г. одна особь обнаружена на цветках мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis*) по обочине проселочной дороги в д. Уза Гомельского р-на и 25/VII. 2014 г. – один экземпляр у д. Давыдовка Гомельского р-на. С мая по июнь 2016 г. наблюдался лет *X. valga* в окрестностях д. Уза (04/V. 2016 г.), д. Осовцы (04/VI. 2016 г.) и г. Гомеле (29/V. 2016 г.; 21/VI. 2016 г.). Изложенные факты свидетельствуют о довольно широком распространении обыкновенной пчелы-плотника на территории Гомельской области.

15. Шмель моховой – *Bombus muscorum* (Fabricius, 1775) – III категория охраны. Ранее единичные особи данного вида эпизодически регистрировались на территории Буда-Кошелевского р-на на пойменных лугах, заболоченных участках, агроценозах клевера. В течение последних лет единичные особи нами были отмечены в сходных биотопах и на территории Гомельского р-на (пойменные луга и заболоченные участки в долине р. Сож в окрестностях г. Гомеля и д. Севруки Гомельского р-на).

16. Шмель-чесальщик – *Bombus distinguendus* Morawitz, 1869 – III категория охраны. Отмечена 1 встреча 30/V. 2013 г. на соцветиях красного клевера (*Trifolium rubens*) на суходольном лугу вдоль р. Ипуть в 3 км восточнее г. Гомеля.

Также в ходе полевых исследований в песчаном карьере на окраине д. Уза Гомельского р-на была обнаружена локальная популяция песчаного скакуна (*Cicindela arenaria viennensis* Schrank, 1781) – вида, включенного в предыдущее издание Красной книги Республики Беларусь [3]. Следует отметить, что в данной локальной популяции на ограниченной территории (в пределах 70 м²) вид ежегодно размножается в массе.

Заключение. Таким образом, полученные данные расширяют наши представления по распространению редких и охраняемых видов насекомых на территории Гомельской области. Особый интерес представляет обнаружение новых мест обитания *Chrysochraon dispar*, *Xylocopa valga* и *Arctia villica* как видов, имеющих высокий охранный статус, а также *Megascolia maculata*, расширяющего северную границу своего ареала. В целях сохранения видового разнообразия редких и охраняемых видов насекомых и других беспозвоночных в дальнейшем планируется продолжить проведение подобного рода исследований по выявлению новых естественных мест обитания с последующим включением их в зоны охранного режима.

Литература

1. Хотько, Э. И. Проблемы изучения охраняемых видов беспозвоночных животных в Беларуси / Хотько Э. И. // Динамики биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси: тез. докл. IX зоол. науч. конф., Минск 2004 г. – Минск: ООО «Мэджик Бук», 2004. – С. 25–27.

2. Красная книга Республики Беларусь. Животные: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды; гл. редкол.: И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.

3. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды; гл. редкол.: Л. И. Хоружик (предс.), Г. П. Пашков (гл. ред.) [и др.]. – Изд. 2-е. – Минск: БелЭн., 2006. – 320 с.

НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ УРБОТЕРРИТОРИЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ МАЛЫХ РЕК ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ СТРИЖЕНЬ ГОРОДА ЧЕРНИГОВА)

С. А. ПОТОЦКАЯ

Черниговский национальный педагогический университет
имени Т. Г. Шевченко, г. Чернигов, e-mail: sav-14@mail.ru

Введение. Зеленые зоны как неотъемлемые компоненты урбосистем выполняют важную социально-экологическую роль в поддержании баланса среды. В их состав входят различные типы с разнообразной дендрофлорой, которые сочетаются с природными массивами. Река Стрижень – правый приток Десны – берет свое начало в системе озер, расположенных на расстоянии около одного километра к северу от села Сибириж Репкинского района Черниговской области. Бассейн р. Стрижень находится в пределах зоны смешанных лесов, области Черниговского Полесья Репкинской–Черниговской лессовой равнины [4]. Протекая через села Большие Осняки, Роище, Халявин, Полуботки и город Чернигов, она впадает в Десну на 200-м километре от ее устья. Длина реки составляет 32,4 км (из них в пределах Чернигова 8,25 км), для русла р. Стрижень свойственны значительные антропогенные изменения – зарегулированность, выравнивание, загрязнения стоками, особенно на отрезке по городу Чернигов [4].

Мероприятия по благоустройству, воспроизводству и восстановлению состояния р. Стрижень начаты еще с 60–х годов XX ст. Они значительно улучшили состояние речной системы, но с 80–х годов начала наблюдаться тенденция ухудшения состояния Стрижня, как результат дальнейшего увеличения давления антропогенных процессов и более масштабного загрязнения. В конце XX–XXI ст. были приняты проектные решения по комплексному благоустройству р. Стрижень, но из-за отсутствия должного финансирования, нарушением этажности выполнения работ – целостный комплекс мер, направленных на улучшение экологического состояния, не дал должных результатов.

Цель работы – осуществить комплексную оценку структуры естественной и культивируемой дендрофлоры прибрежных насаждений малых рек Черниговского Полесья для разработки практических рекомендаций оптимизации озеленения, выполнение которых будет способствовать улучшению речной системы в пределах урботерритории Чернигова и позволит шире использовать р. Стрижень в интересах городской общины.

Материалы и методика исследований. Рекомендуемый ассортимент дендрофлоры для озеленения города Чернигова составлен на основе авторских оригинальных исследований и материалов работ М. А. Кохно, А. Н. Курдюк (1994) С. И. Кузнецова, В. В. Пушкаря (1986), С. И. Кузнецова, Ю. Клименко, А. Мироновой (1994) Л. И. Рубцова (1965, 1977) и справочника «порайонного ассортимента деревьев и кустов Украины» (1998). При подборе ассортимента древесных растений для озеленения прибрежных урботерриторий нами учитывались комплексность подходов, природно-климатические и акклиматизационные особенности и свойства дендрофлоры. А для ассортимента видов – интродуцентов следует учитывать определенные требования, в частности безопасность для природного фиторазнообразия, гипоаллергенность, фитонцидность, газопоглотители, очищающие свойства и долговечность, устойчивость и декоративность в условиях городской среды [3], [5]. Видовой состав древесных растений нами подбирался с учетом ряда свойств древесных растений, функционального назначения территорий и декоративных качеств и базировался на таких подходах [2]–[3], [5]: функциональное назначение объекта, санитарно-гигиенических

и средообразовательных свойств древесных растений, таких, как: газ, пыле-, шумо-, ветрозащитные, затенение, очистки воздуха от вредных примесей, влияния на его ионизацию, фитонцидность и другие. Подбор видов дендрофлоры для композиционных сочетаний и их использование в озеленении прибрежных территорий города Чернигова, осуществлялся нами в соответствии с четырьмя основными принципами [1]–[3], [5]: экологический, фитоценотический, таксономический, художественно–декоративный.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам оригинальных исследований дендрофлоры установлено, что на урботерриториях прибрежных насаждений вдоль реки Стрижень в Чернигове насчитывается 72 вида древесных растений, относящихся к 47 родам, объединяемых в 26 семейств. На основе изучения видового состава древесных растений прибрежных территорий реки Стержень города Чернигова, обработки и обобщения существующего опыта [2, 3, 5], нами разработан рекомендуемый перечень видов древесных растений для оптимизации городских насаждений, который насчитывает 91 вид, 53 рода, 24 семейства и 2 отдела, в том числе отдел *Pinophyta* (7 видов, 5 родов, 2 семейства) и *Magnoliophyta* (84 вида, 48 родов, 22 семейства).

Дендрофлора прибрежных территорий р. Стрижень в пределах города Чернигова имеет дополнительные функции, связанные не только с их использованием в озеленении, а растения являются источником витаминов, лекарственного сырья, питания, кормом для скота, сырьем для различных производств, по свойствам. Среди них ведущую позицию занимают декоративные растения – 91 вид. Вторую позицию занимают растения, которые можно использовать в дереворесурсном производстве – 50 видов. Важным показателем для озеленения прибрежных территорий являются: фитомелиорация (19 видов), закрепление грунта (19). Значительная часть древесных растений используется в медицине (лекарственные растения составляют 47 видов), медоносные (44), в пищевой промышленности (33), в техническом производстве (7), для корма скота (20). Есть растения, в коре которых содержатся дубильные вещества (25) и красители (19) в плодах некоторых растений: жирные (3), масличные (5), эфирные (17) масла и витамины (23) и ядовитые (2 вида). Санитарно-гигиеническую роль зеленых насаждений прибрежных территорий повышает участие растений с фитонцидными свойствами (28 видов). Следует отметить, что большинство видов древесных растений в прибрежных территориях р. Стрижень в пределах города Чернигова из-за специфических экологических условий городской среды, важной рекреационной, средоулучшающей и стабилизирующей роли не могут быть привлечены в народном хозяйстве по прямому назначению, но имеют определенные дополнительные полезные свойства, поэтому частично могут использоваться.

Для создания биологически устойчивых насаждений необходимо учитывать характеристики природно–экологических особенностей и типа лесорастительных условий и восстановления в них древесных растений. Перспективным направлением в озеленении прибрежных территорий р. Стрижень города Чернигова выступает создание ландшафтных композиций по географическому принципу, родственными и родовыми комплексами. Для расширения ассортимента интродуцентов следует использовать виды, которые имеют происхождение из Северной Америки, Китая, Японии, Крыма и Кавказа.

Нами установлено, что высокие адаптационные свойства для закрепления берегов рек, склонов, в условиях временного затопления, подтопления имеют такие виды с семейств: *Salicaceae* Mirbel (*Salix caprea* L., *Salix alba* L., *Salix fragilis* L., *Salix acutifolia* Willd., *Salix triandra* L., *Salix pentandra* L., *Salix viminalis* L., *Salix rosmarinifolia* L., *Populus tremula* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L.); *Betulaceae* S. F. Gra (*Betula pendula*

Roth., *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn); *Ulmaceae* Mirbel (*Ulmus glabra* Huds., *Ulmus laevis* Pall); *Fabaceae* Lindl. (*Caragana arborescens* Lam., *Caragana frutex* (L.) Koch.).

Отдельные аборигенные и интродуцированные древесные растения рекомендуется использовать в фитомелиоративной деятельности для облесения природных участков, в том числе такие виды, как: *Quercus robur* L., *Salix purpurea* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Fraxinus pennsylvanica* Marshal., *Acer campestre* L., *Pyrus communis* L., *Amorpha fruticosa* L., *Spiraea creanata* L., и другие.

В создании защитных прибрежных насаждений целесообразно ориентироваться на смешанные насаждения на основе *Quercus robur* L. Рекомендуемые сопутствующие виды древесных растений, такие, как: *Corylus avellana* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus laevis* Pall. *Carpinus betulus* L. и другие. Насаждения в прибрежных защитных полосах ориентируются как на природный эталон на пойменные леса с *Populus alba* L., *Populus nigra* L. и другие.

В насаждениях на склонах речных долин в равнинной части уместно использовать сопутствующие виды – *Acer platanoides* L., *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Tilia cordata* Mill. и другие.

На склонах вдоль территории регионального ландшафтного парка «Яловщина» как основную породу вдоль берега р. Стрижень использовать *Pinus sylvestris* L. и такие сопутствующие породы, как – *Acer campestre* L., *Acer platanoides* L., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., *Pyrus communis* L., *Prunus spinosa* L., *Cerasus avium* (L.) Moench., *Padellus mahaleb* (L.) Vass., *Caragana arborescens* Lam. и другие. На склонах рядом с частным сектором для озеленения рекомендуем использовать виды: *Prunus spinosa* L., *Hippophae rhamnoides* Salisb., *Malus sylvestris* Mill., *Pyrus communis* L., *Corylus avellana* L., *Juglans regia* L., *Morus nigra* L., *Morus alba* L., *Ribes nigrum* L., *Grossularia acicularia* (Smith.) Spach., *Rubus idaeus* L., *Rubus caesius* L., *Rosa canina* L., *Rosa majalis* Herrm. и другие.

Заключение. Изучение, анализ и оценка современного состояния зеленых насаждений прибрежных территорий реки Стрижень в пределах города Чернигова позволило нам обратить внимание на необходимость разработки и реализации мероприятий по улучшению качества различных типов насаждений для оптимизации и использования средств озеленения для формирования стабильной экосреды прибрежной территории реки Стрижень города и её сохранение.

Нами разработаны практические рекомендации по оптимизации зеленых насаждений прибрежных территорий вдоль реки Стержень в пределах города Чернигова, включающие перечень перспективного ассортимента древесных растений (91 вид, 53 рода, 24 семьи и 2 отдела) для различных композиционных сочетаний. По хозяйственным свойствам представлены такие группы декоративные растения (91), фитомелиоративные (19 видов), почвозакрепляющие (19), медоносные (44), лекарственные (47), пищевые (33), технические (50), дубильные (25), красильные (19), фитонцидные (28) и другие.

Литература

1. Природа Украинской ССР. Растительный мир / Т. Л. Андриенко [и др.]. – Киев: Наук. думка, 1985. – 208 с.
2. Кохно, Н. А. [и др.] Деревья и кустарники декоративных городских насаждений Полесья и Лесостепи УССР; под общ. ред. Н. А. Кохно. – К.: Наук. думка, – 1980 – 236 с.
3. Кучерявый, В. П. Зеленая зона города / В. П. Кучерявый. – К.: Наук. думка, 1981. – 248 с.
4. Паспорт р. Стрижень. – 2004. – 106 с.
5. Скроцинска, Т. К. Порайонный ассортимент деревьев и кустарников УССР / Под общ. ред. Т. К. Скроцинской. – К., 1976. – 129 с.

АНТИФИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ АГОНИСТА ЭКДИСТЕРОИДОВ R-211 ПРИ КОНТАКТНО-КИШЕЧНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ГУСЕНИЦ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*Antheraea pernyi* G.-M.)

С. М. СЕДЛОВСКАЯ

УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»,
г. Витебск

Введение. В немногочисленной литературе по изучению влияния агонистов экдистероидов из группы диацилгидразинов на развитие насекомых отмечена токсичность галофенозида, метоксифенозина, тебуфенозида и RH-5992 для личинок колорадского жука, божьей коровки, гусениц тутового шелкопряда, которая выражалась в гибели части личинок, прекращении питания и преждевременной линьке [3], [5]–[6]. Отмечено отрицательное влияние тебуфенозида на секреторную функцию средней кишки листовертки *Choristoneura fumiferana* [4]. Н. В. Ковганко и С. К. Ананич [2] в своем обзоре указывают, что агонисты экдистероидов созданные и испытанные на насекомых в последнее время при кишечном способе применения приводят к преждевременной аномальной и летальной линьке, сильному снижению плодовитости и выживаемости потомства. Но могут и не проявлять активности, особенно в отношении полужесткокрылых. Антифидантное действие агонистов отмечается лишь при кишечном воздействии тебуфенозида, галофенозида, метоксифенозида против гусениц совок. Нет сравнительного анализа воздействия агонистов экдистероидов на чешуекрылых различной трофической специализации. Данные по изучению влияния агонистов на процессы потребления и усвоения пищи насекомыми в доступной нам литературе обнаружено лишь в работе С. И. Денисовой [1], где указывается на антифидантное воздействие агонистов экдистероидов R-209 и R-211 в концентрации 0,1% по отношению к гусеницам непарного и дубового шелкопрядов последних возрастов. Мы изучали влияние новейшего агониста экдистероидов R-211 на процессы питания гусениц дубового шелкопряда по возрастам и за весь период развития.

Цель работы – определить степень влияния агониста экдистероидов R-211 на индексы питания китайского дубового шелкопряда для разработки способов регуляции численности насекомых-вредителей.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили на базе биологического стационара «Щитовка» УО «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова». Материалом для работы служили гусеницы китайского дубового шелкопряда I–V возрастов. В качестве кормовых растений использовали дуб черешчатый (*Quercus srobu r* L.) как оптимальное кормовое растение и березу бородавчатую (*Betula pendula* Roth.) как альтернативное кормовое растение. Все эксперименты проводили в пятикратной повторности. В работе использовали новейший, требующий экспериментального изучения, препарат агонист экдистероидов R-211. Для оценки влияния препарата, поступающего в организм насекомого, мы использовали метод скармливания. Контроль – обработка корма дистиллированной водой. Показатели питания определяли «гравиметрическим» балансовым методом [7].

Результаты и их обсуждение. Изучение воздействия агониста R-211 в концентрации 0,1% и 1% на процессы потребления и усвоения корма гусеницами дубового шелкопряда показало (таблица), что в опыте на дубе после трехсуточного контакта с агонистом в концентрации 0,1% в течение I–III возрастов гусеницы съедали корма в среднем на 10% меньше, чем в контроле, усваивали его (КУ) на 7% хуже. У гусениц IV–V возрастов кормовой рацион увеличился примерно на 20%, но при этом наблюдалось снижение КУ на 4% по сравнению с контролем. За весь период развития

в опыте гусеницы съели листа дуба в среднем на 10% больше, чем в контроле, но утилизировали его с меньшей эффективностью примерно на 5%. После контактно-кишечного воздействия R-211 1% концентрации гусеницы I–III возрастов потребляли листа дуба на 10% меньше, чем в контроле, усваивали его (КУ) на 10% хуже. Гусеницы старших возрастов съедали корма на 20% больше, чем в контроле, но эффективность его утилизации была на 8% ниже. За весь период развития кормовой рацион гусениц увеличился на 10% по сравнению с контролем, но усваивался корм хуже на 9%.

Таблица – Потребление и утилизация корма гусеницами дубового шелкопряда после контактно-кишечного воздействия агониста экидистероидов R-211

Кормовое растение	Концентрация, %	Период активного питания, сут	Кормовой рацион, г/экз	Усвоено корма, г сухой массы/экз.	Коэффициент утилизации, % (КУ)
			сухая масса		
Дуб	0,1	42,70 ± 0,37	22,22 ± 0,14	6,53 ± 0,05	30,64 ± 0,35
	1	46,50 ± 0,33*	22,06 ± 0,11	6,04 ± 0,03	26,41 ± 0,26*
	контроль	40,44 ± 0,32	20,12 ± 0,11	7,21 ± 0,03	35,83 ± 0,32
Береза	0,1	50,57 ± 0,61*	28,29 ± 0,09	7,70 ± 0,04	29,72 ± 0,29
	1	50,81 ± 0,35*	26,48 ± 0,19	5,99 ± 0,09*	22,62 ± 0,73*
	контроль	45,66 ± 0,81	26,74 ± 0,10	9,04 ± 0,05	33,81 ± 0,51

Примечание: * – $P \leq 0,05$

На березе антифидантный эффект влияния R-211 проявился сильнее, чем на дубе. Так, после воздействия 0,1% раствора агониста гусеницы I–III возрастов съедали корма на 20% меньше, чем в контроле, эффективность его утилизации (КУ) на 8% ниже. У гусениц IV–V возрастов кормовой рацион увеличился примерно на 25%, но КУ снизился на 5%. За весь период развития гусеницы наблюдалось увеличение потребления корма на 5%, но при этом происходило снижение его усвоения на 6% по сравнению с контролем. После попадания в организм шелкопряда 1% раствора препарата гусеницы I–III возрастов потребляли корма на 30% меньше, чем в контроле, усваивали его (КУ) на 10% хуже. Гусеницы IV–V возрастов съедали листа березы на 27% больше, чем в контроле, утилизировали его на 13% с меньшей эффективностью. За весь период развития количество потребленного корма мало отличается от контроля, но КУ меньше на 11%.

Таким образом, препарат R-211 в концентрации 1% более отрицательно повлиял на индексы питания дубового шелкопряда, чем 0,1% раствор, о чем свидетельствует падение значений КУ (дуб, береза) на 5%. При питании листом березы, обработанным 0,1% и 1% растворами R-211 КУ ниже в среднем на 3%, чем при питании листом дуба, обработанного аналогичными растворами. Полученные данные, вероятно, можно объяснить тем, что попадание R-211 0,1% и 1% концентрации в организм дубового шелкопряда вместе с листом дуба и березы в начале развития вызвал процесс перестройки пищеварительной и детоксикационной систем гусениц, в результате чего произошел сдвиг в количестве потребленной пищи, то есть сокращение кормового рациона в младших возрастах, а в старших – его увеличение. Во всех вариантах опыта ускоренным потреблением пищи гусеницы пытались компенсировать недостаток питательных веществ, который испытали в младшем возрасте.

Заключение. По результатам исследования установлено, что биологическая активность агониста эктистероидов R-211 определена концентрацией раствора и видом кормового растения. При 10-кратном увеличении концентрации препаратов с 0,1 до 1% активность препарата возрастает. Антифидантное действие R-211 приводит к возрастанию потребления гусеницами корма и снижению эффективности его утилизации (КУ). Антифидантная активность R-211 более заметна при питании гусениц листом березы, чем дуба.

Литература

1. Денисова, С. И. Экспериментальный анализ развития дендрофильных чешуекрылых в Беларуси: монография / С. И. Денисова. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2008. – 291 с.
2. Ковганко, Н. В. Агонисты эктистероидов группы 1,2-диацил-1-алкилгидразинов / Н. В. Ковганко, С. К. Ананич // Биоорганическая химия. – 2004. – Т. 30. – № 6. – С. 563–581.
3. Carton, B. Toxicity of two ecdysone agonists, halofenozide and methoxyfenozide, against the multicoloured Asian lady beetle *Harmonia axyridis* (Col., Coccinellidae) / B. Carton, G. Smaghe, L. Tirry // J. Appl. Entomol. – 2003. – Vol. 127, № 4. – P. 240–242.
4. Hu, Wengi. Morphological and molecular effects of 20-hydroxyecdysone and its agonist tebufenozide on CF-203, a midgut-derived cell line from the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* / Hu Wengi [et al] // Arch. Insect Biochem. and Physiol. – 2004. – № 2. – P. 68–78.
5. Kumar, V. S. RH-5992 – an ecdysone agonist on model system of the silkworm *Bombyx mori* / V. S. Kumar, M. Santhi, M. Krishnan // Indian J. Exp. Biol. – 2000. – Vol. 38, № 2. – P. 137–144.
6. Pszczolkowski, M. A. Effect of 20-hydroxyecdysone agonist, tebufenozide, on pre- and post-diapause larvae of *Dendrolimus pini* (L.) (Lep., Lasiocampidae) / M. A. Pszczolkowski, G. Smaghe // J. Appl. Entomol. – 1999. – Vol. 123, № 3. – P. 151–157.
7. Waldbauer, G. P. The consumption and utilization of food by insects / G. P. Waldbauer, // Adv. Insect Physiol. – 1968. – Vol. – P. 254–288.

СОХРАНЕНИЕ И ОХРАНА ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В БАССЕЙНЕ НИЖНЕЙ СУЛЫ (УКРАИНА)

Н. А. СМОЛЯР, Е. Ю. СМАГЛЮК

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,
г. Киев, e-mail: smolar@inbox.ru

Введение. В современных условиях антропогенной трансформации природных экосистем особенно актуальными являются вопросы сохранения биоразнообразия на всех уровнях, в том числе и на региональном. Одним из таких регионов, в нашем исследовании, является бассейн нижней Сулы, который находится в Приднепровской низменности в Полтавской и частично Черкасской административных областях Украины. Его территория располагается от впадения р. Удай на северной окраине г. Лубны к устью р. Сула, которое сейчас затоплено водами Кременчугского водохранилища. Регион принадлежит к Оболонско-Градижскому физико-географическому району.

Цель работы – проанализировать состояние сохранения лесной растительности в бассейне нижней Сулы и обеспечение ее охраной на региональном уровне.

Материалы и методика исследований. Данное исследование проведено в контексте созологической характеристики лесной растительности бассейна нижней Сулы, которую мы изучали на протяжении 2014–2016 гг. с использованием общепринятых в геоботанике методик исследований. Созологическому анализу подданы оригинальные материалы, а также карточки первичного учета Государственного Кадастра объектов и территорий природно-заповедной сети Полтавской и Черкасской областей (форма 1ДК ПЗФ), разработаны с участием первого автора этой статьи.

Результаты исследований и их обсуждение. В бассейне нижней Сулы сохранились пойменные природные и антропогенно-природные комплексы Сулы и ее притоков (водные, болотные, луговые, лесные), коренных берегов рек и балочных систем на водоразделах (степной, лугово-степной, луговой, кустарниковый, лесной), боровых террас рек (хвойно-лесной, внепойменных озер и болот, песчано-степной). Лесная растительность в регионе занимает менее 10% его общей площади. Наибольшие по площади массивы грабово-дубовых лесов сохранились на северной и северо-восточной окрестностях Лубен (Полтавская область). Некоторые из них охраняются в статусе ботанических памятников природы местного значения – «Мгарская дача», «Морозовская дача», «Жовтневая дача». Наиболее сформированные ксеромезофитные дубравы и кленово-липово-дубовые леса встречаются в регионе фрагментарно на незначительных по площади участках в районе населенных пунктов Терны, Колодна, Александровка и некоторых других. Наилучшим образом сформированы и сохранены массивы сосновых лесов (разновозрастных лесонасаждений) находятся на боровой террасе Сулы в окрестностях населенных пунктов Великая и Малая Буримка, Старый Мохнач (Черкасская область), Мусиевка, Матвиевка, Нарожье, Старый Калкаив. Наиболее сформированы влажные ивовые, тополевые леса, ольшаники встречаются в поймах Сулы и ее правобережных (Оржица, Чумгак) и левобережных (Рудка, Бурчак, Кривая Рудка) притоков. Система тополевых колков, как специфических лесных сообществ, хорошо сохранились на левом берегу Сулы в районе сел Липовое, Демьяновка, Погребняки, Мироны, Оболонь.

Сеть объектов и территорий природно-заповедного фонда в бассейне нижней Сулы обеспечивает охрану преимущественно гигрофильных природных комплексов, – водно-болотных, лугово-болотных, что обусловлено преобладанием в ландшафтном отношении низменных местностей, созданием и функционированием Кременчугского водохранилища и некоторым образом является результатом комплексной мелиорации в недалеком прошлом.

В составе водно-болотных комплексов этих природно-заповедных объектов охраняются и сообщества влажных ивовых, тополевых лесов и ольшаников. Такие объекты находятся преимущественно в Полтавской области [1]: гидрологические заказники «Чутовский», «Оржицкий», «Яблуновский», «Тимковский» в Оржицком районе, «Байрак», «Крутой берег», «Снитынский», «Торговиця» в Лубенском. Незначительные массивы лесной растительности охраняются в ландшафтном заказнике «Онишковский» в Оржицком районе. Большей частью охрана лесной растительности обеспечивается на территории заповедных урочищ: «Белая шапка», «Загать», «Кобеляк», «Манилово» в Оржицком районе. Флоросозологическую ценность этих лесов определяют типичные силванты – *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (вид, который занесен в Красную книгу Украины) и регионально редкие виды *Scilla siberica* Haw., *Vinca minor* L., *Convallaria majalis* L.

Эталонными объектами природно-заповедного фонда являются выше упомянутые ботанические памятники природы местного значения «Мгарская дача», «Морозовская дача», «Жовтневая дача», которые созданы 60 лет назад в окрестностях

Лубен с целью сохранения научно и созологически ценных массивов грабово-дубовых лесов – биоцентров раритетного лесного фиторазнообразия. Флоросонологическую уникальность этих лесов определяют *Allium ursinum* L., *Epipactis helleborine*, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Tulipa quercetorum* Klok. – виды, включенные в Красную книгу Украины [2], и регионально редкие [3]: *Dentaria bulbifera* L., *D. quiquefolia* Bieb., *Campanula persicifolia* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Convallaria majalis*, *Corydalis intermedia* L. Merat, *C. cava* (L.) Sweigg. et Koerte, *Crataegus ukrainica* Pojark., *Galeobdolon luteum* Huds., *Primula veris* L., *Scilla bifolia* L., *S. siberica*, *Vinca minor*.

В пределах региона исследований функционирует также объект специальной охраны – лесной заказник «Половец» в окрестностях села Савинцы Оржицкого района. В геоботаническом отношении на его территории представлен массив широколиственного пойменного леса – дубравы с растительным покровом, характерным для Левобережной Лесостепи Украины. Структура сообществ является типичной – четырехъярусной. Древесные ярусы формируют *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *A. campestre* L., *Pyrus communis* L., местами – *Fraxinus excelsior* L., *Populus alba* L., *Ulmus laevis* Pall. Сомкнутость крон составляет 0,7–0,8, что позволяет формироваться подлеску, в котором доминируют *Corylus avellana* L. с участием *Euonymus europaea* L., *E. verrucosa* Scop. Травяной покров имеет мозаичный характер. Его доминантами выступают *Stellaria holostea* L., *Aegopodium podagraria* L., местами *Convallaria majalis*. Флористическое ядро сообществ образуют типичные неморальные виды. Флоросонологическую уникальность лесного массива определяют регионально редкие виды *Scilla siberica*, *Convallaria majalis*, *Campanula persicifolia* L.

На сохранение фиторазнообразия бассейна нижней Сулы, в том числе и лесной растительности, направлены также научные и организационно-технические мероприятия по расширению территории национального природного парка «Нижнесульский», который создан в 2010 году на площади 18635,11 га [4]. Лесная растительность под охраной на его территории находится преимущественно на склонах правого коренного берега Сулы, островах Чубаровое и Березовое на Кременчугском водохранилище, фрагментарно небольшими участками в пойме реки.

В ходе экспедиционного изучения лесной растительности бассейна нижней Сулы нами обнаружено и изучено несколько объектов, которые являются перспективными для заповедания. Один из них находится в окрестностях Александровки Лубенского района Полтавской области и представляет собой массив кленово-липово-дубового леса на склоне правого коренного берега Сулы. Главной целью его заповедания в статусе ботанического заказника является охрана местонахождения *Epipactis helleborine* – лесного вида орхидей, занесенного в Красную книгу Украины, и других регионально редких (*Scilla siberica*, *Galeobdolon lutea*, *Campanula persicifolia*) и малораспространенных (*Paris quadrifolia* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.) видов [5].

Перспективным для заповедания также является объект, который нами рекомендуется создать на южной окраине г. Лубны Полтавской области в урочище «Березняки», где в апреле 2015 года обнаружена и исследована локальная ценопопуляция *T. quercetorum* (занесен в Красную книгу Украины) на западной границе его общего распространения, в близости с уже известными находками этого вида в лесах ботанических памятников природы «Морозовская дача» и «Мгарская дача». Локальная популяция выявлена в массиве дубово-грабового леса на участке склона и его верхушках разных экспозиций общей численностью более 700 генеративных особей на участке в 0,3 га. Вероятно, участок, где мы обнаружили *T. quercetorum* в прошлом был частью целостного лесного массива в окрестностях

города Лубны. По флористическому составу и фитоценотической структуре он отображает главные особенности лесных фитоценозов указанных природно-заповедных объектов и поэтому заслуживает заповедания в статусе ботанического памятника природы. В будущем мы рассматриваем включение этих объектов в состав перспективного регионального ландшафтного парка «Лубенский» [6].

Третий объект, который мы рекомендуем создать с целью сохранения природных эталонных сообществ пушистоберезовых лесов и болот путем расширения площади функционирующего гидрологического заказника местного значения «Белоусовский», находится в северо-западной окрестности с. Белоусовка Драбовского района Черкасской области на левом берегу реки Чумгак (левобережье бассейна Сулы). По результатам проведенного фитосозологического исследования бореально-влажного лесного комплекса данной местности установлено, что он характеризуется высокими показателями научной и экологической ценности. Формирование этих сообществ с доминированием бореального вида *Betula pubescens* Ehrh. является уникальным явлением для левобережной лесостепи Украины, поскольку они в бассейне р. Чумгак находятся на южно-восточной границе распространения. К тому же, в этих биотопах сохранилась редкая лесная орхидея *Listera ovata* (L.) R.Br. (вид занесен в Красную книгу Украины), представленная жизненной ценопопуляцией. Эта местность репрезентирует часть долины малой реки Чумгак и исполняет важные экологические, водорегулирующие, природоохранные функции, является биоцентром типичного и редкого биоразнообразия. Поэтому рекомендуем присоединить ее к территории функционирующего гидрологического заказника «Белоусовский», поскольку они в ландшафтном отношении представляет единый структурный элемент ландшафтно-территориального комплекса долины малой реки Чумгак.

Заключение. В целом, эталонные массивы лесной растительности в бассейне р. Сула охраняются на территориях ряда природно-заповедных объектов (национального природного парка «Нижнесульский», заказников, заповедных урочищ, ботанических памятников природы). Создание новых природно-заповедных объектов в регионе исследований как важных центров типичного и редкого лесного фитообразия позволит сохранять экологически и созологически ценные биотопы, а также повысить показатель заповедности в регионе и усилить Сулинский экологический коридор региональных экосетей Полтавской и Черкасской областей новыми биоцентрами.

Литература

1. Байрак, О. М., Атлас рідкісних і зникаючих рослин Полтавщини / О. М. Байрак, Н. О. Стецюк. – Полтава: Верстка, 2005. – 248 с.
2. Клестов, М. Л. Рослинний та тваринний світ пониззя річки Сули / М. Л. Клестов [и др.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2016. – 240 с.
3. Смаглюк, О. Ю. Нове місцезнаходження *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. в долині нижньої течії р. Сули // Проблеми відтворення та біорізноманіття України: М-ли всеукр. наук.-практ. конф., 16 квітня 2015 р. – Полтава: Астроя, 2015. – С. 72–74.
4. Смоляр, Н. О. Природно-заповідний фонд Полтавщини: Реєстр-довідник / Н. О. Смоляр. – Полтава: ШвидкоДРУК, 2014. – 149 с.
5. Смоляр, Н. О. Нові місцезнаходження *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz (*Liliaceae*) в Середньому Придніпров'ї / Н. О. Смоляр, О. Ю. Смаглюк, В. А. Соломаха // Укр. бот. журн. – 2015. – 72 (4). – С. 352–356.
6. Червона книга України. Рослинний світ під заг. ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

СПОСОБЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ БЕЛАРУСИ

А. С. СОКОЛОВ, Т. А. СИВАКОВА

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, e-mail: alsokol@tut.by

Введение. Вопросы изучения и охраны ландшафтного разнообразия в настоящее время привлекают внимание значительного количества исследователей. Ландшафтное разнообразие, отражающее сложные сочетания и взаимосвязи между природно-территориальными комплексами и компонентами природной среды, является основой сохранения биологического разнообразия, экологической стабильности, устойчивого развития территорий, определяет характер использования географической среды.

Цель работы – оценка ландшафтного разнообразия территории Беларуси и картографирование его отдельных показателей с использованием различных способов картографического изображения.

Материалы и методика исследований. При составлении карт ландшафтного разнообразия было использовано три варианта операционных территориальных единиц: 1) административные районы, 2) ландшафтные выделы уровня рода ландшафтов, 3) отсутствие территориальных единиц (способ изолиний). Основным материалам для проведения исследования являлась ландшафтная карта Беларуси.

При оценке ландшафтного разнообразия ландшафтных районов использовалась информация о наборе родов ландшафтов в пределах каждого административного района и соотношении их площадей, был рассчитан ряд показателей, хорошо зарекомендовавших себя при исследовании ландшафтного разнообразия различных регионов [1]–[2]: энтропийная мера сложности ландшафтного рисунка (коэффициент Шеннона), индекс уникальности, индекс относительного богатства, индекс ландшафтной мозаичности, индекс ландшафтной дробности, индекс ландшафтной сложности, индекс ландшафтной раздробленности. После расчёта указанных показателей для каждого района был рассчитан интегральный индекс ландшафтного разнообразия. Для этого натуральные значения каждого показателя были преобразованы в балльные значения по шкале от 0 до 1 способом линейного масштабирования. Пересчитанные значения всех показателей суммируются, и получившаяся сумма будет являться интегральным показателем ландшафтного разнообразия района.

Для картографирования с использованием в качестве территориальных единиц ландшафтных выделов нами были оценены роды ландшафты по степени их редкости (показателю, отражающему долю данного рода ландшафтов в общей площади территории страны). Нами предлагается индекс редкости, который рассчитывается по формуле:

$$I_j = \frac{S}{100 \cdot s_i},$$

где S – общая площадь страны, s_i – площадь i -го рода ландшафтов. Свойства данного показателя таковы, что он увеличивается по мере уменьшения удельной площади (то есть увеличения редкости) рода ландшафтов.

Для картографирования способом изолиний был применён способ «скользящего кружка» [3]. Территория Белоруссии была покрыта регулярной сетью точек на расстоянии $0,5^\circ$ друг от друга, вокруг каждой точки была описана окружность диаметром 70 км. Для каждой территории в пределах окружности рассчитывался индекс Шеннона, значение которого присваивалось точке в их центре.

Результаты исследований и их обсуждение. Расчёт интегрального показателя разнообразия на основе частных позволил разделить административные районы на группы на основании учёта целой группы факторов, формирующих ландшафтное разнообразие.

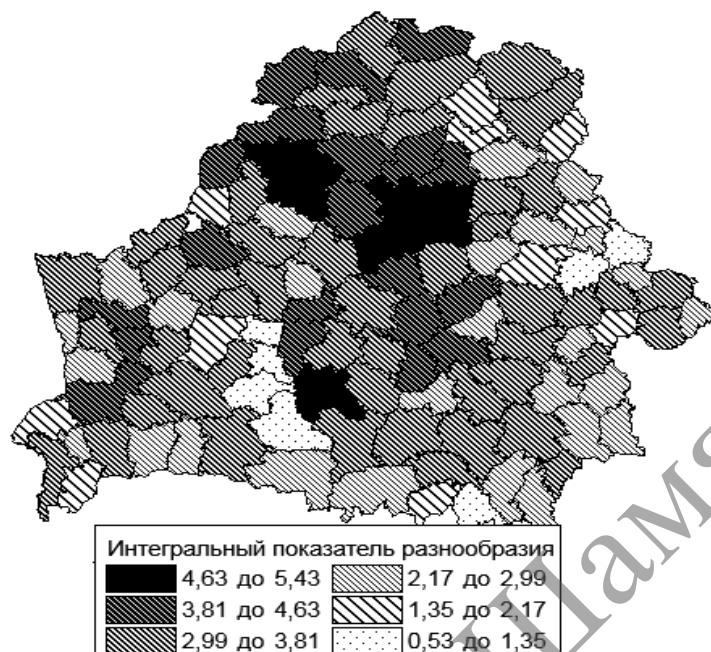


Рисунок 1. – Интегральный показатель ландшафтного разнообразия районов

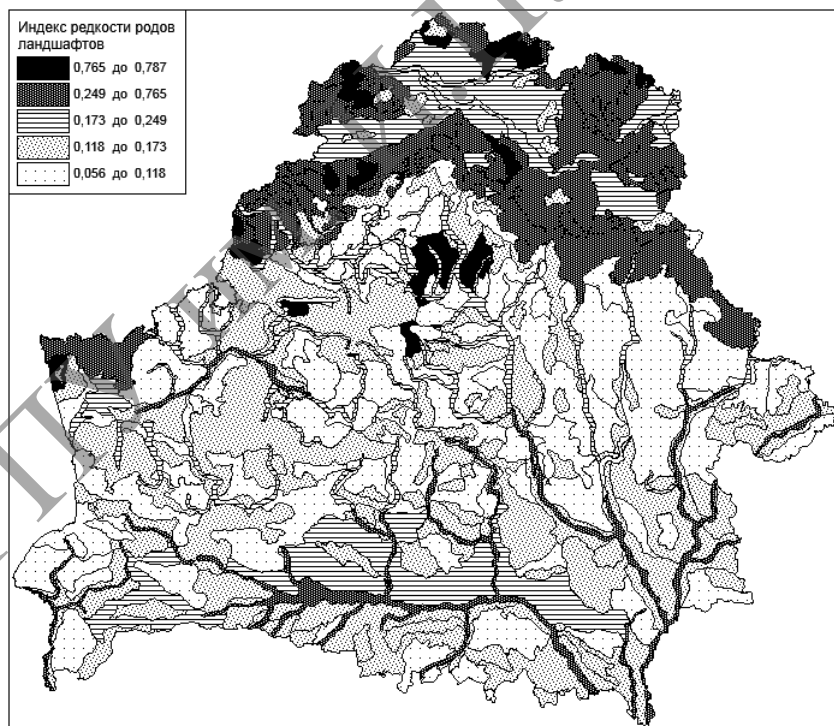


Рисунок 2. – Распределение значения индекса редкости по ландшафтам Беларуси

В группу с наиболее высоким значениям показателя (рисунок 1) входят Вилейский, Мядельский, Солигорский, Борисовский, Крупский, Смолевичский районы, с наиболее низким – Лунинецкий, Ганцевичский, Чаусский, Наровлянский, Мстиславский, Несвижский, Клецкий районы. Крупнейший ареал районов с высоким значением интегрального показателя приурочен к территории, включающей

Верхнеберезинскую, Центральнoберезинскую, Нарочанскую, Сенницкую и Кривицкую равнины, Лукомльскую и Браславскую возвышенности, Свирскую и Свянцянские гряды, Чашницкую низину, северную часть Минской возвышенности.

Картографирование индекса редкости родов ландшафтов (рисунок 2) позволяет определить участки с наиболее редкими ландшафтами и учесть их расположение при планировании природоохранных и хозяйственных мероприятий. Наибольший показатель редкости характерен для ландшафтов севера Белоруссии – Поозёрской и северной части Восточно-Белорусской ландшафтных провинций.

На рисунке 3 показаны результаты картографирования индекса разнообразия Шеннона способом псевдоизолиний в виде непрерывного поля. Из рисунка видно, что участки с максимальным разнообразием чётко приурочены к Поозёрской ландшафтной провинции, также максимален и градиент изменения коэффициента Шеннона в районе её границы с другими провинциями. Некоторое повышение индекса Шеннона отмечается и к югу, в центральной части Полесской провинции, однако его значения значительно меньше, чем на севере, кроме того, изменение коэффициента в пространстве также значительно менее резкое. Крупнейший ареал пониженного значения индекса Шеннона приурочен к западной части Восточно-Белорусской провинции.

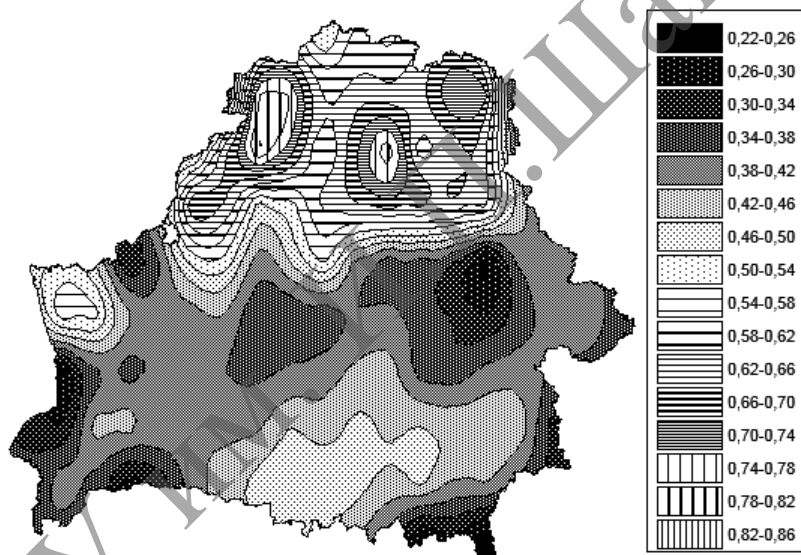


Рисунок 3. – Картографирование распределения индекса Шеннона в виде изолиний

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что ландшафтное разнообразие – это показатель, включающий в себя большое количество различных параметров, и для максимально полного его выявления и анализа необходимо создать серию карт, выполненных с применением различных способов картографического изображения.

Литература

1. Викторов, А. С. Рисунок ландшафта: анализ геометрических свойств ландшафта и его практическое применение / В. А. Викторов. – М.: ЛЕНАНД, 2014.
2. Токарчук, С. М. Выбор и обоснование показателей оценки природного разнообразия территории / С. М. Токарчук // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2014. – № 1. – С. 102–110.
3. Червяков, В. А. Количественные методы в географии / В. А. Червяков. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 1998.

ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

А. С. СОКОЛОВ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, e-mail: alsokol@tut.by

Введение. Современное состояние природной среды, характеризующееся возрастанием интенсивности и разнообразия видов антропогенного воздействия на неё, требует разработки и совершенствования методов её комплексной оценки и охраны на всех иерархических уровнях её организации.

Непосредственным реципиентом антропогенных воздействий является ландшафт, и ландшафтная структура территории напрямую обуславливает территориальную дифференциацию её антропогенной трансформации. В этой связи необходимо выяснить, какие ландшафты, относящиеся к различным классификационным единицам, слагают наиболее нарушенные регионы с целью взятия под особую охрану эталонных участков таких ландшафтов и предотвращения деградации характерных для них типов экосистем.

Цель работы – раскрыть взаимосвязи между ландшафтной структурой территории и уровнем её антропогенной трансформации и выделения ландшафтов, тяготеющих к территориям с сильной и слабой нарушенностью.

Материалы и методика исследований. Источником информации о структуре землепользования административных районов стал Государственный земельный кадастр. По его данным были определены набор видов землепользования территории районов и площади, занятые каждым из этих видов. Полученные данные легли в основу определения численного значения антропогенной преобразованности или экологического состояния районов. Для определения ландшафтной структуры районов и вычисления соотношения классификационных единиц ландшафтов в каждом районе использовалась ландшафтная карта Беларуси. Для каждого административного района были рассчитаны следующие коэффициенты: коэффициенты относительной и абсолютной напряжённости эколого-хозяйственного баланса Б.И. Кочурова, коэффициент естественной защищённости, геоэкологический коэффициент. На основе этих показателей с использованием метода линейного масштабирования был рассчитан интегральный коэффициент антропогенной нарушенности, позволивший разделить районы на 5 групп (с использованием метода естественной группировки, соответствующему процессу кластеризации), различающихся по степени антропогенной нагрузки. Для каждой группы была определена ландшафтная структура.

Результаты исследований и их обсуждение. К основным закономерностям изменения ландшафтной структуры при увеличении степени антропогенной трансформации территории можно отнести следующие (таблица). Наблюдается отчётливое увеличение доли возвышенных и средневысотных ландшафтов и снижение доли низменных ландшафтов от слабо к очень сильно нарушенным территориям. Если для слабо нарушенных регионов их соотношение составляет соответственно 1:6:14, то для средне нарушенных уже 2:5:3, а для очень сильно нарушенных 3:6:1.

Доля холмисто-моренно-озёрных ландшафтов постепенно снижается в 4,2 раза от умеренно нарушенных до сильно нарушенных регионов. В противоположность им, доля холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов значительно увеличивается с возрастанием нарушенности, составляя 1/5 всех ландшафтов в сильно нарушенных регионах. Особенно заметно это на уровне подродов: доля подродов с покровом водно-ледниковых суглинков и с покровом лёссовидных суглинков возрастает почти в 10 раз.

Таблица – Ландшафтная структура территорий, различающихся по уровню нарушенности природной среды

Группы родов, роды и подроды ландшафтов	Уровень нарушенности природной среды				
	Слабый	Умеренный	Средний	Сильный	Очень сильный
1	2	3	4	5	6
ВОЗВЫШЕННЫЕ	5,5	16,2	16,7	17,2	26,5
Холмисто-моренно-озёрные		6,7	3,3	1,6	
– с поверхн. залеганием супесчано-сугл. морены		3,3	0,4		
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей		2,0	1,4	1,4	
– с прерывистым покровом лёссовидных суглинков		1,4	1,5	0,2	
Холмисто-моренно-эрозионные		4,7	11,4	8,6	21,0
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей		3,1	6,9	2,6	6,1
– с покровом водно-ледниковых суглинков		0,9	2,6	3,4	8,0
– с покровом лёссовидных суглинков		0,7	2,0	2,6	6,8
Камово-моренно-озёрные	5,5	2,2	0,7		
– с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены	5,5	2,2	0,7		
Камово-моренно-эрозионные		2,6	1,3	0,4	
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей		2,6	1,3	0,4	
Лёссовые				6,6	5,5
– с покровом лёссовидных суглинков				6,6	5,5
СРЕДНЕВЫСОТНЫЕ	28,5	45,2	48,0	52,5	60,5
Моренно-озёрные		3,0	6,8	4,7	
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей		0,9	3,5	1,9	
– с поверхн. залеганием супесчано-суглин. морены		2,1	3,8	2,8	
Вторичноморенные		9,8	12,0	19,8	39,0
– с покровом водно-ледниковых супесей		6,6	8,6	12,9	11,9
– с покровом водно-ледниковых суглинков		2,6	3,3	4,6	4,3
– с покровом лёссовидных суглинков		0,7	0,1	2,4	22,9
Моренно-зандровые	5,6	10,1	5,8	10,8	0,5
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей	3,9	9,1	4,3	5,8	0,5
– с покровом водно-ледниковых суглинков	1,7	0,7	1,5	3,1	
– с покровом лёссовидных суглинков		0,3		2,0	
Водно-ледниковые с озёрами	3,1	5,4	4,8	0,6	
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей		3,8	1,1	0,5	
– с поверхностным залеганием водно-ледн. песков	3,1	1,6	3,7	0,1	
Вторичные водно-ледниковые	19,8	16,9	18,6	16,6	21,0
– с покровом лёссовидных суглинков	3,3		1,1	3,0	8,9
– с покровом водно-ледниковых супесей	0,5		1,6	1,7	1,3
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей	1,6	9,4	8,7	4,8	7,9
– с поверхностным залеганием водно-ледн. песков	14,3	7,5	7,3	6,9	3,0
НИЗМЕННЫЕ	66,0	37,9	35,1	30,3	13,0
Озёрно-ледниковые	3,3	6,8	7,7	1,9	
– с поверхн. залеганием озерно-ледн. суглинков и глин	0,8	2,5	3,9	1,3	

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
– с поверхн. залег. озерно-ледн. песков и супесей	2,5	4,3	3,8	0,6	
Аллювиально-террасированные	27,6	7,3	5,2	6,5	2,8
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей	9,2	2,1	1,5	3,5	1,4
– с поверхностным залеганием аллюв. песков	18,8	3,3	3,7	2,3	0,4
– с покровом водно-ледниковых суглинков	0,6	1,8		0,4	
Озёрно-аллювиальные	13,2	5,9	4,6	6,4	0,1
– с прерывистым покровом водно-ледн. супесей	7,6	3,8	1,9	2,1	
– с поверхностным залеганием аллюв. песков	5,7	2,1	2,7	4,3	0,1
Пойменные	8,1	3,4	3,5	4,6	0,4
– с поверхностным залеганием аллюв. песков	8,1	3,4	3,5	4,6	0,4
Озёрно-болотные	12,2	10,3	8,9	6,3	2,2
– с поверхностным залеганием торфа	3,8	3,9	4,3	3,8	2,2
– с поверхностным залеганием торфа и песков	8,4	6,4	4,6	2,5	
Ландшафты речных долин	1,9	5,3	5,2	4,6	7,5
– с поверхностным залеганием аллюв. песков	1,9	5,3	5,2	4,6	7,5

Камово-моренно-озёрные и камово-моренно-эрозионные ландшафты занимают небольшую часть в регионах преимущественно слабой нарушенности и практически исчезают уже на сильном уровне нарушенности. В противоположность им, лёссовые ландшафты характерны только для территорий с высоким и очень высоким уровнем нарушенности. Для вторичноморенных ландшафтов характерно отсутствие в условиях слабой нарушенности природной среды и существенное возрастание по мере её увеличения до 2/5 площади всех сильно нарушенных территорий.

В ряде ландшафтов, относящихся к группе низменных, практически все непрерывно снижают своё присутствие с увеличением уровня нарушенности. Особенно это ярко выражено для аллювиально-террасированных ландшафтов, которые уже на стадии умеренно нарушенности уменьшают свою долю в 3,8 раза (в том числе подрод с поверхностным залеганием аллювиальных песков – в 5,7 раза).

Заключение. В ходе проведённых исследований было установлено взаимосвязи между ландшафтной структурой территории и уровнем её антропогенной нарушенности. Так с увеличением уровня нарушенности, увеличивается доля возвышенных и средневысотных ландшафтов, холмисто-моренно-эрозионных, вторичноморенных, лёссовых ландшафтов и ландшафтов речных долин. Уменьшается доля холмисто-моренно-озёрных, камово-моренно-озёрных, аллювиально-террасированных, озёрно-аллювиальных, пойменных и озёрно-болотных ландшафтов. По литологии подстилающей поверхности для сильно нарушенных ландшафтов характерны ландшафты с покровом лёссовидных и водно-ледниковых суглинков, для слабо нарушенных – ландшафты с аллювиальными и водно-ледниковыми песками. По характеру мезорельефа к более нарушенным территориям тяготеют ландшафты с большей степенью расчленённости (холмистые, платообразные), а к менее нарушенным – с меньшей (плоские, плосковолнистые).

Литература

1. Кочуров, Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б. И. Кочуров. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.
2. Аитов, И. С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартковского региона) / И. С. Аитов: автореф. дис. ... канд. геогр. наук; 250036 геоэкология. – Барнаул, 2006. – 18 с.

ДИНАМИКА СОСТАВА НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЛЕСАХ МОЗЫРЩИНЫ

К. М. СТОРОЖИШИНА, В. Ф. РЕШЕТНИКОВ

ГЛХУ «Жорновская ЭЛБ Института леса НАН Беларуси»,
г. Осиповичи, e-mail: zorlos@yandex.by

Введение. Формирование дубравы происходит наряду с процессами вытеснения дуба другими породами, оборот рубки которых меньше. Поэтому к возрасту спелости полнота, следовательно, и запас насаждений дуба зачастую не отвечают их условиям произрастания, т.е. невысокие. Важно определить, на каком этапе роста насаждение наименее фитоценологически неустойчивое, в результате чего возможна смена хозсекций. Необходимо предложить мероприятия, способствующие сохранению главной хозяйственной ценной породы в смешанном насаждении и увеличению продуктивности данного насаждения.

Материалы и методика исследований. Объектами исследования являлись суходольные дубравы ГЛХУ «Мозырский лесхоз». Анализ с определением состава, возраста и полноты насаждения проведен для 1610 выделов на площади около 7 тыс. га. Систематизация материала заключалась в построении связей между коэффициентом участия дуба, возрастом и полнотой. Отбирались пробные площади с коэффициентом участия дуба от 1 до 10 единиц состава, полнотой от 0,3 до 1,0, I–VI классов возраста.

Результаты исследований и их обсуждение. В Мозырском лесхозе проведена оценка распределения насаждений дуба по полнотам и группам возраста (таблица). На долю низкополнотных насаждений дуба в Мозырском лесхозе приходится 20% от общей площади насаждений дуба в данном лесхозе. Основная масса насаждений дуба представлена среднеполнотными дубравами (5333,2 га (57,2%)). В Мозырском лесхозе низкополнотные молодняки занимают 308 га, среднеполнотные – 517,5 га, низкополнотные средневозрастные насаждения произрастают на площади 79,5 га, среднеполнотные – 387,3 га.

Таблица. – Распределение площадей насаждений дуба черешчатого по полнотам и классам возраста в Мозырском лесхозе, га

Класс возраста	Полнота								Итого
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
1	14,5	105,7	77,2	46,0	138,2	445,1	418,3	150,8	1395,8
2	0,0	12,4	98,2	156,7	230,6	285,4	276,7	54,5	1114,5
3	0,0	53,4	26,1	268,8	612,8	395,7	47,2	0,0	1404,0
4	1,4	0,0	23,6	114,4	466,0	15,6	0,0	0,0	621,0
5	10,3	25,4	269,0	689,3	384,2	0,0	0,0	0,0	1378,2
6 и >	61,4	143,3	984,4	1683,4	542,8	2,7	0,0	0,0	3418,0
Итого	87,6	340,2	1478,5	2958,6	2374,6	1144,5	742,2	205,3	9331,0

По долевого участию дуба в смешанном насаждении можно говорить о его устойчивости. Динамика состава дубового фитоценоза находится, в первую очередь, под влиянием антропогенного фактора. Отсутствие качественного и своевременного регулирования возникающих на разных этапах роста межвидовых и внутривидовых взаимоотношений между древесно-кустарниковыми породами неизбежно ведет к снижению долевого участия дуба в дубравах смешанного состава. В результате анализа составов насаждений дуба в Мозырском лесхозе четко прослеживается тенденция на

снижение площадей дубовых насаждений с низким коэффициентом участия дуба с увеличением возраста (рисунок 1). Данная динамика свидетельствует о сложности формирования насаждений дуба с низким коэффициентом участия главной породы, которая ведет к вытеснению дуба менее ценными породами.

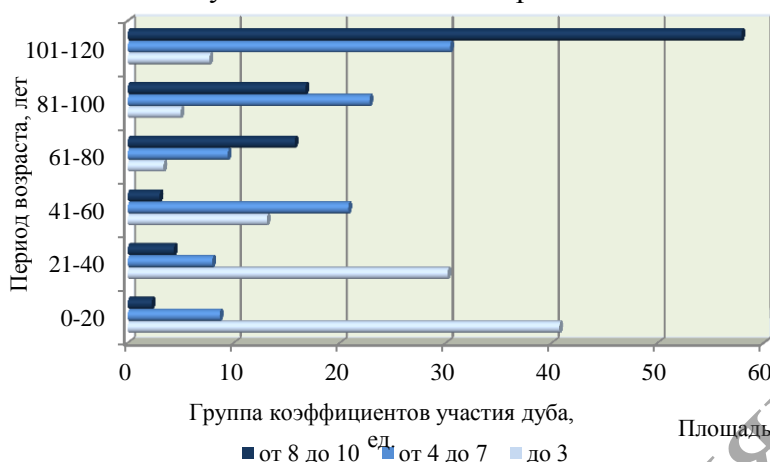


Рисунок 1. – Динамика площадей насаждений дуба с возрастом по группам коэффициентов дуба

Дубовые насаждения с коэффициентом участия дуба 4-7 единиц большей частью сохранились в приспевающем и спелом возрасте (53%), в возрасте до 40 лет их участие в этой группе не превышает 20%.

Площадь насаждения с высоким коэффициентом дуба (8-10 единиц состава) с возрастом увеличивается (максимальная сохранность дуба наблюдается в возрасте 101–120 лет (более 50%).

Насаждения с низким коэффициентом участия дуба характеризуются неустойчивостью, таким насаждениям свойственен отпад основной дуба в период 50–60 лет (средний возраст насаждений не превышает 50 лет). Насаждениям дуба с участием главной породы 4 единицы и выше в возрасте старше 60 лет свойственна сохранность дубового древостоя к возрасту спелости (средний возраст насаждений достигает 90 лет).

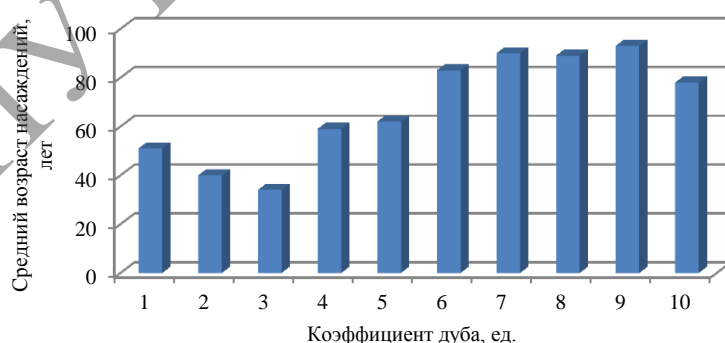


Рисунок 2. – Коэффициент дуба в динамике среднего возраста насаждений

Учитывая то, что площадь насаждений дуба с низким коэффициентом участия главной породы значительна и составляет 29% от общей площади дубовых насаждений лесхоза, следует говорить о мероприятиях, способствующих сохранению дубового древостоя и увеличению его массы в данных насаждениях.

Средняя полнота насаждений с низким коэффициентом участия дуба составляет 0,7–0,8. Основную массу запаса таких насаждений чаще всего составляют малоценные породы. Поэтому, сгруппировав сведения о динамике коэффициента дуба в зависимости от возраста и полноты (рисунок 2 и 3), можно говорить о периоде роста насаждения, где процессы формирования насаждения наиболее уязвимы.

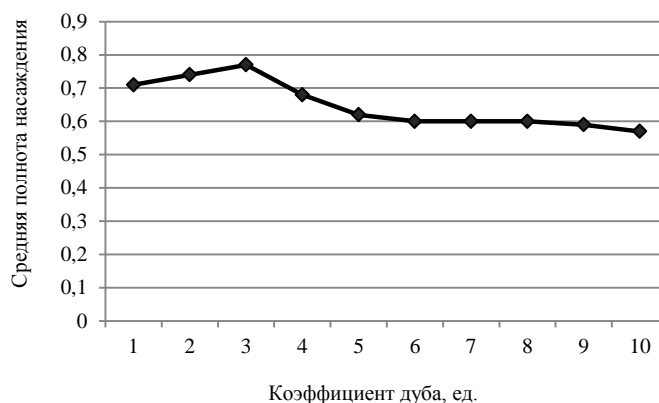


Рисунок 3. – Коэффициент дуба в динамике средней полноты насаждений

В лесхозе насаждениям с высоким коэффициентом участия дуба свойственная полнота 0,6 и ниже, что является не оптимальным для благоприятного роста дубового насаждения (рисунок 3).

Насаждения дуба, в которых наблюдается снижение долевого участия главной породы в силу различного рода причин, или насаждения с достаточным участием дуба и невысокой полнотой требуют применения соответствующих мероприятий по укреплению состава насаждения, увеличения устойчивости и общей продуктивности насаждения.

Закключение. Одним из способов сохранения древостоев дуба на этих площадях и усиления его роста следует отнести создание лесных культур из теневыносливых пород под пологом таких насаждений. Выполнение данного мероприятия эффективно в насаждениях с невысокой полнотой.

Перспективными для проведения назначенных мероприятий являются насаждения с коэффициентом участия дуба 2–3 единицы и низкополнотные насаждения с участием дуба выше 4 единиц состава в I–III классах возраста. Посадка подпологовых культур позволит формировать двухъярусные насаждения и сохранять доленое участие дуба в пределах 8–10 единиц состава первого яруса.

Реконструктивные мероприятия следует проводить в насаждениях не старше III класса возраста для обеспечения выращивания дополнительного яруса древесины подпологовых культур.

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА ВОЛПА (ВОЛКОВЫССКИЙ РАЙОН, ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

К. М. ХУТ, Т. А. СЕЛЕВИЧ

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»,
г. Гродно, e-mail: selevic@rambler.ru

Введение. Одной из задач отечественной ботаники является изучение фиторазнообразия республики. Наименее изученными остаются сосудистые растения водотоков и водоемов в силу повышенных трудностей проведения гидрботанических исследований. По мнению российского гидрботаника В. Г. Папченкова, среди всех

водных объектов особый интерес представляют водохранилища как наиболее богатые видами растений биотопы [1]. В Беларуси изучался растительный покров некоторых, в основном крупных водохранилищ, которые было бы интересно, спустя много лет, исследовать повторно; многие водохранилища пока вообще не попали в поле зрения ботаников.

Цель работы – выявить и проанализировать видовой состав сосудистых растений водохранилища Волпа, расположенного в Волковысском районе Гродненской области. Водоохранилище находится в 23 км к северу от г. Волковыск около д. Волпа на реке Россь при впадении в неё реки Волпянки.

Материалы и методика исследований. Материалами для исследования послужили сосудистые растения, произраставшие на изученных пробных площадях водохранилища в вегетационные сезоны 2014–2015 гг., а также их гербарные образцы. Метод исследования – детально-маршрутный: периодически посещали 12 заложенных пробных площадей водохранилища, составляли флористические списки, производили сбор материала вручную или с помощью соответствующего оборудования как с берега, так и с лодки. Систематическую принадлежность гербарных образцов устанавливали в основном по [2]. Пробные площади длиной около 50 м каждая закладывали более или менее равномерно вдоль береговой линии в западной и восточной половинах водохранилища. Ширина каждой пробной площади простиралась от кромки воды до границы распространения растений.

При анализе экологической структуры видового состава растений водохранилища использовали классификацию растений водоемов и водотоков В. Г. Папченкова [1]. Согласно этой классификации, растения водоемов подразделяются на несколько экотипов (экологических групп): гидрофиты (настоящие водные растения); гелофиты и гигрогелофиты (прибрежно-водные растения); гигрофиты, гигромезо- и мезофиты (заходящие в воду береговые или околководные растения).

Представлялось интересным сравнить наши данные по водохранилищу Волпа с таковыми, полученными в 2012–2013 гг. С. А. Зайковской для водохранилища Паперня [3], расположенного в пограничном с Волковысским Пружанском районе Брестской области на р. Зельвянка. Оба водохранилища имеют сходство по возрасту (построены в 1950–1955 гг.), максимальной глубине (около 5 м), незначительно отличаются по объему воды, более существенно – по площади водного зеркала и длине береговой линии. В два с лишним раза больше площадь водосбора и почти в три раза больше среднегодовой сток у водохранилища Волпа. В результате водохранилище Волпа отличается более сильной проточностью в сравнении с водохранилищем Паперня. Оба водохранилища исследовались с применением методического подхода В. Г. Папченкова, в соответствии с которым во флору водоема включали растения, произраставшие не только в воде, но и на водопокрытом грунте, в том числе растения, обнаруженные по урезу воды (гигрогелофиты, гигрофиты, гигромезо- и мезофиты) [1].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что флора изученных пробных площадей водохранилища Волпа насчитывает 46 видов сосудистых растений, относящихся к 41 роду, 30 семействам, 3 классам и 2 отделам (таблица 1). Хвощевидные (Equisetopsida) представлены 1 видом, двудольные (Magnoliopsida) – 28 видами из 26 родов и 20 семейств, однодольные (Liliopsida) – 17 видами из 14 родов и 9 семейств, т.е. по числу видов, родов и семейств двудольные (Magnoliopsida) преобладают над однодольными. На двудольные приходится 60,9 % от общего числа видов, на однодольные – 36,9 % или в пересчете на отдел Magnoliophyta двудольные составляют 62,2%, однодольные – 37,8%.

Таблица 1. – Общая таксономическая структура флоры сосудистых растений водохранилища Волпа в сравнении с аналогичными данными для водохранилища Паперня

Отдел Класс	Водохранилище Волпа				Водохранилище Паперня			
	Число семейств	Число родов	Число видов		Число семейств	Число родов	Число видов	
			п	%			п	%
Equisetophyta Equisetopsida	1	1	1	2,17	1	1	2	2,6
Magnoliophyta	20	26	28	60,9	24	36	41	53,2
Magnoliopsida	9	14	17	36,9	11	25	34	44,2
Liliopsida								
Всего:	30	41	46	100	36	62	77	100

В водохранилище Паперня ведущую роль по числу семейств, родов и видов также играют двудольные. На виды из класса Magnoliopsida приходится 53,2%, на виды из класса Liliopsida – 44,2%, а в пересчете на отдел Magnoliophyta двудольные составляют 54,7%, однодольные – 45,3% [4]. Более выраженное преобладание числа видов двудольных в водохранилище Волпа может быть связано с более высокой долей неводных видов.

Таблица 2 позволяет сопоставить состав и позиции ведущих по числу видов семейств растений двух водохранилищ. Семейство Poaceae относится к числу наиболее крупных в двух водоемах, семейства Lamiaceae, Asteraceae, Potamogetonaceae занимают в них весьма близкие позиции, однако ведущие в водохранилище Паперня многовидовые семейства Cyperaceae и Fabaceae в водохранилище Волпа таковыми не являются.

Таблица 2. – Ранжированный по числу видов ряд ведущих семейств сосудистых растений водохранилища Волпа в сравнении с аналогичными данными для водохранилища Паперня

Позиция	Водохранилище Волпа		Водохранилище Паперня	
	Семейство	Число видов	Семейство	Число видов
I	Poaceae	5	Lamiaceae	7
			Cyperaceae	7
			Poaceae	7
II	Lamiaceae	4	Fabaceae	4
	Asteraceae	4	Potamogetonaceae	4
III	Potamogetonaceae	3	Polygonaceae	3
			Asteraceae	3
			Hydrocharitaceae	3
			Sparganiaceae	3

Спектры гидроморф растений двух водохранилищ (таблица 3) выявляют значительное сходство в содержании гидрофитов, гелофитов и гигрофитов, однако в водохранилище Волпа меньше доля гигрогелофитов, но выше доля гигромезо- и мезофитов. В целом водохранилище Волпа характеризуется более высоким содержанием околоводных растений при значительной доле участия в них сухопутных растений – гигромезо- и мезофитов.

Таблица 3 – Количественное распределение видов сосудистых растений водохранилища Волпа по экологическим группам. Для сравнения приводятся данные для водохранилища Паперня

Экологическая группа	Водохранилище Волпа		Водохранилище Паперня	
	n	в %	n	в %
Гидрофиты	10	21,7	16	20,8
Гелофиты	4	8,7	8	10,4
Гигрогелофиты	6	13,0	16	20,8
Гигрофиты	13	28,3	23	29,9
Гигромезо- и мезофиты	13	28,3	14	18,1
Всего:	46	100	77	100

Заключение. В водохранилище Волпа на р. Россь выявлено 46 видов сосудистых растений. Это меньше, чем в водохранилище Паперня, расположенном в соседнем административном районе на реке Зельвянка.

Флора водохранилища Волпа имеет во многом сходную, но не совпадающую с флорой водохранилища Паперня таксономическую и экологическую структуру. Более высокое содержание в Волпе околоводных видов растений может быть связано с более высокой проточностью и менее устойчивым уровневим режимом водохранилища.

Литература

1. Папченков, В. Г. Закономерности зарастания водотоков и водоемов Среднего Поволжья: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 – экология / В. Г. Папченков. – СПб, 1999. – 578 с.
2. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В. И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
3. Зайковская, С. А. Флора водохранилища Паперня (Брестская область, Беларусь) / С. А. Зайковская, Т. А. Селевич // Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: научные статьи Междунар. науч.-практ. конф., Брест 23–25 апр. 2014 г.: в 4 ч. / УО «Брестск. гос. тех. ун-т»; под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест, 2014. – Ч. I. – С. 76–81.

БИОХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛЮДЕЙ

В. В. ВАЛЕТОВ¹, Е. И. ДЕГТЯРЕВА²

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина», г. Мозырь

²УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, e-mail: elena.degtyarova@tut.by

Введение. Радиочувствительность клетки прямо пропорциональна ее митотической активности и обратно пропорциональна степени ее дифференциации. Наиболее чувствительными оказываются ткани с интенсивным делением: эпителиальная, кровь. Наиболее радиорезистентными являются ткани, утратившие способность к делению: мышечная, нервная, костная и хрящевая ткани. В клетке радиация может вызвать два вида изменений: клеточных структур и генетического материала (генные мутации и хромосомные aberrации). Соответственно выделяют два вида радиационной гибели клеток: интерфазная (до вступления клеток в митоз) и митотическая. В первом случае предполагают, что смерть наступает в результате окисления липидов клетки и образования радиотоксинов, которые вызывают иммунные реакции, склеивание клеток и их разрушение, а также торможение клеточного деления и повреждения хромосомного аппарата. Во втором случае наступает либо гибель потомков мутантных клеток вследствие их нежизнеспособности, либо невозможности расхождения хромосом в анафазу вследствие изменений структуры ДНК клеток. Какое поколение потомков таких клеток погибнет, зависит от значимости потерянного генетического материала. Выживаемость клеток зависит также от эффективности системы репарации, которая снижается, если повреждается в результате облучения. К тому же поврежденный ген может быть недоступен для восстановления, находясь в неактивном состоянии. Цитоплазма клеток намного менее чувствительна к радиации, чем ядро. Однако мутации могут быть не смертельными для клетки, в этом случае пораженные клетки увеличивают риск появления ракового заболевания. Наиболее частыми являются лейкозы, возникающие только спустя 2 года после облучения и позже. Через 6–7 лет вероятность заболеть лейкозом наиболее велика, а спустя 25 лет риск заболеть лейкозом практически равен нулю. Другие виды рака могут развиваться только через 10 лет после облучения [1].

Для всех клеток организма механизм воздействия радиации одинаков, он заключается в повреждении клетки прямым или косвенным образом. Прямое воздействие заключается в изменении структуры молекул, косвенное осуществляется через механизм радиолиза воды. В результате получают ионы водорода и гидроксильные группы, которые мгновенно реагируют с веществами клетки. В присутствии кислорода образуются и другие продукты радиолиза, обладающие окислительными свойствами.

Следует также принимать во внимание наличие модифицирующих факторов – сенсibilizаторов (веществ, увеличивающих эффект излучения) и радиопротекторов. Повышенное содержание кислорода в клетках во время облучения усиливает действие излучения, что объясняется усилением взаимодействия кислорода со свободными радикалами клетки и делает их недоступными для репарации. Сниженное содержание

кислорода во время облучения способствует уменьшению его пагубного воздействия на организм. Известно много радиопротекторов, но они проявляют свое действие только в момент облучения и в ближайшие сроки после него [2].

Радиочувствительность организма зависит от многих факторов. Чем больше степень организации животного, чем более дифференцированы его ткани, тем больше оно чувствительно к радиации. Радиация вызывает различного рода неблагоприятные изменения в организме человека. К ближайшим последствиям относят острую лучевую болезнь (ОЛБ) и хроническую лучевую болезнь (ХЛБ), к отдаленным – злокачественные опухоли, снижение продолжительности жизни, атеросклероз и другие явления, являющиеся признаками старения организма. ОЛБ возникает при дозах более 2 Гр, полученных одномоментно или в течение нескольких дней, ХЛБ – при облучении малыми дозами 0,1–0,5 Гр/сут после накопления суммарной дозы 0,7–1 Гр, т. е. через 140–1000 дней [3].

Последствия облучения зависят не только от дозы, но и от вида облучения – общее оно или местное, внешнее или от инкорпорированных радионуклидов; от временного фактора (однократное, повторное, пролонгированное, хроническое); от равномерности облучения, величины облучаемого объема и локализации облученного участка, от соотношения радиопротекторов и сенсibilизаторов в организме.

Целью работы явилось изучение влияния радиоактивного излучения на показатели периферической крови людей.

Материалы и методика исследований. В ходе проведенной работы обследовались 180 мужчин в возрасте от 20 до 60 лет, подвергшихся радиоактивному облучению в дозах до 80 бэр.

Определяли количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина, СОЭ, количество тромбоцитов, лейкоцитов и лейкоцитарную формулу.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, концентрация гемоглобина определялось на гематологическом анализаторе ABX MICROS 60-СТ/ОТ, СОЭ – по Панченкову, параметры лейкоцитарной формулы и количество тромбоцитов определялись в мазке, окрашиваемом по Романовскому-Гимзе в течении 40 мин.

В массиве обследованных было выделено 3 возрастные группы: 1-ю составляли мужчины в возрасте от 20 до 40 лет, 2-я – 40–50 лет, 3-я – 50–60 лет.

Результаты исследований и их обсуждение. Организм человека до 50 лет характеризуется относительно постоянным составом внутренней среды, затем начинаются нарушения гомеостаза. С возрастом снижается количество эритроцитов, устанавливаясь к 80–90 годам на нижней границе нормы, падает число ретикулоцитов, нарастает диаметр эритроцитов и амплитуда анизоцитоза. Эти изменения объясняются уменьшением массы кроветворящего красного костного мозга, составляющей у 80-летнего 1/20 часть красного костного мозга 20-летнего. Снижается скорость разрушения крови, связанная с возрастной инволюцией селезенки. Концентрация гемоглобина у лиц пожилого и старческого возраста находится в пределах нижней границы нормы, выведенной для зрелого возраста. С возрастом падает концентрация альбуминов и повышается концентрация глобулинов, что связано с изменением белок-синтезирующей функции печени и большей проницаемостью стенок капилляров для альбуминов, чем для глобулинов. СОЭ имеет тенденцию к повышению между 40–49 годами, когда ее величина лишь в 79% случаев ниже 10 мм/ч. Затем она постепенно увеличивается, после 60 лет величина СОЭ ниже 10 мм/ч выявляется у 12,5% людей. Снижение СОЭ можно объяснить снижением количества и потерей электрического потенциала эритроцитов, повышением концентрации глобулинов. Количество лейкоцитов в возрасте 90 лет составляет около 4 тыс./мкл. В глубокой старости количество лимфоцитов понижается на 24%. Количество тромбоцитов к старости также уменьшается [4].

Анализ изучаемых показателей крови с учетом возраста позволил установить следующие закономерности.

Статистически значимое снижение числа эритроцитов до $4,60 \pm 0,038$ млн 1 мл установлено лишь для 1-й возрастной группы. В двух других возрастных группах изменения этого показателя были разнонаправленными и статистически незначимыми.

Изменения содержания гемоглобина повторяют в целом динамику количества эритроцитов, что обусловлено тесной связью этих показателей. В 1-й возрастной группе после облучения концентрация гемоглобина снижается до $141,6 \pm 1,26$ г/л при возрастной норме $147,4 \pm 1,05$. В двух других возрастных группах достоверного уменьшения концентрации гемоглобина не отмечено.

Можно предположить, что уменьшение числа эритроцитов и содержания гемоглобина в первой возрастной группе связано с низкой устойчивостью молодого организма к повреждающим факторам окружающей среды, в том числе и к радиации.

Скорость оседания эритроцитов повышается во всех возрастных группах, что обусловлено, вероятно, уменьшением количества эритроцитов и изменениями физико-химических свойств плазмы крови. Наибольший прирост наблюдается в старшей возрастной группе, достигая $6,8 \pm 1,24$ мм/ч. С течением времени после облучения СОЭ несколько снижается, причем, заметна обратная зависимость эффективности процесса восстановления от возраста. Можно предположить, что восстановительные процессы в старших возрастных группах отчасти компенсируют встречное повышение СОЭ, обусловленное чисто возрастным фактором.

Относительно числа лейкоцитов и параметров лейкоцитарной формулы не выявлено значимых возрастных различий в силу значительной вариабельности этих показателей. Наблюдаемые возрастные различия указанных параметров не проявляют видимой закономерности.

С целью выяснения зависимости показателей крови от дозы испытуемые были разбиты на три группы в соответствии с полученной дозой облучения: менее 2 бэр, 2–10 бэр и более 10 бэр. Ни по одному из изучаемых показателей не выявлено зависимости от дозы облучения.

Заключение. Нами были установлены следующие изменения показателей периферической крови: снижение количества эритроцитов и тромбоцитов, уменьшение содержания гемоглобина, повышение СОЭ.

У людей, подвергшихся воздействию малых доз ионизирующего излучения, не установлено зависимости изменений показателей периферической крови от величины дозы.

Литература

1. Валетов, В. В. Физиологические аспекты кормления сельскохозяйственных животных: монография / Валетов В. В., Дегтярева Е. И. – Мозырь: УО МГПУ имени И.П. Шамякина. – 2013. – 88 с.
2. Сарасеко, Е. Г. Влияние особенностей торфяных почв республики Беларусь на качественный состав грубых кормов / Е. Г. Сарасеко, Е. И. Дегтярева // Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. Мозырь, 25–26 октября 2012. / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол.: О. П. Позывайло (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2012. – С. 272–275.
3. Гольдберг, Е. Д. Гематологические показатели у работников рентгенологических и радиологических отделений / Е. Д. Гольдберг, О. С. Голосов, К. Г. Потехин / Мед. вестник. – 1981. – № 5. – С. 49–54.
4. Акоев, И. Г. Отдаленные последствия облучения в системе крови / И. Г. Акоев // Мед. радиол. – 1998. – № 1. – С. 21–27.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ КУТИКУЛЫ МАДАГАСКАРСКОГО ШИПЯЩЕГО ТАРАКАНА (*GROMPHADORINA GRANDIDIERI*)

А. А. ВЕТОШКИН, Т. В БУТКЕВИЧ

Белорусский государственный университет, г. Минск,
email: aleksey.vetoshkin@mail.ru

Введение. Структура макромолекул хитина и хитозана обуславливает проявление антиоксидантных, радиопротекторных, иммуномодулирующих, волокно- и пленкообразующих свойств. А низкая токсичность и способность данных биополимеров к биодegradации раскрывают широкие перспективы к их использованию в медицине, пищевой промышленности, фармакологии, микробиологии, сельском хозяйстве и косметической промышленности [1]. Расширение областей применения данных полисахаридов обуславливает поиск их новых перспективных источников.

Одним из таких потенциальных источников природных полисахаридов является кутикула насекомых. Как известно, покровы насекомых содержат до 50% хитина, который, наряду с белками, придает прочность экзоскелету [2]. Таким образом, кутикулу насекомых можно рассматривать как источник различных биологически активных веществ с возможностью выделения их в отдельном виде или в виде комплексов. Учитывая, что практический выход хитина обычно составляет не более 5% от общей начальной массы сырьевого источника, нужен легко возобновляемый ресурс получения этих биополимеров. К таким источникам можно отнести мадагаскарского шипящего таракана (*Gromphadorina grandidieri*). Из этого представителя зоокультуры можно получить значительное количество сырья, пригодного для получения хитина и хитозана. Заготовка сырья не представляет трудности, так как при сбалансированном рационе питания, температурном режиме, относительной влажности воздуха, освещенности и оптимальной плотности насекомых в садках с учетом сезонных изменений в структуре популяции возможно легко сохранить и в приемлемые сроки размножить культуру этих насекомых. Таким образом, актуальным является разработка ресурсосберегающих технологических основ получения биологически активных соединений из этого сырья.

Цель работы – разработка технологии комплексной переработки зоокультуры мадагаскарского шипящего таракана (*Gromphadorina grandidieri*) для получения биологически активных соединений: хитина и хитозана.

Материалы и методика исследований. Объектом исследования являлось имаго мадагаскарского шипящего таракана (*Gromphadorina grandidieri*).

Технологическая схема комплексной переработки объекта исследования включала следующие стадии:

На стадии подготовки сырья образцы мадагаскарских тараканов измельчали и проводили водную экстракцию из 10% суспензии при температуре 80°C в течение 1 ч, тем самым удаляли водорастворимый меланин. Фильтрацией отделяли меланиновую фракцию, а твердый остаток замораживали, лиофильно высушивали и использовали для переработки.

Хитин-меланиновый комплекс (ХМК) получали в результате депротонирования твердого осадка 10%-ным раствором NaOH при температуре 45–55°C в течение 2 ч, и отделения его фильтрацией с последующей промывкой дистиллированной водой до рН промывных вод 7,0 и лиофильной сушкой.

Стадия обесцвечивания ХМК осуществляли 3%-ным раствором H₂O₂ при температуре 45–55°C в течение 4 ч. После фильтрации реакционной смеси, твердый

остаток – хитин – промывали дистиллированной водой до pH 7,0, высушивали и использовали далее для получения хитозана.

Деацетилирование хитина проводили 50%-ным раствором NaOH при температуре 125–130°C в течение 1,5 ч. По окончании процесса суспензию охлаждали до 50°C и фильтровали для получения твердого остатка, который тщательно промывался до нейтральных промывных вод. Полученный продукт – высокомолекулярный хитозан.

Результаты исследований и их обсуждение. Мадагаскарский таракан (*Gromphadorina grandidieri*) может рассматриваться в качестве возобновляемого источника хитина и его производных. В составе его кутикулы содержится до 35 % хитина [2]. Также особенностью этого сырьевого источника является низкое содержание в кутикуле минеральных веществ (до 4%) и присутствие меланинов. Поэтому, в отличие от технологии переработки основного источника хитина и хитозана (ракообразных), при использовании сырья из исследуемого объекта можно убрать из технологической схемы стадию деминерализации. Предложенная технология комплексной переработки включает постадийное удаление сопутствующих веществ с использованием химических способов обработки.

В результате переработки из зоокультуры мадагаскарского таракана (*Gromphadorina grandidieri*) получены биологически активные соединения: хитин-меланиновый комплекс, хитин и хитозан. Выход продуктов технологии переработки представлен в таблице.

Таблица – Характеристика продуктов переработки подмора пчел

Стадия	Продукты	Выход, %
Депротеинирование	Хитин-меланиновый комплекс	27,05
Обесцвечивание	Хитин	93,75
Деацетилирование	Высокомолекулярный хитозан	72,5

Наибольшие потери происходят на стадиях депротеинирования и деацетилирования. Практический выход хитозана составил около 5% от общей начальной массы сырьевого источника, что показывает возможность успешного применения зоокультуры мадагаскарского шипящего таракана (*Gromphadorina grandidieri*) в качестве источника для выделения хитина и последующего получения из него хитозана. При переработке зоокультуры мадагаскарского таракана по разработанной технологии удалось полностью избавиться от пигмента и на выходе получить чистый хитин и хитозан, в отличие от работ, где из других представителей членистоногих получили хитозан-меланиновый комплекс [3]. Что также является плюсом выбранного сырья и технологии его переработки.

Заключение. Зоокультура мадагаскарского шипящего таракана (*Gromphadorina grandidieri*) является перспективным источником для выделения биологически активных соединений.

Предложенная технология комплексной переработки позволяет получить: хитин-меланиновый комплекс, хитин и хитозан, различающиеся по структуре и свойствам, что расширяет возможности их практического использования в биотехнологии.

Хитин-меланиновый комплекс, как и хитин способны эффективно связывать тяжелые металлы, радионуклиды и другие поллютанты и могут найти применение

в качестве сорбента для очистки воды, почвы от этих антропогенных загрязнителей [4]–[5].

Хитозан может быть использован в качестве элиситора для предпосевной обработки семян различных сельскохозяйственных растений, а также для конструирования современных ранозаживляющих средств [6]–[7].

Литература

1. Скрябина, К. Г. Хитозан / Под. ред. К. Г. Скрябина, С. Н. Михайлова, В. П. Варламова. – М: Центр «Биоинженерия» РАН. – 2013. – 574 с.
2. Chapman, R.F. The insects. Structure and function / R. F. Chapman – London: The English universities press. – 1969. – 600 p.
3. Получение хитина и хитозана из медоносных пчел / С. В. Немцев [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2004 – Т. 40, № 1. – С. 46–50.
4. Курченко, В. П. Физико-химические и биологические свойства меланиновых пигментов / В. П. Курченко, Т. А. Кукулянская, Д. А. Новиков // Современные перспективы в исследовании хитина и хитозана: материалы VII Междунар. конф. – М.: ВНИРО. – 2003. – С. 23–31.
5. Сорбция тяжелых металлов высшими грибами и хитином разного происхождения в опытах *in vitro* / М. Е. Маркова [и др.] // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2008. – № 6. – С. 118–124.
6. Модулирование болезнестойкости растений с помощью низкомолекулярного хитозана / Н. И. Васюкова [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2001. – Т. 37, № 1. – С. 115–122.
7. Baldrick, P. The safety of chitosan as a pharmaceutical excipient / P. Baldrick // Regulatory Toxicology and Pharmacology. – 2010. – V. 56. – P. 290–299.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КЛОНИРОВАНИЯ ГЕНА CYP6A13 ТЛЕЙ *MYZUS PERSICAE* (SULZER, 1776)

М. М. ВОРОБЬЕВА, Д. В. ГАЛИНОВСКИЙ, С. А. БЕЛАЯ, Н. В. ВОРОНОВА

Белорусский государственный университет, г. Минск,

e-mail: masch.89@mail.ru

Введение. Во всех регионах мира, в том числе в Беларуси, насекомые-фитофаги представляют серьезную угрозу для растений как возделываемых, так и свободно произрастающих. Особенно опасны в этом отношении насекомые, например, настоящие тли (Aphididae), выступающие переносчиками вирусов растений. Несмотря на то, что растения в процессе коэволюции с вредителями выработали целый ряд защитных приспособлений, их устойчивость не является абсолютной и может преодолеваться насекомыми. Некоторые виды тлей способны поражать большинство рецентных видов растений, включая токсичные, листья которых содержат алколоиды и терпены, известные инсектицидными и репеллентными свойствами. Данная способность тлей проявляется в силу особенностей биологии тлей (телескопического партеногенеза и способности к анголоциклии) и характера питания (в первую очередь, флоэмсосущих тлей).

Как известно [1], за нейтрализацию фитотоксинов, попадающих в организм насекомого в процессе питания соком растений, отвечают белки суперсемейства цитохромов р450 [2]. Количество генов CYP450, отвечающих за метаболизм ксенобиотиков, у насекомых может значительно варьировать: от 85 у тлей *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776) до 114 – у *Myzus persicae* (Sulzer, 1776). Было показано, что у *M. persicae*, адаптированных к питанию на растениях табака,

наблюдается вторичная амплификация генов СУР6, проходящая без видимого метаболического ущерба [3]. Как полагают, эта особенность позволяет *M. persicae* питаться не менее чем на 1327 видах растений, принадлежащих к 109 различным семействам и отличающихся между собой содержанием и составом вторичных метаболитов [4]. Изучение 6-го семейства суперсемейства СУР450 и их белковых продуктов представляет актуальную задачу, поскольку данные ферменты отвечают как за метаболизм фитотоксинов, так и за нейтрализацию ксенобиотиков у тлей и могут обеспечивать устойчивость к ним.

Цель настоящего исследования – клонировать ген, ассоциированный с устойчивостью к инсектицидам у тлей *M. persicae*, а именно ген СУР6А13.

Материалы и методика исследований. В работе были использованы лабораторные линии тлей *M. persicae* с редьки черной (*Raphanus sativus* L., 1753), перца овощного (*Capsicum annuum* L., 1753) и моркови посевной (*Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.) Arcang, 1882).

Для выделения РНК использовали коммерческий набор «GeneJET RNA Purification Kit» (Thermo Scientific). Концентрацию препаратов РНК оценивали спектрофотометрически (Ultrospec 3300pp, Швеция). Синтез кДНК осуществили с использованием набора реагентов «Maxima First Strand cDNA Synthesis Kit» (Thermo Scientific), используя в качестве матрицы РНК, предварительно очищенную от геномной ДНК. ПЦР провели с использованием собственных праймеров СУР6А13f7/СУР6А13r8 [5], позволяющих амплифицировать участок белок-кодирующей области гена СУР6А13 длиной 1132 п.н.

ПЦР проводили в реакционной смеси объемом 25 мкл следующего состава: 200 мкМ dNTP, 1 мкМ каждого праймера, 2,5 мкМ MgCl₂, 1×PCR Buffer, 1 ед. Taq-полимеразы и 0,5 мкг матрицы. ПЦР проводили в режиме: 94°C – 5 мин; 35 циклов по 94°C – 1 мин, 45°C – 1 мин, 72°C – 2 мин; 72°C – 10 мин. Электрофорез проводили в 1,5% агарозном геле. Для выделения из агарозного геля фрагмента ДНК нужной длины использовали набор «GeneJET Gel Extraction Kit» (Thermo Scientific). Концентрацию ПЦР-продуктов оценивали по интенсивности флуоресценции сравнением с маркерными фрагментами известной концентрации.

Для клонирования использовали набор «CloneJET PCR Cloning Kit» (Thermo Scientific), включающий плазмиду pJET1.2. Плазмиду, несущую интересующую вставку, вводили в клетки *E. coli* XL1-Blue по методике с использованием 0,1 М CaCl₂. Высев бактерий проводили на полноценную агаризованную LB-среду, содержащую ампициллин в концентрации 50 ед/мл. Полученные бактерии проверяли на наличие плазмиды со вставкой нужного размера методом ПЦР (можно подробнее, если место позволяет) и последующим электрофоретическим разделением ПЦР-продуктов в 1,5% агарозном геле. В качестве флуоресцентного красителя использовали ZUBR-Green (Праймтех, Беларусь), длину фрагментов определяли относительно маркера молекулярного веса 1kb DNA Ladder (Thermo Scientific).

Результаты исследований и их обсуждение. В работе выделили общую РНК из изолированных лабораторных линий тлей *M. persicae*, которых культивировали на разных кормовых растениях, отличающихся между собой содержанием токсичных вторичных метаболитов (перец овощной, морковь посевная и редька черная). На электрофореграмме (рисунок 1) представлены образцы РНК из перца овощного (лунки П1–4), моркови посевной (П5–6 лунки) и редьки черной (П7–8 лунки). В таблице представлены результаты измерения оптической плотности и концентрации РНК данных образцов.

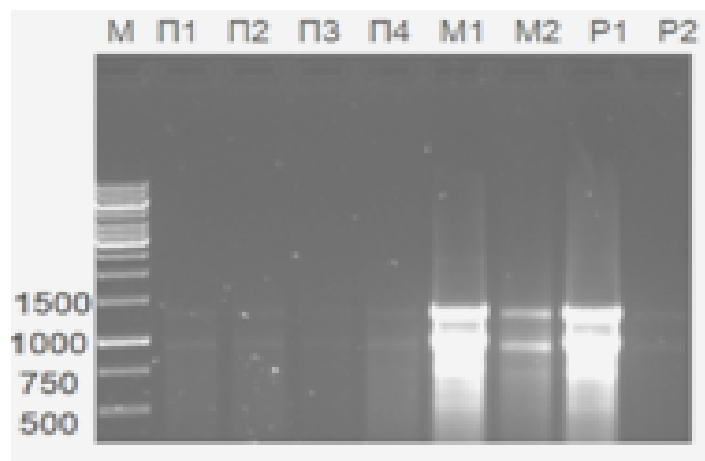


Рисунок 1 – Электрофореграмма препаратов РНК, выделенной из тлей *M. persicae*

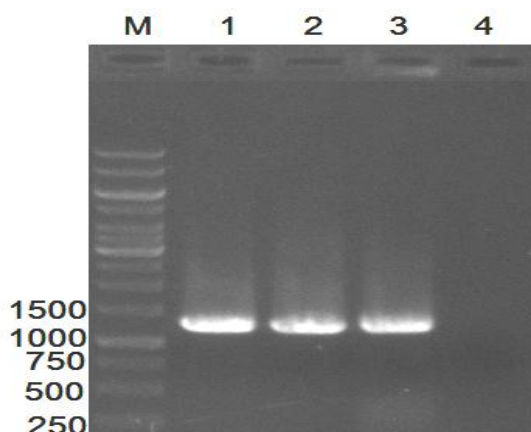
Образцы П3 и P2 имели низкую концентрацию РНК, поэтому были исключены из дальнейшей работы. На основе оставшихся образцов РНК синтезировали кДНК. Для синтеза брали аликвоту, содержащую 0,5 мкг РНК, очищенной от геномной ДНК. Далее полученную к ДНК использовали в качестве матрицы для синтез фрагмента гена Таблица – Характеристика препаратов РНК, выделенных из тлей *M. Persicae* (или полноразмерного гена) *СУР6А13*. В результате амплификации были получены ПЦР-

№	Кормовое растение	λ 260	λ 280	λ 320	Концентрация РНК мкг/мл
П1	Перец овощной	0,059	0,035	0,08	32,5
П2	Перец овощной	0,107	0,060	0,012	60,5
П3	Перец овощной	0,048	0,032	0,015	23,0
П4	Перец овощной	0,100	0,058	0,014	55,0
M1	Морковь посевная	1,506	0,838	0,015	954
M2	Морковь посевная	0,263	0,150	0,013	159,5
P1	Редька черная	2,118	1,167	0,016	1345
P2	Редька черная	0,044	0,031	0,018	16,5

продукты ожидаемой длины для линии тлей, с каждой культуры. Для очистки целевых фрагментов ДНК от неспецифических продуктов амплификации, ПЦР-продукт размером около 1,1 т.п.н. экстрагировали из геля. Концентрацию фрагментов нужного размера оценили по интенсивности флуоресценции: в образцах с редьки черной и моркови посевной она составила 10 нг/мкл, с перца овощного – 9 нг/мкл.

Перед лигированием ПЦР продукта с плазмидой провели ферментативную реакцию отщепления концевого неспецифического нуклеотида, который присоединяется ферментом *Taq*-полимеразой в процессе синтеза ПЦР-продукта. Фрагменты кодирующей области гена *СУР6А13* из тлей, собранных с моркови, клонировали в вектор pJET1.2 (полученная плазида обозначена pJET-6) в клетки бактерий *E. coli* XL1-Blue. Для тлей с других растений клонировать фрагмент не удалось.

Для подтверждения размера вставки в составе полученной плазмиды проводили ПЦР с плазмидой pJET-6 в качестве матрицы и праймерами к полилинкеру данной плазмиды. На электрофореграмме (рисунок 2) виден фрагмент нужного размера, полученного из тлей, собранных с моркови посевной.



1, 2 – вставка размером 1132 п.н.; 3 – положительный контроль (содержит вставку контрольного фрагмента); 4 – отрицательный контроль (не содержит матрицы)

Рисунок 2. – Электрофореграмма продуктов ПЦР клонированного фрагмента

Заключение. Ген CYP6A13 тлей *M. persicae* был успешно клонирован с использованием праймеров CYP6A13f7/ CYP6A13r8 для получения целевого фрагмента длиной 1132 п. н.

Литература

1. Feyereisen, R. Insect CYP Genes and P450 Enzymes / R. Feyereisen // Insect molecular biology and biochemistry / ed. L. I. Gilbert. – Elsevier, 2012, Ch. 8. – P. 236–295.
2. Despres, L. The evolutionary ecology of insect resistance to plant chemicals / L.Despres, J. P.David, C. Gallet // Trends in Ecology and Evolution. – 2017. – Vol. 22, Iss. 6. – P. 298–307.
3. Comparative analysis of detoxification enzymes in *Acyrtosiphon pisum* and *Myzus persicae*/ J. S. Ramsey [et al.] // Insect Mol. Biol. – 2010. – Vol.19. – P. 155–164.
4. Holman, J. Host plant catalog of aphids. Palaearctic region / J. Holman // Berlin: Springer Science, 2009, Germany, – 1216 pp.
5. Белая, С. А. Разработка праймеров для амплификации генов 4 и 6 семейств цитохромов р450 тлей (Hemiptera: Rhinchotha: Aphidoidea) / С. А. Белая // Научные стремления: материалы V Междунар. науч.-практ. конф. – 2014. – Минск, 2014. – С. 17–20.

АНТИМИКРОБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ОТНОШЕНИИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ

Е. И. ДЕГТЯРЕВА, Ю. В. АТАНАСОВА

УО «Гомельский государственный медицинский университет»,
г. Гомель, e-mail: elena.degtyaryova@tut.by

Введение. Антибиотики способствуют селекции резистентных штаммов микроорганизмов, трансформируют их в L-формы, вызывают мутационные изменения генетических структур бактерий. Увеличение антибиотикорезистентности, развитие аллергических реакций и рост тяжелых форм внутрибольничных инфекций, связано с бесконтрольным применением антибактериальных средств и их свободный отпуск в аптечной сети. В этих условиях необходима разработка и внедрение новых методов, которые позволяют сократить длительность самого лечения и потребность в препаратах, содержащих химические компоненты, дающие побочные эффекты, аллергические реакции и привыкание к ним. Возможен также поиск сочетаний

лекарственных средств, повышающих активность антибиотиков. БАВ вызывают у микроорганизмов резкие морфологические, культуральные и биохимические изменения. Наблюдается снижение или полная потеря вирулентности, изменение антигенных свойств. Взаимодействуя с белками, эфирные масла инактивируют ферментные системы, изменяют митохондриальную активность, ингибируют окислительное фосфорилирование, тормозят образование макроэргических связей [2].

Действие препаратов растительного происхождения на микроорганизмы является сложным, многосторонним и недостаточно изученным. Биологическое действие БАВ связано с их концентрацией, временем воздействия, особенностью химического строения, активностью действующего начала [3]. Известно, что терпеноиды, входящие в состав эфирных масел (ЭМ), обладают более выраженными антибактериальными свойствами, чем их синтетические аналоги. Некоторые ЭМ активны в отношении антибиотикоустойчивых форм микроорганизмов, и белки сыворотки крови не оказывают на них блокирующего действия [1].

Эфирные масла при совместном использовании антибиотиками проявляют синергизм противомикробного действия, что позволяет значительно увеличить эффективность этиотропной терапии [1].

Цель данной работы – выявление эфирных масел с наибольшей антимикробной активностью в отношении некоторых грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучить «in vitro» антимикробную активность следующих эфирных масел: лавандового, апельсинового, мандаринового, эвкалиптового, шалфейного, лимонного, пихтового, елового, масла туи, герани, можжевельника, чайного дерева.

2. Распределить эфирные масла по группам антимикробной активности, выявить наиболее активные ЭМ в отношении выбранных микроорганизмов.

Объекты исследования. Определена антимикробная активность ЭМ: лавандового, апельсинового, мандаринового, эвкалиптового, шалфейного, лимонного, елового, пихтового, масла туи, герани, чайного дерева, можжевельника.

Антимикробная активность оценивалась в отношении следующих штаммов антибиотикочувствительных микроорганизмов: *Klebsiella pneumonia* K 74, *Pseudomonas aeruginosa* P 100, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922.

Материалы и методы исследования. Для определения антимикробной активности готовили бактериальные суспензии эталонных штаммов с оптической плотностью 0,5 по МакФарланд, что соответствует $1,5 \times 10^8$ КОЕ/мл. Контроль оптической плотности выполняли с помощью денситометра.

Готовили разведения бактериальной суспензии с концентрацией $1,5 \times 10^8$ КОЕ в стерильном изотоническом растворе хлорида натрия до конечной концентрации 10^3 КОЕ/мл.

По 0,1 мл бактериальной суспензии с концентрацией 10^3 КОЕ/мл наносили пипеткой на поверхность плотной питательной среды в чашках Петри и равномерно распределяли суспензию при помощи стерильного металлического шпателя.

На внутреннюю поверхность крышек чашек Петри асептически с помощью микродозатора наносили ЭМ в количестве 25 мкл.

Чашки герметично упаковывали в полиэтиленовые пакеты. Опытные и контрольные образцы инкубировались в термостате в течение 24 часов при температуре 37°C.

После инкубации подсчитывали число колоний, выросших в опытных и контрольных посевах. Антимикробную активность вычисляли как процент подавления роста микроорганизмов по формуле:

$$P = \frac{n^1 - n^2}{n^1} \times 100\%,$$

где P – процент подавления роста микроорганизмов,

n^1 – количество колоний микроорганизмов на опытной чашке,

n^2 – количество колоний микроорганизмов на контрольной чашке.

Если наблюдалось подавление роста более, чем на 30%, то антимикробную активность (АА) ЭМ можно считать высокой, менее 30% – АА считать средней. Сомнительная (низкая) АА – подавление роста не наблюдалось.

Результаты исследований и их обсуждение Результаты проведенных исследований показали, что эфирные масла эвкалипта, чайного дерева и можжевельника проявляют максимальную антибактериальную активность в отношении всех индикаторных штаммов микроорганизмов. Высокая антимикробная активность этих эфирных масел отмечена при их воздействии на культуры *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus aureus*.

Мандариновое, лимонное, пихтовое, масла туи и ели по антибактериальной активности относятся к средней группе и максимально проявили себя в отношении культур *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* и *Staphylococcus aureus*. Наименьшую антимикробную активность показали эфирные масла лаванды, шалфея, герани и апельсина в отношении большинства индикаторных микроорганизмов.

Если сравнить антибактериальную активность всех эфирных масел в отношении отдельных культур, то наиболее чувствительными к большинству тестируемых эфирных масел оказались культуры *Klebsiella pneumoniae* и *Pseudomonas aeruginosa*.

Заключение. В результате проведенных исследований изучена антимикробная активность ряда эфирных масел в отношении тест-культур грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов.

1. Микроорганизмы обладают избирательной чувствительностью к эфирным маслам.

2. Наблюдается более выраженное антимикробное действие эфирных масел на тест-культуру *Klebsiella pneumoniae*.

3. Наибольшее антимикробное действие показали эфирные масла чайного дерева, эвкалипта и можжевельника.

4. Среднюю антибактериальную активность показали мандариновое, лимонное, пихтовое масла, масла туи и ели.

5. Низкую антимикробную активность проявили: лавандовое, апельсиновое, шалфейное масла, а также масло герани.

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать эфирные масла чайного дерева, эвкалипта и можжевельника для местной терапии и профилактики инфекционных заболеваний.

Полученные результаты исследования свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения антимикробной активности эфирных масел и их комбинаций и открывают научные перспективы в разработке новых антиинфекционных средств, не вызывающих привыкание микроорганизмов и не обладающих высокой токсичностью.

Литература

1. Бородина, А. В. Сравнительный анализ антимикробной активности эфирных масел // Архив клинической и экспериментальной медицины. – Т. 13, № 1–2. – 2004. – С. – 65–67.

2. Атанасова, Ю. В. Микробиологическая эффективность гигиенической обработки рук различными сортами кускового мыла / Ю. В. Атанасова, Е. И. Дегтярева, В. А. Никифоренко / Веснік МДУ імя А. А. Куляшова . – 2015. – № 1 (41). – С. 84–91.

3. Дегтярева, Е. И. Микробиологическая эффективность кускового мыла / Дегтярева Е. И., Атанасова Ю. В. // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2014. – № 3. – С. 3–8.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОЛИГО- И ПОЛИТРОФНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

С. И. ДЕНИСОВА

УО «Витебский государственный университет имени П. М. Машерова»

Введение. Биологически активные вещества можно применять для регуляции численности не только вредных, но и полезных насекомых (тутового, дубового шелкопряда, медоносной пчелы), а также при разведении культур насекомых, необходимых для получения трихограмм в целях биологической борьбы, получения биопрепаратов для повышения жизнеспособности и продуктивности зоокультур насекомых, применяемых в качестве корма для лабораторных популяций птиц, пресмыкающихся, млекопитающих, лекарственных препаратов на основе культур насекомых и других целей.

Цель работы – изучение жизнеспособности, скорости роста, плодовитости, активности ферментов и утилизации пищи у олиго- и политрофных чешуекрылых при обработке корма биопрепаратами.

Материал и методы исследований. Выкормку гусениц дубового шелкопряда проводили на биологическом стационаре (д. Щитовка Сенненского района Витебской области) УО «ВГУ имени П. М. Машерова» в летний период 2014–2015 годов. Проводили обработку корма методом опрыскивания листьев перед скармливанием гусеницам на протяжении II–V возрастов. Концентрация водных растворов витаминно-коферментного препарата – 0,01%, 0,1%, 1,0%; двойного дигидрофосфата микроэлементов – 0,1%, 0,01%, 0,001%. Предварительные исследования на березе показали, что двойной дигидрофосфат кобальта, цинка, марганца и витаминно-коферментный препарат грибного происхождения оказывают существенное стимулирующее действие на жизнеспособность дубового и непарного шелкопряда при концентрациях растворов 0,01% и 1,0% соответственно.

Поэтому в дальнейших исследованиях мы использовали только эти концентрации: дигидрофосфат микроэлементов – 0,01% и витаминно-коферментный препарат – 1,0%.

Результаты исследований и их обсуждение. Обработка листа дуба водным раствором дигидрофосфатов микроэлементов кобальта, цинка, марганца непосредственно перед скармливанием насекомым обеспечило повышение выживаемости дуба – на 11,1%; березы – на 12,5%; ивы – 12,6% и сокращение выкормки на 2–3 суток. При воздействии витаминно-коферментного препарата выживание гусениц было выше контроля на 10,1% – на дубе; 12,0% – на березе; 10,0% – на иве, а продолжительность периода выкормки сократилась на 1–4 суток. Масса коконов самок увеличилась при обработке листьев дуба дигидрофосфатом элементов в 5,5%; березы – 3,7%; ивы – 3,1%, самцов соответственно – 9,3%; 9,3%; 12,0%. Поедание листовой массы, обработанной витаминно-коферментным препаратом, способствовало увеличению массы коконов-самок, при выкормке на дубе – 12,3%, березе – 7,9%; иве – 8,5%, соответственно самцов – 26,0%; 31,2%; 24,3%. Применение дигидрофосфатов микроэлементов обусловило повышение содержания шелка в коконе самок по сравнению с контролем, при выкормке на дубе, березе и иве соответственно на 0,2%, 1,2%, 6,7% и 0,7%, 1,2%, 0,5% – самцов. При использовании витаминно-

коферментного препарата эти показатели превышали контроль у самцов на дубе – 1,2%; березе – 1,2%; иве – 2,0% и самок соответственно – 1,0%; 1,2%; 1,6%. Количество отложенных яиц было максимальным при обработке листьев ивы как дигидрофосфатом микроэлементов, так и витаминно-коферментным препаратом и увеличилось по сравнению с контролем соответственно на 27,2% и 23,7%. Анализ полученных данных свидетельствует о положительном воздействии используемых препаратов в качестве стимуляторов развития и продуктивности дубового шелкопряда на разных кормовых растениях. Наибольший положительный эффект отмечен при выкармливании гусениц ивовым листом обработанным дигидрофосфатами микроэлементов и витаминно-коферментным препаратом. Воздействие биостимуляторов обеспечило значительное увеличение выживаемости гусениц, массы коконов, плодовитости самок, выхода шелка и сокращение периода выкормки. Наблюдение за питанием гусениц на березе показало, что кормовой рацион гусениц под воздействием витаминно-коферментного препарата уменьшается на 7 г (сырая масса) по сравнению с контролем, а коэффициент утилизации листа березы на 12,5% выше контроля. Питание листом, обработанным дигидрофосфатом микроэлементов, почти не отражается на кормовом рационе гусениц и также улучшает утилизацию корма, но в меньшей степени, чем обработка витаминно-коферментным препаратом. Эффективность использования пищи на прирост массы в случае обработки листа витаминно-коферментным препаратом увеличивается на 5,0% (ЭИП) и на 8,0% (ЭИУ) по сравнению с контролем. При скормлении гусеницам листа, обработанного дигидрофосфатом микроэлементов, эти показатели также возрастают на 3,5% (ЭИП) и 4,0% (ЭИУ) по сравнению с контролем. Сравнительный анализ индексов питания дубового шелкопряда при обработке листа березы препаратами показал, что более сильное, стимулирующее процессы питания дубового шелкопряда, воздействие оказывает витаминно-коферментный препарат. Эффективность использования пищи на прирост зоомассы гусениц V возраста непарного шелкопряда при обработке листа березы биопрепаратами увеличивается на 4% (ЭИП) и на 6% (ЭИУ) по сравнению с контролем. Следовательно, процессы питания гусениц непарного шелкопряда стимулируются сильнее под воздействием витаминно-коферментного препарата, чем при воздействии дигидрофосфата микроэлементов. Каталаза – один из ключевых окислительно-восстановительных организмов-аэробов, в том числе насекомых. Ее чувствительность к внешним воздействиям может быть использована как показатель степени влияния этих факторов на организм насекомых. В. П. Кубайчук [1], И. И. Чикало [2] установили, что показателем физиологического состояния насекомых может служить уровень активности тканевой каталазы. Каталаза является одним из важнейших ферментов детоксикационного механизма у гусениц и, по-видимому, выступает как антиокислительный фермент, образуя часть вторичной системы защиты от стресса. Активность каталазы характеризует уровень обмена веществ, газообмена, продуктивности и приспособленности к корму. Н. С. Мороз и В. П. Кубайчук [3] установили, что, чем выше ее активность у гусениц дубового шелкопряда в V возрасте, тем лучше их приспособляемость к корму, выше выживаемость и продуктивность. У дубового шелкопряда в процессе развития гусениц наблюдалась четкая закономерность изменения активности тканевой каталазы, присущая гусеницам чешуекрылых. Максимальная активность фермента отмечалась у только что отродившихся особей. В первом возрасте она резко снижалась и оставалась сравнительно невысокой до начала V возраста, после чего наблюдалось определенное ее повышение. При этом она была максимальной в период личиночного сна и минимальной во время срока питания насекомых. При кормлении гусениц с первого дня жизни листом березы, обработанным биологически активными препаратами,

динамика этого показателя отличалась некоторыми специфическими особенностями. Снижение активности фермента за первые 3 дня жизни у питавшихся обработанным кормом особей было несколько сильнее, чем у питавшихся необработанным кормом. Хотя устойчивой корреляционной связи между активностью каталазы и массой насекомых в нашем опыте не проявилось, необходимо отметить, что в этот период подопытные особи по весовым показателям существенно не отличались от контрольных. В последующие 2 дня на фоне дальнейшего снижения активности тканевой каталазы при питании необработанным листом отмечалось заметное повышение ее у насекомых, питавшихся кормом, обработанным испытуемыми препаратами. Оно совпало с достоверным увеличением массы подопытных гусениц по сравнению с контрольными. В результате на 5 день I возраста этот показатель во всех вариантах был практически одинаковым. В дальнейшем наблюдалось заметное повышение активности каталазы во время сна и первой линьки. В обоих опытных вариантах она была в этот период существенно выше, чем в контроле. В течение II возраста этот показатель оставался стабильно высоким при питании гусениц листом березы, обработанным витаминно-коферментным препаратом. В варианте с обработкой корма дигидрофосфатом микроэлементов активность фермента во время питания снизилась сильнее, и к концу возраста практически не отличалось от соответствующего контрольного показателя.

Таким образом, кормление гусениц шелкопряда обработанным кормом в первые дни вызывает кратковременное снижение активности тканевой каталазы без ухудшения биологических показателей насекомых. В большинстве случаев подопытные насекомые превосходили контрольных по уровню активности каталазы и сильнее – по уровню жизнеспособности и продуктивности. Это свидетельствует о существовании определенной связи между активностью тканевой каталазы и биологическими показателями шелкопряда. Она оказалась наиболее четко выраженной у гусениц V возраста.

Следовательно, согласно полученным данным об активности аспартаминотрансферазы, витаминно-коферментный препарат оказывает более сильное стимулирующее влияние на организм дубового шелкопряда, чем дигидрофосфат микроэлементов.

Заключение. Итак, установлено положительное влияние витаминно-коферментного препарата и дигидрофосфата микроэлементов на развитие и продуктивность дубового и непарного шелкопрядов на разных кормовых растениях. Применение биостимуляторов обеспечило значительное увеличение выживаемости гусениц, массы и шелконосности коконов, плодовитости имаго. Сравнительный анализ показателей жизнеспособности и продуктивности шелкопрядов, активности ферментов гусениц и эффективности использования обработанного препаратами корма на прирост биомассы гусениц показал, что витаминно-коферментный препарат является более сильным биостимулятором, чем дигидрофосфат микроэлементов.

Литература

1. Кубайчук, В. П. Показатели каталазы как возможные тесты для оценки уровня физиологического состояния насекомых / В. П. Кубайчук // Тез. докл. IX съезда Всесоюзного энтомологического общества, октябрь 1984 г. – Киев: Наукова думка, 1984. – Ч. 1. – С. 260.
2. Чикало, И. И. Термостабильность каталазы как показатель устойчивости шелкопряда к высокой температуре / И. И. Чикало // Доклады ВАСХНИЛ, 1951. – Вып. 5. – С. 39–44.
3. Мороз, Н. С. Биохимическая оценка искусственных питательных сред для выращивания шелкопрядов и других чешуекрылых в производственных

и лабораторных условиях / Н. С. Мороз, В. П. Кубайчук // Тез. докл. междунар. симпозиума «Актуальные проблемы мирового шелководства». Мерефа. 24–28 июня 1991 г. – Харьков, 1992. – С. 67–68.

ВЫЯВЛЕНИЕ У ШКОЛЬНИКОВ УРОВНЯ РИСКА РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ

И. Н. КРИКАЛО, Е. Е. ХАМЛЮК

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: irinakrikalo@mail.ru

Введение. Положительными факторами развития информационных технологий в современной школе являются: быстрый и удобный доступ к учебной информации, использование различных обучающих программ, возможность быстрой связи учителя с учащимся или его родителями и др.

Однако вместе с положительным эффектом компьютеризации следует отметить негативные последствия этого процесса, влияющего на физическое и психологическое здоровье детей и подростков, при условии несоблюдения определенных мер безопасности использования компьютера.

Интернет-возможности поглотили большую часть молодежи. С одной стороны, увеличение количества пользователей Интернета подросткового возраста, использование скоростных программ общения и виртуального взаимодействия, а с другой – невысокий уровень информированности самих подростков и их родителей о деструктивном влиянии Интернета на здоровье и психику подростка.

Участие в виртуальном мире позволяет подросткам абстрагироваться от психологических проблем в реальном мире. Но это происходит лишь во время пребывания в виртуальном пространстве. Для такого ребенка реальный мир неинтересен и полон опасностей. Вследствие этого подросток пытается жить в другом мире – виртуальном, где все возможно, все дозволено, где он сам устанавливает правила игры. Длительное пребывание подростка в виртуальном мире, использование компьютерных игр способствует формированию компьютерной зависимости.

Термин «компьютерная зависимость» появился примерно в 1990 году, когда активно начала развиваться компьютерная промышленность. Компьютерная зависимость определяет то состояние человека, при котором он просто не может прожить без данной машины, проводя перед ее монитором все свое свободное время.

Формирование компьютерной зависимости именно в подростковой среде имеет свои предпосылки: недостаток внимания со стороны родителей и сверстников, проблема общения, неуверенность в себе, желание не отличаться от сверстников и т. д.

Следует отметить, что компьютерная зависимость у подростков – дело опасное, которое может повлечь за собой тяжелые последствия. Находясь в виртуальном мире, подросток практически никогда адекватно не контролирует время реальное, часто опаздывает. Огромную проблему составляет тот уровень агрессии, который может возникать в процессе компьютерной игры. Обычно зависимый ребенок не следит за своим внешним видом, не соблюдает правил личной гигиены.

Таким образом, у подростка формируется аддиктивное поведение, которое характеризуется стремлением уйти от реальности посредством изменения своего психического состояния. Происходит процесс, во время которого ребенок не только не решает важных для себя проблем, но и останавливается в своём личностном развитии.

В связи с этим, профилактика аддиктивного поведения приобретает особенную значимость в подростковом возрасте. Недостаточная эффективность профилактических

и коррекционных программ на практике обусловлена тем, что сами пользователи компьютеров и их родственники не расценивают признаки, характеризующие риск развития компьютерной зависимости, как предболезненное состояние и обращаются к специалистам только на этапе уже сформированной компьютерной зависимости [1].

Анализ литературы по тематике исследования показал, что в РБ игровая компьютерная зависимость обнаружена у 15% молодых людей, у 39% выявлены признаки повышенной увлеченности компьютерными играми [2]. Следует помнить, что длительное пребывание за компьютером может приводить к стойким нарушениям здоровья.

Целью работы явилось выявление у школьников уровня риска развития компьютерной зависимости.

Материалы и методика исследований. В ходе исследования использованы методы: беседа, анкетирование, тесты на наличие компьютерной зависимости, анализ документов (СНиП) о санитарно-гигиенических правилах пользования компьютером, статистический метод. В исследовании приняли участие 120 учащихся (60 юношей и 60 девушек) 9–11 классов СШ № 7 г. Мозыря.

Результаты исследований и их обсуждение. По результатам тестирования выявлено, что нет риска развития компьютерной зависимости у 30,2% школьников; на стадии увлеченности находятся 45,8% учащихся; риск развития компьютерной зависимости имеют 24,0% школьников; наличие компьютерной зависимости как заболевания у тестируемых не наблюдается (рисунок 1).

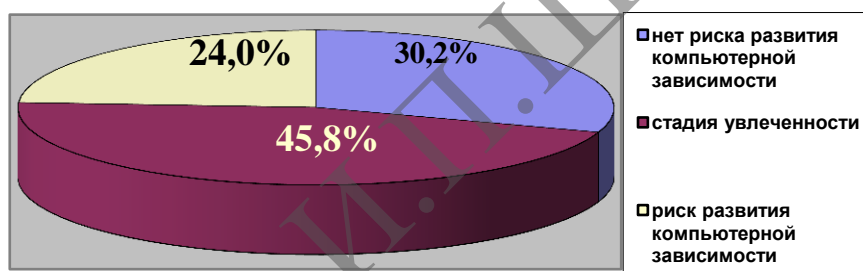


Рисунок 1. – Результаты тестирования учащихся 9–11 классов

Причем, как видно из таблицы, у юношей по всем результатам тестирования наблюдается превышение показателей на 4–5 %.

Таблица – Результаты тестирования девушек и юношей

Нет риска развития компьютерной зависимости (чел/%)	Стадия увлеченности (чел/%)	Риск развития компьютерной зависимости (чел/%)	Наличие компьютерной зависимости (чел/%)
Девушки			
21 / 17,5%	25 / 20,8%	12 / 10,0%	0
Юноши			
15 / 12,5%	30 / 25,0%	17 / 14,0%	0

Результаты проведенного нами исследования показали также, что отмечается прямая зависимость роли в жизни школьников компьютера и их занятости в свободное время. Методом анкетирования установлено, что у 24,0% школьников, имеющих риск развития компьютерной зависимости, круг интересов сужен: в свободное время используют компьютер (интернет) для игр, просмотра фильмов, общения в социальных

сетях. Пребывание данной группы риска учащихся за компьютером составляет от 2 до 4 часов.

Остальные 76,0% школьников увлекаются рисованием, пением, танцами, плаванием, футболом, посещая соответствующие школьные кружки, спортивные секции, и используют компьютер (интернет) по необходимости: для поиска полезной информации и общения с друзьями в социальных сетях. Пребывание учащихся за компьютером составляет до 2 часов.

Таким образом, для 24% школьников, имеющих риск развития компьютерной зависимости, компьютер является существенным препятствием в социализации, формирует пассивный образ жизни. Для них необходимы комплексные профилактические мероприятия, более активное включение в школьную жизнь.

При проведении экспериментального исследования учащиеся в ходе внеклассных мероприятий были ознакомлены с санитарно-гигиеническими нормами безопасности использования компьютера. Для лучшей осведомленности учащихся были также подготовлены специальные рекомендации, включающие правила работы за компьютером и пользования им. Основные положения предлагаемых учащимся рекомендаций приведены ниже:

1. Все персональные компьютеры (видеомониторы, телевизоры) должны иметь гигиенический сертификат, включая оценку визуальных параметров.

2. Расстояние от глаз до экрана монитора должно быть не менее 70 см.

3. Площадь на одно рабочее место с персональным компьютером должны составлять не менее 6 м², а объем – не менее 20 м³.

4. В качестве источников общего освещения рекомендуется применять люминесцентные лампы. Общая освещенность должна быть 300–500 люкс. Естественный свет из окон должен падать сбоку, желательно слева.

5. Нижний уровень экрана должен находиться на 20 см ниже уровня глаз.

6. Высоту клавиатуры надо отрегулировать так, чтобы кисти рук располагались горизонтально.

7. Спинка кресла должна поддерживать спину пользователя. Угол между бедрами и позвоночником должен составлять 90 градусов.

8. Время пребывания за компьютером должно составлять не более 2 часов в день.

9. Регулярно через 20–30 минут делать перерывы и менять положение тела.

10. После каждых 25–30 минут работы необходима физкультурная пауза – вращение глазами по часовой стрелке и обратно, простые гимнастические упражнения для рук.

11. Каждые 10 минут отводить взгляд на 5–10 секунд в сторону от экрана.

12. Заканчивать работу за компьютером за 2,5–2 часа до сна.

Заключение. 1. Риск развития компьютерной зависимости имеют 24,0% учащихся 9–11 классов СШ № 7 г. Мозыря. Для них компьютер является существенным препятствием в социализации, формирует пассивный образ жизни.

2. Наличие компьютерной зависимости как заболевания – у тестируемых школьников не наблюдается.

3. Имеется прямая зависимость роли в жизни школьников компьютера и их занятости в свободное время.

4. Педагогами и родителям школьников следует уделять большее внимание вопросам безопасного использования компьютера, согласно санитарно-гигиеническим нормам.

Литература

1. Юрьева, Л. Н. Компьютерная зависимость: формирование, диагностика, коррекция и профилактика: монография / Л. Н. Юрьева, Т. Ю. Больбот. – Днепропетровск: Пороги, 2006. – 196 с.

2. Трафимчик, Ж. И. Зависимость от компьютерных игр: причины формирования, особенности и последствия влияния на личность / Ж. И. Трафимчик // Весник БГУ. Серия 3. – 2010. – № 2. – С. 42–45.

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ СПОР И ЗАРОСТКОВ *OSMUNDA REGALIS* L.

Д. В. КУЛАГИН¹, А. В. КОНСТАНТИНОВ¹, М. Я. ОСТРИКОВА¹,
М. А. ДЖУС², А. С. ПЛЕСКУНОВ³

¹ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель, e-mail: aqua32@mail.ru,

²Белорусский государственный университет, биологический факультет, г. Минск

³ГУО «Гомельский государственный лицей № 1», г. Гомель

Введение. В рамках масштабных работ по сохранению биоразнообразия растительного мира, наряду с сохранением генофонда растений *ex situ*, активно применяются такие методы фитобиотехнологии, как создание генетических банков и клональное микроразмножение редких, исчезающих или особо декоративных культур с целью получения посадочного материала растений, включенных в Красные книги [1]. При этом в некоторых случаях культура тканей в ряде случаев является единственно возможным способом сохранения и воспроизводства трудноразмножаемых растений.

Эффективность использования системы *in vitro* имеет целый ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами поддержания коллекций растений и их массового размножения. Однако успех введения в асептическую культуру и дальнейшее размножение полученных микроразмножений требует тщательного изучения возможностей освобождения материала от контаминации и условий культивирования на искусственных питательных средах [2]–[3].

В наибольшей степени вышесказанное относится к представителям спорообразующих растений. Исследования по культуре тканей ряда папоротников, включая чистоуст величавый (*Osmunda regalis* L.), позволило установить, что успех размножения тесно связан с особенностями протекания каждой фазы их жизненного цикла и влиянием широкого спектра таких факторов, как освещенность, доступность и концентрация элементов питания, уровень влажности, характер субстрата и другие [4].

В связи с этим задача по разработке эффективного протокола клонального микроразмножения чистоуста величавого является весьма актуальной и позволит тиражировать саженцы как для дальнейших работ по восстановлению его природных популяций в Беларуси, так и для применения в озеленительных целях, благодаря превосходным декоративным качествам этого папоротника.

Цель работы – определение и оптимизация условий получения асептической культуры *Osmunda regalis* L. посредством использования спор.

Материалы и методика исследований. Источником спор служили спороносные вайи, собранные в Ботаническом саду БГУ, где в настоящее время культивируются спорофиты чистоуста, взятые из единственного известного местопроизрастания данного папоротника на территории Беларуси.

Спороносные вайи, отделенные от материнского растения, помещались на поддоне в камеру с повышенной влажностью воздуха (80–100%). Каждые 3–5 дней производился сбор спор с поверхности поддона. Собранные споры помещались в стеклянную пробирку, которая хранилась в холодильнике при температуре 5–10°C.

Для культивирования использовалась модифицированную питательную среду Мурасиге и Скуга [5]. Изменения состава заключались в том, что из стандартной прописи исключался аммония нитрат, а концентрация макросолей сокращалась вдвое. Данная модификация выполнена согласно результатам исследования D. Makowski и соавторов [6]. Питательные среды, включали 7 г/л агара, часть из них включала 30 г/л сахарозы, показатель рН составов до автоклавирования – 5,6–5,8. Автоклавирование осуществлялось при 121°C в течение 20–30 минут. В части вариантов опыта в питательные среды после стерилизации добавлялся флуконазол до концентрации 100 мг/л.

Стерилизация спор осуществлялась посредством их промывания в растворах стерилизующих агентов и стерильной воды. Для работы использовалась навеска – 10 мг материала на одну пробирку Эппендорфа (2 мл). Осаждение спор при смене рабочего раствора проводилось посредством центрифугирования. В качестве стерилизующих агентов использовались растворы перекиси водорода (2% и 4% в течение 40 минут), моющего средства «Доместос» (10% в течение 3–4 минут). Для отмывания материала спор применялась стерильная вода (пятикратное ресуспендирование и осаждение). В некоторых вариантах опыта на этапе стерилизации не использовались растворы стерилизующих агентов.

После стерилизации содержимое эппендорфа довели до 1,5 мл, ресуспендировали осадок и осуществляли перенос на чашки Петри (50 или 100 мкл на чашку) или стеклянные флаконы для лекарственных средств объемом 10 мл (25–50 мкл на флакон).

Культивирование осуществлялось при постоянном освещении белыми люминесцентными лампами при температуре 23–27°C.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка эффективности стерилизации проводилась нами на основании учета количества колоний микроорганизмов на поверхности питательной среды (содержала сахарозу) в чашках Петри по истечении 10 суток культивирования. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность различных методов стерилизации при получении асептической культуры чистюста величавого из спор (объем вносимого инокулюма – 100 мкл, общее количество чашек – 22)

Стерилизующий агент	Количество бактериальных колоний (\pm стандартное откл.), шт.	Наличие жизнеспособных спор
2% раствор перекиси водорода	3,0 \pm 3,5	нет
4% раствор перекиси водорода	7,0 \pm 5,9	нет
10% раствор средства «Доместос»	5,6 \pm 3,8	да
Промывание стерильной водой	19,0 \pm 9,4	да

Как следует из данных, представленных в таблице, наиболее эффективным по отношению к снижению количества бактериальной контаминации в получаемых культурах было использование раствора перекиси в концентрации 2%. Однако в названном случае споры папоротника теряли жизнеспособность. Вероятно, это связано с длительным временем их экспозиции в стерилизующем растворе (40 минут).

В то же время в условиях имеющегося оборудования нам не удалось сократить продолжительность обработки материала ввиду их слабого осаждения в присутствии перекиси водорода: выделение пузырьков газа приводило к постоянному перемешиванию содержимого пробирки. Таким образом, для дальнейшей работы нами была выбрана стерилизация посредством раствора моющего средства «Доместос».

Применение флуконазола привело к полному ингибированию роста грибов-контаминантов. В то же время количество колоний микромицетов на субстрате, не содержащем названного соединения, после 10 суток культивирования составило $8,3 \pm 3,1$ шт./чашку. Согласно визуальному обследованию, наличие флуконазола не оказало негативного влияния на жизнеспособность спор. Таким образом, применение флуконазола является эффективным приёмом, позволяющим предотвратить контаминацию асептической культуры чистоуста величавого на начальных стадиях культивирования.

Для культивирования спор апробировалось два вида питательных сред (с сахарозой и без неё) и два типа поверхностей для культивирования (агаризованная питательная среда и стерильная фильтровальная бумага). Выбор вариантов опыта направлен на оптимизацию процесса инициации асептической культуры. Наиболее интенсивным было прорастание спор на агаризованной среде без сахарозы: после 30 суток культивирования все флаконы содержали кластеры заростков папоротника (рисунок). В то же время в других вариантах опыта гаметофиты развились лишь в 5–8% культуральных сосудов, имели заметно меньшие размеры и располагались одиночно.

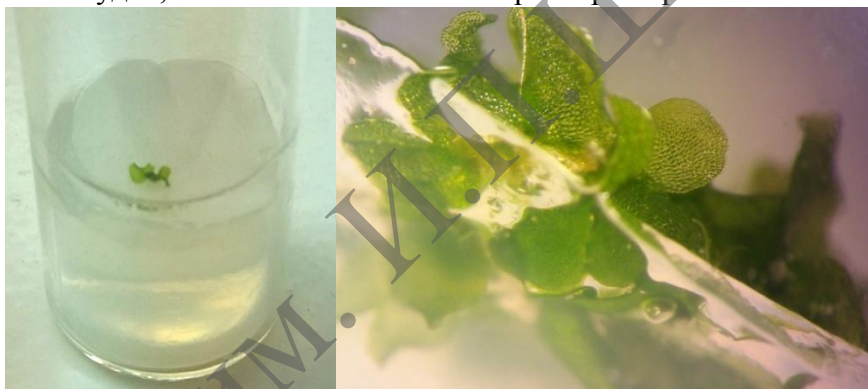


Рисунок – прорастание спор чистоуста величавого *in vitro*

Заключение. Отработана методика получения асептической культуры чистоуста величавого из свежесобранных спор. Наиболее подходящей схемой стерилизации стало выдерживание материала в 10% растворе моющего средства «Доместос» в течение 3–4 минут. Интенсивное формирование кластеров гаметофитов наблюдалось на агаризованной питательной среде на основе модифицированного состава Мурашиге и Скуга без добавления сахарозы.

Литература

1. Fay, M.F. In what situations is *in vitro* culture appropriate to plant conservation? / M.F. Fay // Biodiversity and Conservation, 1994. – Vol. 3. – P. 176–183.
2. Ambrósio, S.T. Interaction between sucrose and pH during *in vitro* culture of *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott (Pteridophyta) / S.T. Ambrósio, N. Franklin de Melo // Acta bot. Bras., 2004. – Vol. 18(4). – P. 809–813.
3. Ivanova, M. Influence of gelling agent and cytokinins on the control of hyperhydricity in *Aloe polyphylla* / M. Ivanova, J. Staden // Plant Cell Tissue and Organ Culture. – 2011. – V.104, №.1. – P. 13–21.
4. Morini, S. *In vitro* culture of *Osmunda regalis* fern / S. Morini // J. Hort. Sci. Biotech., 2000. – Vol. 75(1). – P. 31–34.

5. Murashige, T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T Murashige, F Skoog // *Physiol Plant*, 1962. – Vol. 15(3). – P. 473–497.

6. Integration of tissue culture and cryopreservation methods for propagation and conservation of the fern *Osmunda regalis* L. / D. Makowski et al. // *Acta Physiologiae Plantarum*, 2016. – Vol. 38(19). – P. 75–87.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖИ, ПРОЖИВАЮЩЕЙ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Л.Н. ЛАПТИЕВА¹, Н.В. АМПИЛОВА², И.Н. КРИКАЛО³

¹УО «Гродненский университет им. Янки Купалы», г. Гродно

²УЗ «2-я центральная районная поликлиника Фрунзенского района, г. Минск

³ УО «Мозырский государственный педагогический университет имени
И. П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: irinakrikalo@mail.ru

Введение. Укрепление здоровья подрастающего поколения является одним из приоритетных направлений политики Республики Беларусь. Здоровье формируется в результате взаимодействия внешних (природных и социальных) и внутренних (наследственность, пол, возраст) факторов, а также во многом определяется образом жизни человека.

Физическое развитие является одним из объективных показателей состояния здоровья населения, который в настоящее время изменяется столь же резко, как и другие показатели (заболеваемость, смертность, младенческая смертность, средняя продолжительность жизни и др.).

В связи с вышеизложенным особую актуальность приобретает исследование состояния здоровья и физического развития молодежи, проживающей в разных регионах нашей Республики.

Целью работы явилось исследование состояния здоровья и показателей физического развития студентов биологического и физкультурного факультетов Мозырского государственного педагогического университета имени И. П. Шамякина и молодежи г. Минска.

Материалы и методика исследований. В исследовании приняли участие 67 студентов биологического и физкультурного факультетов УО «МГПУ имени И. П. Шамякина» и 37 человек, проходивших профосмотр по поводу трудоустройства после окончания средних профессиональных и высших учреждений образования г. Минска (УЗ «2-я центральная районная поликлиника Фрунзенского района г. Минска»). Возраст участников исследования 18–22 года.

В ходе проведенной работы нами были использованы следующие методы: анализ литературы и медицинской документации, анкетирование и диагностические методы исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Здоровье – достаточно сложная и многогранная категория, которая во многом зависит от образа жизни человека. Анализ литературы по теме исследования позволяет сделать вывод, что на состояние здоровья человека оказывают воздействие следующие группы факторов: экологические, антропогенные, техногенные и др. факторы.

Заболеваемость является важнейшим, хотя далеко не единственным, критерием, характеризующим здоровье. Под заболеваемостью подразумевается показатель, характеризующий распространенность, структуру и динамику зарегистрированных болезней среди населения в целом и отдельных его группах.

В молодом возрасте заболеваемость оценивается также на основании результатов периодических профессиональных медицинских осмотров. Помимо заболеваний, в этом случае фиксируются преморбидные и другие состояния «пограничного» уровня здоровья, а также недостатки физического развития.

Определенный интерес, на наш взгляд, представляет исследование состояния здоровья молодежи, проживающей в разных регионах нашей республики. В связи с этим нами было проведено исследование заболеваемости и состояние физического развития юношей Мозырского университета и юношей, проживающих в г. Минске.

Исследование заболеваемости проводилось на основании опроса, анализа амбулаторных карт и анкетирования. Результаты проведенного анализа приведены в таблице.

Таблица – Анализ заболеваемости студентов Мозырского университета и молодежи г. Минска

Наличие заболевания по функциональным системам	г. Минск (N-37)		г. Мозырь (N-67)	
	Количество человек	Количество человек, %	Количество человек	Количество человек, %
Желудочно-кишечный тракт	8	21,6	13	19,4
Органы дыхания	3	8,1	8	11,9
Сердечно-сосудистая система	1	2,8	10	15,0
Нарушения опорно-двигательного аппарата	7	18,9	12	17,9
Органы зрения	4	10,8	12	17,9
Эндокринная система	1	2,7	6	9,0
Аллергозы	1	2,7	4	6,0
Не имеют заболеваний	12	32,4	2	2,9

Проведенный анализ заболеваемости студентов Мозырского университета позволил установить, что у юношей в наибольшей степени выражены заболевания желудочно-кишечного тракта – 19,4%, заболевания органов зрения и нарушения опорно-двигательного аппарата – по 17,9%, заболевания сердечно-сосудистой системы – 15,0%, заболевания органов дыхания – 11,9%.

Соответствующий анализ в отношении заболеваемости юношей г. Минска выявил следующие данные: заболевания ЖКТ – 21,6%, нарушения опорно-двигательного аппарата – 18,9%, заболевания органов зрения – 10,8%, заболевания органов дыхания – 8,1%.

Исследование позволило выявить также разницу в заболеваемости молодых людей исследуемых вузов в отношении отдельных групп заболеваний.

Анализ литературы свидетельствует о том, что за последнее десятилетие значительно ухудшились показатели физического развития молодежи. В 1,5 раза увеличилось число молодых людей с дефицитом массы тела, частота выявляемых функциональных нарушений возросла почти на 20% [1].

Установлено достоверное снижение темпов продольного роста, уменьшение широтных и обхватных размеров, массы тела. Снижается доля молодых людей с нормальным физическим развитием. В 17 летнем возрасте современные юноши имеют показатели мышечной силы на 18,5% (на 10 кг), а девушек на 21% (на 7 кг) ниже, чем школьники 80-х годов [2].

Более актуальным для современных юношей становится проблема не избыточной массы тела, а дефицита массы тела – трофологической недостаточности. Известно, что низкая масса при нормальных значениях длины тела в 5,3 раза повышает риск развития хронических болезней; высокая масса тела при нормальных значениях длины тела – в два раза увеличивает риск развития любой патологии.

С помощью антропометрических исследований нами были измерены рост и масса тела исследуемых молодых людей, по формуле вычислен индекс массы тела.

Рост юношей Мозырского университета, принявших участие в исследовании, варьировал от 165 см до 191 см (в среднем – 179 см), а вес – от 59 кг до 87 кг (в среднем – 64 кг).

Соответствующие показатели юношей г. Минска составили: рост в пределах от 169 см до 196 см (в среднем – 182 см), вес – от 58 кг до 92 кг (в среднем – 67 кг).

Исследование индекса массы тела юношей Мозырского университета показало, что 76,3% испытуемых имеют нормальную массу тела, 14,9% испытывают дефицит массы тела, а у 5,9% – масса тела избыточна. 2,9% студентов испытывают ожирение 1 и 2 степени.

Соответствующее исследование юношей г. Минска показало, что у 81,1% человек индекс массы тела в норме, 8,1% – испытывают дефицит массы, у 5,4% исследуемых юношей масса тела превышает норму, у 5,4% наблюдается ожирение 1–2 степени.

Определение и контроль артериального давления сегодня называются основными превентивными средствами (условиями), которые предупреждают риск появления, развития сердечно-сосудистых заболеваний и помогают избежать фатальных последствий этих заболеваний.

Артериальное давление является показателем функционального состояния организма в целом и показателей функционирования сердечно-сосудистой системы в частности. Во многих работах указывается, что сегодня сердечно-сосудистые патологии резко «помолодели», поэтому вести контроль АД в молодежной среде не считается излишним [3].

Измерение артериального давления проводилось с использованием тонометра по методу Короткова. Гипертензия определялась при уровне систолического давления (САД) = 140 мм рт. ст., диастолическое артериальное давление (ДАД) = 90 мм рт. ст.

Проведенное исследование состояния артериального давления студентов Мозырского университета показало, что 58,2% человек имеют нормальное артериальное давление, у 22,4% – артериальная гипертензия, а у 19,4% отмечается артериальная гипотензия.

У юношей г. Минска показатели артериального давления следующие: у 86,5% артериальное давление в норме, у 5,4% наблюдается артериальная гипертензия, а у 8,1% – артериальная гипотензия.

Заключение. Исследование состояния здоровья студентов биологического и физкультурного факультетов Мозырского государственного университета имени И. П. Шамякина и молодежи г. Минска позволяет сделать следующие выводы:

1. Сравнительный анализ заболеваемости юношей Мозырского университета и юношей г. Минска показал, что у исследуемых наиболее выражены заболевания желудочно-кишечного тракта (соответственно 19,4% и 21,7%), а также нарушения опорно-двигательного аппарата (17,9% и 18,9%).

Не выявлено заболеваний у 3,2% юношей Мозырского университета и у 32,4% юношей г. Минска.

На наш взгляд, причиной таких данных по заболеваемости студентов, проживающих в разных регионах Беларуси, может явиться влияние разного рода экологических факторов и образ жизни.

2. Антропометрические исследования показали, что средний рост юношей Мозырского университета составил 179 см, а масса тела – 64 кг. Соответствующие показатели у юношей г. Минска составили 182 см и 67 кг.

Большая часть юношей (76,3% студентов Мозырского университета и 81,1% юношей г. Минска) имеют нормальный индекс массы тела. В то же время наблюдаются небольшие отклонения индекса массы тела в виде недостатка и избытка массы тела.

3. Исследование артериального давления показало, что большая часть юношей Мозырского университета (58,2%) и юношей г. Минска (86,5%) имеют нормальное артериальное давление, остальных обследуемых по состоянию артериального давления можно отнести к группе риска.

Литература

1. Ваганова, Л.И. Динамика состояния здоровья и образа жизни студенческой молодежи г. Челябинска / Л.И. Ваганова// Учащаяся молодежь России: прошлое, настоящее, будущее: сб. науч. статей / Челябинск, 2000. – С. 178–180.

2. Ильин, А.Г. Состояние здоровья подростков и деятельность поликлиники в современных условиях / А.Г. Ильин. – М.: Медицина, 2000. – 135 с.

3. Косованова, Л.В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях / Л.В. Косованова, М.М. Мельникова, Р.И. Айзман. – Новосибирск, 2003. – 234 с.

ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

М. В. ЛЕВКОВСКАЯ, С. Н. ВОЛОСЮК

УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»,
г. Брест, e-mail: lemarivik@mail.ru, vsn-1977@mail.ru

Введение. Определение величины осмотического давления имеет большое значение для экологических исследований, т.к. величина осмотического давления позволяет судить о способности растения поглощать воду из почвы и удерживать ее, несмотря на иссушающее действие атмосферы.

Осмотическое давление клеточного сока является важнейшим показателем жизнедеятельности растительного организма и его экологической приспособленности к условиям внешней среды. Наиболее удобным методом его определения в полевых условиях является рефрактометрический, основанный на учете показателя преломления света раствором. Показатель преломления зависит от концентрации раствора и температуры [1].

Цель работы – определить осмотическое давление клеточного сока листьев некоторых травянистых водных и прибрежных растений.

Материалы и методика исследований. Объекты исследования были отобраны в июне – июле 2016 г. в окрестностях д. Томашовка Брестского района.

Пробу из 5 г листьев, взятых со средней части травянистых растений, измельчали ножницами и растирали в ступке, переносили на двойной слой марли. С помощью ручного пресса сок отжимали в бюкс и закрывали крышкой для исключения испарения. Сразу после получения сока определяли его концентрацию на рефрактометре. Измерения выполняли в пяти повторностях, после чего определяли среднее значение концентрации. Полученную массовую долю раствора переводили в

молярную концентрацию (С) [2]–[3]. Осмотическое давление рассчитывали по уравнению Вант-Гоффа: $P = RTCi$,

где P – осмотическое давление, кПа;

R – универсальная газовая постоянная (8,314 л×кПа/(град×моль);

T – абсолютная температура по Кельвину, К ($t^{\circ}\text{C} + 273^{\circ}$); C – молярная концентрация (моль/л или М);

i – изотонический коэффициент (для растворов неэлектролитов = 1) [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Водные растения представлены гидрофитами, прибрежные – гидрофитами и мезофитами. Результаты измерений величин осмотического давления клеточного сока листьев травянистых водных и прибрежных растений представлены в таблице.

Таблица – Осмотическое давление растений различных экологических групп

Объект	Концентрация сахарозы		Осмотическое давление, кП
	%	М (моль/л)	
Гидрофиты			
Осока заостренная <i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	1,9±0,09	0,06	135,6
Рдест курчавый <i>Potamogeton crispus</i> L.	1,2±0,03	0,04	87,7
Рогоз широколистный <i>Typha latifolia</i> L.	2,0±0,06	0,06	143,2
Стрелолист обыкновенный <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	3,2±0,12	0,09	230
Телорез алоэвидный <i>Stratiotes aloides</i> L.	2,0±0,03	0,06	143,2
Тростник южный <i>Phragmites australis</i> Trin. ex Steud.	5,6±0,07	0,17	406,6
Гигрофиты			
Дербенник иволистный <i>Lythrum salicaria</i> L.	5,1±0,09	0,15	369,5
Зюзник европейский <i>Lysoopus europaeus</i> L.	2,9±0,09	0,09	207,7
Частуха подорожниковая <i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	5,6±0,09	0,17	406,6
Черёда трехраздельная <i>Bidens tripartita</i> L.	5,5±0,09	0,16	399,3
Мезофиты			
Клевер пашенный <i>Trifolium arvense</i> L.	8,3±0,23	0,25	608,3

Продолжение таблицы

Клевер ползучий <i>Trifolium repens</i> L.	8,3±0,33	0,25	608,3
Клевер луговой <i>Trifolium pratense</i> L.	12,2±0,17	0,37	908,7

Мыльнянка лекарственная <i>Saponaria officinalis</i> L.	12,2±0,07	0,37	908,7
Подорожник большой <i>Plantago major</i> L.	7,0±0,12	0,21	523,8
Подорожник ланцетовидный <i>Plantago lanceolata</i> L.	7,2±0,17	0,22	525,7
Чистотел большой <i>Chelidonium majus</i> L.	9,2±0,17	0,28	677,1

Самым низким осмотическим давлением обладают гидрофиты (88–407 кПа), водные растения, так как они не испытывают дефицита влаги и им не приходится преодолевать водоудерживающую силу почвы при поглощении воды.

Для всех изученных нами представителей, относящихся к гигрофитам, характерно низкое осмотическое давление клеточного сока листьев – от 208 до 407 кПа.

Физиологические показатели водного режима мезофитов подтверждают их промежуточную позицию: их осмотическое давление выше, чем у гигрофитов, и колеблется в пределах 524–909 кПа. Таким образом, наблюдается увеличение значений осмотического давления клеточного сока от гидрофитов к мезофитам. Полученные результаты не противоречат литературным данным [4]–[5].

Осмотическое давление сильно варьирует у представителей различных экотипов, что является следствием длительной исторической адаптации видов к условиям обитания и служит важным диагностическим показателем при селекции растений на засухо- и солеустойчивость [6].

Заключение. Проведенное исследование величин осмотического давления клеточного сока листьев травянистых растений выявило довольно широкий диапазон колебания этого показателя, который зависит от вида, возраста, а также условий местообитания. У гидрофитов и гигрофитов осмотическое давление клеточного сока находится в пределах от 88 до 407 кПа. У мезофитов колеблется от 524 до 909 кПа, что связано, прежде всего, с различными условиями произрастания, а также наличием индивидуальных приспособительных особенностей каждой экологической группы.

Литература

1. Викторов, Д. П. Малый практикум по физиологии растений / Д. П. Викторов. – М.: Высшая школа, 1983. – 135 с.
2. Никольский, Б. П. Справочник химика: химическое равновесие и кинетика, свойства растворов, электродные процессы / Б. П. Никольский. – М., Л.: Химия, 1965. – 188 с.
3. Полевой, В. В. Физиология растений / В. В. Полевой. – М.: Высш. школа, 1989. – 188 с.
4. Культиасов, И. М. Экология растений / И. М. Культиасов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. – 131 с.
5. Горышина, Т. К. Экология растений / Т. К. Горышина. – М.: Высш. школа, 1979. – 111 с.
6. Шабельская, Э. Ф. Физиология растений / Э. Ф. Шабельская. – Минск.: Высшая школа, 1987. – 24 с.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭПИБРАССИНОЛИДА НА ЭТАПЕ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН *TRITICUM AESTIVUM* L. СОРТА ДАРЬЯ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

С. М. ЛЕНИВКО

УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,

Введение. Одновременное изучение влияния brassinosterоидов, обладающих повышенной биологической активностью, на процессы роста и развития в условиях *in vivo* и *in vitro*, на наш взгляд, является целесообразным. В настоящее время проведено достаточно много исследований по влиянию эпибрасинолида на формирование урожая и его качество у различных сельскохозяйственных культур. Однако имеются лишь отдельные сведения по влиянию 24-эпибрасинолида на ростовые и морфометрические параметры клеток злаковых в системе *in vivo* и *in vitro* [1].

Цель настоящего этапа исследований – отбор положительно влияющих на рост зародышевых корешков семян на примере ярового сорта Дарья мягкой пшеницы концентраций эпибрасинолида в диапазоне 10^{-4} – 10^{-7} % для составления вариантов питательных сред по прописи Мурасиге и Скуга.

Материалы и методика исследований. Для оценки биологической активности эпибрасинолида в диапазоне концентраций 10^{-4} – 10^{-7} моль/л проведена серия экспериментов, в которых учитывались количественные показатели прорастания семян сорта Дарья *Triticum aestivum* L. В качестве количественного показателя для определения биологической активности эпибрасинолида выбрано определение интенсивности роста зародышевых корешков методом морфометрической оценки. Семена проращивали в термостате при постоянной температуре 22°C в чашках Петри с использованием фильтровальной бумаги и на питательной среде с половинным набором макро- и микросолей, приготовленной по прописи Мурасиге и Скуга, с добавлением эпибрасинолида. Контролем служила дистиллированная вода и питательная среда Мурасиге и Скуга без эпибрасинолида. Статистическую обработку полученных данных проводили по общепринятым методикам биологической статистики с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что использование эпибрасинолида в концентрации 10^{-4} % при проращивании семян пшеницы сорта Дарья уменьшает среднюю длину зародышевых корешков проростков по сравнению с контролем (таблица 1) в двух вариантах эксперимента.

Таблица 1. – Влияние различных концентраций эпибрасинолида на длину корней на 7-е сутки проращивания семян пшеницы сорта Дарья в двух экспериментах

Показатель	Вариант опыта				
	контроль	10^{-4} %	10^{-5} %	10^{-6} %	10^{-7} %
Длина корней при проращивании семян на фильтровальной бумаге, см	2,45±0,74	2,05±0,34	3,29 ±0,91	6,43±0,77	5,78±0,57
Длина корней при проращивании семян на питательной среде, см	2,84±0,67	1,31±0,55	4,23 ±0,46	7,48±1,14	6,60±0,89

Концентрации 10^{-5} – 10^{-7} % способствовали росту зародышевых корешков по сравнению с контролем, причем концентрации 10^{-6} и 10^{-7} % оказывали достоверный стимулирующий эффект при $P \leq 0,01$.

Для статистического выяснения закономерностей изменчивости длины зародышевых корешков при различных способах проращивания семян мягкой

пшеницы сорта Дарья в системе вариант опыта (концентрация эпибрасинолида – способ проращивания) был проведен двухфакторный дисперсионный анализ, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Двухфакторный дисперсионный анализ изменчивости длины зародышевых корешков мягкой пшеницы сорта Дарья в системе вариант опыта (концентрация эпибрасинолида – способ проращивания семян)

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-значение	F критическое
Способ проращивания	0,6052	1	0,6052	2,2540	0,2077	7,7086
Вариант опыта (концентрация эпибрасинолида)	41,0031	4	10,2508	38,1801	0,0019	6,3882
Случайные отклонения	1,0739	4	0,2685			
Общее	42,6822	9				

Анализ полученных результатов показал, что влияние различных концентраций эпибрасинолида на рост зародышевых корешков мягкой пшеницы сорта Дарья в системе вариант опыта (концентрация эпибрасинолида – способ проращивания семян) оказалось достоверным при $P \leq 0,01$.

Результаты проведенного двухфакторного дисперсионного анализа не подтвердили наличие достоверных различий изменчивости длины зародышевых корешков при различных способах проращивания семян мягкой пшеницы сорта Дарья. В связи с этим предложенный нами способ проращивания семян в условиях *in vitro* на питательной среде с половинным набором макро- и микросолей, приготовленной по прописи Мурасиге и Скуга, с добавлением эпибрасинолида, может быть использован в качестве альтернативного способа.

Заключение. Для составления вариантов питательных сред по прописи Мурасиге и Скуга для дальнейших экспериментов отобраны концентрации эпибрасинолида 10^{-6} и 10^{-7} %, положительно влияющие на рост зародышевых корешков семян мягкой пшеницы ярового сорта Дарья.

Литература

1. Булко, О. П. Влияние 24-эпибрасинолида на ростовые и морфометрические параметры клеток злаковых в системе *in vivo* и *in vitro* / О. П. Булко, В. Л. Калер // Ксенобиотики и живые системы : материалы 2-й Междунар. науч. конф. – Минск, 2003. – С. 47–50.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ

П. Ю. МАРКЕВИЧ, И. В. КОТОВИЧ

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: polina-9696@list.ru

Введение. Концентрация, специализация и интенсификация животноводства, изменения технологии его ведения определили необходимость постоянного и систематического лабораторного контроля за состоянием здоровья животных [3].

Существенное значение для характеристики интерьера животных имеет картина крови, так как она играет первостепенную роль в обеспечении процессов, протекающих в организме. Исследования многих ученых свидетельствуют о том, что морфологический и биохимический состав крови изменяется в зависимости от возраста животных, физиологического состояния организма, условий кормления и содержания, а также молочной продуктивности [1].

Особую роль в обменных процессах организма играют белки крови. Обмен белков в организме крупного рогатого скота находится в тесной связи с интенсивностью роста, продуктивными качествами и гормональных и субстратных механизмов регуляции, изменяется с возрастом животных и зависит от генетических факторов. Белки крови поддерживают постоянство осмотического давления, рН крови, уровень катионов, играют важную роль в образовании иммунитета, комплексов с углеводами, липидами и гормонами [2]. Белковый состав крови является одним из показателей, характеризующих направление и уровень продуктивности [5]. По содержанию белка и белковых фракций можно судить о реактивности организма, его функциональном состоянии и адаптивном потенциале не только отдельных органов, но и всего организма [3].

Цель работы – изучить динамику показателей белкового обмена у коров-первотелок в первый и четвертый месяцы лактационного периода.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция» Мозырского района Гомельской области (д. Прудок) на 10 коровах черно-пестрой породы с живой массой 480–500 кг, среднесуточный удой которых в начале и середине лактации составил 14 кг. Кровь от животных брали из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики. Для стабилизации крови использовали гепарин. Биохимические исследования проб крови проводились в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины» (НИИПВИБ, аттестат аккредитации согласно СТБ/ИСО/МЭК 17025 № ВУ / 11202.1.0.0870) и в научно-исследовательской лаборатории «Экология животных и мониторинг» биологического факультета УО МГПУ имени И.П. Шамякина. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка биуретовым методом, альбумина по реакции с бромкрезоловым зеленым, в плазме – содержание мочевины фотометрическим ферментативным методом с использованием наборов НТК «Анализ-Х» (Республика Беларусь), активность аспартатаминотрансферазы (АсТ, КФ 2.6.1.1) и аланинаминотрансферазы (АлТ, КФ 2.6.1.2) кинетическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе BS 200 с применением готовых наборов реагентов фирмы «Cormau» (Польша). Было также рассчитано соотношение активности трансаминаз АсТ/АлТ (коэффициент де Ритиса). Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью программы «Statistica».

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что состояние белкового обмена крови может служить важным критерием в системе оценки здоровья и продуктивности животных [3]. Проведенные нами исследования показали (таблица), что к середине лактации концентрация общего белка в сыворотке крови у коров-первотелок снизилась, но в целом соответствовала нормативным величинам, приводимым в литературе [4, 6].

Понижение уровня общего белка может быть связано с дефицитом белка в рационе животных, а также с тем, что этот компонент жидкой среды организма необходим для построения структурных компонентов тела развивающегося плода. Снижение показателей белка в крови свидетельствует также и о повышенном расходе его на молокообразование.

Таблица – Показатели белкового обмена в плазме и сыворотке крови коров-первотелок в начале и середине лактации

Исследованные показатели	Min – Max	M±σ		Норма
<i>1 месяц лактации</i>				
ОБ, г/л	69,28 – 128,06	83,79±20,962		72,00 – 86,00
Альбумины, г/л	28,28 – 55,35	38,82± 8,282		38 – 50
% от общего белка	34,50 – 61,37	47,12±7,952		
Мочевина, ммоль/л	4,56 – 5,98	5,09±0,512		0,83 – 6,91
АсТ, нкат/л	1466,96 – 2523,84	1942,72±331,257		934,00 – 1417,00
АлТ, нкат/л	326,73 – 483,43	382,74±46,165		450,00 – 700,00
АсТ/АлТ	3,52 – 6,88	5,13±0,977		1,33 – 3,15
<i>4 месяц лактации</i>				
			<i>4 месяц к 1, %</i>	
ОБ, г/л	68,78 – 81,92	75,62±4,141	90,25	72,00 – 86,00
Альбумины, г/л	29,27 – 38,81	33,78±3,152	87,02	38 – 50
% от общего белка	38,60 – 53,07	44,82±5,137	95,12	
Мочевина, ммоль/л	0,78 – 4,71	2,03±1,388***	39,88	0,83 – 6,91
АсТ, нкат/л	1758,69 – 3592,39	2344,64±594,358	120,69	934,00 – 1417,00
АлТ, нкат/л	325,23 – 585,78	442,40±86,590	115,59	450,00 – 700,00
АсТ/АлТ	3,70 – 7,52	5,42±1,422	105,65	1,33 – 3,15

Примечание: содержание общего белка и альбумина приведены в сыворотке крови, остальные показатели – в плазме;

***P<0,001 по отношению к показателям на начало лактации

Альбумины участвуют в транспорте ряда соединений (гормоны, витамины и др.), регулируют коллоидно-осмотическое давление, выполняют антиоксидантные функции. Содержание сывороточного альбумина у обследованных коров в 1-ый месяц лактации находился на уровне нижней границы физиологической нормы, к 4-ому месяцу лактации этот показатель понизился. Снижение уровня альбуминов, наряду с уменьшением концентрации общего белка, некоторые ученые объясняют ухудшением качества скармливаемого коровам силоса [3].

Одним из конечных продуктов белкового обмена у жвачных животных является мочевины. Концентрация этого метаболита в плазме крови у коров-первотелок значительно уменьшилась. Если в начале лактации этот показатель приближался к верхнему значению нормативных величин, то к середине лактационного периода он упал до нижней границы нормы, причем у 20% особей уровень мочевины оказался ниже нормальных значений.

Аланинаминотрансфераза (АлТ) и аспартатаминотрансфераза (АсТ) – основные ферменты сыворотки крови, характеризующие уровень основных направлений обмена веществ в организме животных. Они участвуют в процессе трансаминирования, которому принадлежит ключевая роль в обмене аминокислот в организме животных. Эти энзимы являются индикаторными, так как по их активности в сыворотке (плазме) крови можно судить о функциональном состоянии печени. Наши исследования показали, что в начале и середине лактации активность АсТ у всех первотелок находилась выше физиологической нормы. Активность фермента АлТ в среднем оказалась ниже нормы в течение двух рассматриваемых периодов.

Коэффициент де Ритиса (АсТ/АлТ) у всех животных на протяжении двух периодов лактации превышал нормативные величины. Повышенный уровень активности фермента АсТ и коэффициента де Ритиса может быть следствием увеличенной метаболической нагрузки на миокард.

Заключение. Проведенные исследования по изучению показателей белкового обмена у коров-первотелок в начальный период лактации сыворотки показали, что концентрация общего белка и альбуминов в сыворотке, а также мочевины в плазме крови имела тенденцию к уменьшению. Активность ферментов трансаминирования и соотношение АсТ/АлТ имела обратный характер изменения. Это свидетельствует о напряженности белкового обмена на начальном этапе.

Литература

1. Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов: в 2 ч. / гл. ред. П. А. Саскевич. – Горки: БГСХА, 2014. – Вып. 17. – Ч. 2. – 368 с.
2. Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству; гл. редактор И. П. Шейко. – Жодино, 2013. – Т. 48. – Ч. 1. – 368 с.
3. Коваль, М. П. Мониторинг белкового обмена крови коров в стойловый период / М.П. Коваль, Н. П. Алексеев, Е. М. Третьякова // Весці НАН Беларусі. – 2004. – № 4. – С. 71–73.
4. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин [и др.]; под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
5. Сахарова-Фетисова, А. Л. Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных / А. Л. Сахарова-Фетисова // Повышение интенсивности и конкурентоспособности отраслей животноводства: тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф., Жодино, 14–15 сентября 2011 г. / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по животноводству; редкол. И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2011. – Ч. 2. – С. 153–155.
6. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ЛАКТАЦИИ

О. П. ПОЗЫВАЙЛО, Н. В. КОПАТЬ, И. В. КОТОВИЧ

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: oppozyvailo@mail.ru

Введение. Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и определенные валютные поступления в экономику страны [1].

Для нормального формирования организма и поддержания его полноценной жизнедеятельности необходимо полноценное кормление животных высококачественными кормами. Вместе с тем на практике по ряду объективных причин реализация этого условия весьма затруднительна. В нашей стране эту проблему решают полнорационными комбикормами, введением витаминно-минеральных добавок, премиксов и др. [2]. Исследования отечественных и иностранных ученых в изучении проблемы обеспеченности животных микроэлементами дает основание утверждать, что проблема актуальна как для развитых, так и для развивающихся стран [3].

За последние годы мониторинга элементного состава биосубстратов животных и кормовой базы установлено, что в своей массе большинство проб указывает как на низкие, так и на критически низкие показатели минерального обмена животных в Беларуси [3–5]. Вместе с тем встречаемость полигипомикроэлементозов отмечена повсеместно [3], при которых в большинстве случаев значительно снижается качество и количество животноводческой продукции, а конечный результат отражает колоссальные материальные потери. Вышеизложенное показывает важность перспективы проведения мониторинговых исследований минеральных веществ в биосубстратах животных в хозяйствах Республики Беларусь.

Цель работы состояла в исследовании содержания макроэлементов (кальция, фосфора, магния) и микроэлементов (меди, цинка, кобальта, марганца, железа) в крови коров-первотелок на начальном этапе лактации.

Материалы и методика исследований. Работа выполнялась на базе ГСХУ «Мозырская сортоиспытательная станция» Мозырского района Гомельской области. Для решения поставленных задач в начальный этап лактации были отобраны 10 коров-первотелок черно-пестрой породы с живой массой 480-500 кг и среднесуточным удоем 14 кг. Коровы получали рацион, состоявший из силоса кукурузного (25 кг), сено (1,5 кг), комбикорма (6–7 кг), пропиленгликоля (300 г на голову с кормом).

Исследование кормов, входивших в состав рациона коров, проводилось в соответствии с традиционными методами зоотехнического анализа в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В кормах определяли содержание кальция, фосфора, магния, меди, кобальта, железа и марганца.

Концентрацию микроэлементов в кормах исследовали при полном разложении органических веществ корма путем сжигания пробы в электропечи при контролируемом температурном режиме. Полученный минерализат растворяли в азотной кислоте с последующим анализом на атомно-абсорбционном спектрофотометре МГА-915 (Российская Федерация) [6].

Для проведения биохимических исследований у коров брали пробы крови из яремной вены в стерильные пробирки с соблюдением правил асептики и антисептики.

Стабилизацию крови осуществляли с помощью гепарина. Биохимический анализ крови выполняли в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИПВИБ, аттестат аккредитации согласно СТБ/ИСО/МЭК 17025 № ВУ/112 02.1.0.0870) и в научно-исследовательской лаборатории технолого-биологического факультета «Экология животных и биомониторинг» УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина».

В цельной крови определяли содержание меди, цинка, кобальта и марганца атомно-абсорбционным методом. До аналитических концентраций, лежащих в зоне линейности использованного спектрофотометра, разбавление проб проводили методом прямого разведения бидистиллированной водой [7]. Стандартизация метода определения проводилась посредством использования метода добавок.

В сыворотке крови с использованием фотометрических методов была исследована концентрация кальция (по реакции с орто-крезолфталеин комплексом), неорганического фосфора (с молибдатом аммония), магния (с ксилитидиловым синим), железа (по образованию комплекса ионов Fe^{2+} с хромогеном). Для более полной характеристики обмена кальция и фосфора на спектрофотометре СФ-46 кинетическим методом определяли активность щелочной фосфатазы (ЩФ).

При определении содержания магния и активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови использовали наборы фирмы «Витал Диагностикс СПб» (Российская Федерация). Для исследования уровня неорганического фосфора, кальция, железа в сыворотке крови применяли наборы фирмы НТК «Анализ-Х» (Республика Беларусь).

Полученные данные были статистически обработаны с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Проведенный анализ рациона коров-первотелок на начальном этапе лактации показал [8], что по содержанию макро- и микроэлементов соответствовал норме кормления этих животных (таблица 1). Больше всего макро- и микроэлементов содержалось в комбикорме (КР-2).

Таблица 1. – Содержание элементов питания в рационе коров-первотелок на начальном этапе лактации

Показатели	Силос кукурузный	Комби-корм	Сено	Всего в рационе	Норма	% обеспеченности
Количество, кг	25	6-7	1,5			
Кальций, г	41,5	64,4	8,2	114,1	81	140,9
Фосфор, г	21,75	30,1	4,36	56,2	57	98,6
Магний, г	8,0	21,0	2,19	31,2	23	135,6
Медь, мг	26,14	77,15	4,25	107,54	105	102,4
Цинк, мг	75,5	773,15	36,72	885,37	695	127,4
Кобальт, мг	0,95	11,16	0,135	12,24	7,8	157,0
Марганец, мг	245	646,45	46,08	937,53	695	134,9
Железо, мг	800,0	1129,8	47,1	1976,9	930	212,6

Несмотря на обеспеченность рациона коров-первотелок минеральными веществами, на первом месяце лактации в крови у них отмечалось низкое содержание некоторых микроэлементов. Содержание исследованных макро- и микроэлементов в крови животных представлено в таблице 2.

Таблица 2. – Показатели минерального обмена, активность щелочной фосфатазы в крови коров-первотелок в начальный период лактации

Исследованные показатели	Min-Max	M± m	Норма
Ca, ммоль/л	1,31 – 2,91	2,46± 0,14	2,50–3,13
P, ммоль/л	1,35 – 2,16	1,73±0,08	1,45–1,94
Ca:P	0,61 – 1,75	1,45 ±0,11	1,29–2,16
Mg, мкмоль/л	0,75 – 1,51	0,91±0,08	0,82–1,23
Fe, мкмоль/л	2,17 – 7,61	3,91±0,48	17,85–28,57
Cu, мкмоль/л	11,41 – 13,75	12,96±0,27	14,166–17,314
Zn, мкмоль/л	38,89 – 57,55	46,64±1,95	46,2–77,0
Co, нмоль/л	206,34 – 584,42	364,84±38,13	510,0–850,0
Mn, кмоль/л	1,92 – 5,17	3,34±0,35	2,73–4,55
ЩФ, нкат/л	181,16 – 657,13	349,52±46,407	1250,00–2733,00

Примечание: содержание меди, цинка, кобальта, марганца приведено в цельной крови, остальных показателей в сыворотке крови.

В организме животного кальций служит материалом для построения костной ткани, отвечает за свертывание крови и передачу нервных импульсов. Фосфор входит в состав многих ферментативных систем, а также является компонентом «макроэргических» фосфорорганических соединений [9]. Кальций и фосфор тесно связаны друг с другом. Они обуславливают структурную прочность костной ткани – основы всего организма.

Так, содержание кальция в сыворотке крови было ниже физиологической нормы у 40% животных. На наш, взгляд это связано с плохим его усвоением вследствие дефицита витамина D и паратгормона, которые обеспечивают его всасывание в кишечнике, и с тем, что у лактирующих животных кальций выделяется с молоком. Также гипокальциемия может быть следствием относительной гиподинамии и отсутствием инсоляции, так как животные круглый год содержатся в условиях животноводческого комплекса и не выпасаются. Концентрация фосфора в сыворотке крови соответствовала физиологической норме, хотя у 20% животных была выше нормативных критериев. Повышение уровня фосфора в сыворотке крови, вероятно, связано с тем, что обмен фосфора находится в тесной и обратной связи с метаболизмом кальция, поскольку мобилизация второго из костной ткани осуществляется в виде фосфатов кальция. Поэтому при снижении уровня кальция в сыворотке крови возрастает уровень фосфора и наоборот [10].

Соотношение кальция и фосфора в рационе имеет огромное значение и принимается равным 2:1. Нарушение этого соотношения, когда содержание кальция ниже содержания фосфора, приводит к заметному дефициту кальция, сказывающемуся на процессе формирования костей [11]. В наших исследованиях соотношение Ca : P в сыворотке крови соответствовало физиологической норме.

Магний активирует ряд ферментов, участвующих в организме животных в анаболических и катаболических процессах. Уровень магния в сыворотке крови у 30% исследованных коров был ниже физиологической нормы. Вероятно, снижение концентрации магния в сыворотке крови произошло вследствие поступления в организм избытка азота с концентрированными кормами, а также с азотсодержащими небелковыми соединениями.

Щелочная фосфатаза (КФ 3.1.3.1) служит биохимическим маркером кальциево-фосфорного обмена в костной ткани, скрининговым тестом остеопороза и остеомалации. В результате проведенных исследований по определению активности щелочной фосфатазы в плазме крови коров-первотелок было установлено, что данный показатель был ниже физиологической нормы в 3,6 раза и составил в среднем $349,52 \pm 46,407$ нкат/л.

Концентрация меди в цельной крови коров-первотелок в начале лактации не соответствовала физиологической норме у 100% животных. При этом отмечался широкий диапазон колебаний данного микроэлемента. При недостатке меди развивается анемия, нарушается пигментация и кератинизация шерсти, наступает дистрофия костей и суставов, снижаются продуктивность и репродуктивная функция животных.

Уровень кобальта в цельной крови коров-первотелок на первом месяце лактации был ниже физиологической нормы у 80% исследованных коров. Это в свою очередь может привести к нарушению синтеза рубцовой микрофлорой кобаламина и к нарушению процессов кроветворения. Особенно это может усугубиться на низком фоне содержания железа в сыворотке крови у всех исследованных животных, что подтверждают наши исследования. Содержание железа в сыворотке крови всех исследованных животных было ниже физиологической нормы в 4,6 раза и составило в среднем $3,91 \pm 0,48$ мкмоль/л.

Низкое содержание меди и кобальта в крови коров-первотелок вероятно связано с тем, что у лактирующих животных они выделяется с молоком.

Марганец в организме животных является активатором ряда ферментов, участвующих в процессах тканевого дыхания. Концентрация данного микроэлемента в цельной крови у всех первотелок в начале лактации соответствовала нормативным критериям.

Уровень железа в сыворотке крови всех исследованных животных на первом месяце лактации был ниже физиологической нормы. Железо необходимо для синтеза гемоглобина, в котором сосредоточено более половины его запасов в организме. Как переносчик кислорода железо способствует усилению обмена питательных веществ внутри клетки. Усвояемость железа зависит от возраста животного, степени обеспечения его железом, состояния пищеварительной системы, вида потребляемого корма, состава рациона и присутствия других минеральных веществ.

Заключение. В ходе проведенных исследований был установлен как избыток, так и дефицит макро- и микроэлементов в организме исследованных животных. Вместе с тем в большей степени отмечен дефицит не одного, а, как правило, нескольких эссенциальных микроэлементов. Получение новых данных о минеральном составе крови животных определенных районов Беларуси дает возможность интерпретировать полученные данные с целью создания и применения специальных комбинированных минерально-витаминных препаратов.

Литература

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство: учебник / В. И. Шляхтунов, В. И. Смунов. – Минск: Техноперспектива, 2005. – 387 с.
2. Белькевич, И. А. Фармакокоррекция полигипомикроэлементозов телят в постнатальный период как мера сохранения животноводческой продукции И. А. Белькевич // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2013. – Т. 49; вып. 1. – Ч. 2. – С. 4–6.
3. Результаты мониторинга биоэлементов в почве, кормах, организме животных и состоянии обмена веществ у крупного рогатого скота хозяйств Республики Беларусь / Д. А. Гириш [и др.] // Экология и животный мир. – 2009. – № 1. – С. 49–60.

4. Корма и биологические добавки / Н. А. Попков [и др.]. – Минск: Беларуская Навука, 2005. – 885 с.

5. Мацинович, А. А. Микроэлементозы крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь: распространение и диагностика / А. А. Мацинович // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2007. – Т. 43; вып. 1. – С. 149–152.

6. Мацинович, А. А. Особенности пробоподготовки крови при определении в ней микроэлементов атомно-абсорбционным методом без озоления / А. А. Мацинович // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сибирского Междунар. ветеринар. конгресса / Новосибир. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2005. – С. 317–318.

7. Мацинович, А. А. Определение микроэлементов (Co, Mn, Cu, Zn, Fe и Cd) атомно-абсорбционным методом с электрометрической атомизацией и использованием эффекта Зеермана в крови, тканях организма животных при диагностике микроэлементозов / А. А. Мацинович, А. П. Курдеко, О. П. Позывайло. – Витебск, 2005. – 17 с.

8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – М., 2003. – 456 с.

9. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.

10. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 372 с.

11. Финогенов, А. Ю. Диагностика нарушений кальций-фосфорного обмена веществ / А. Ю. Финогенов, Е. С. Финогенова // Ветеринарное дело. – 2013. – № 7 (25). – С. 34–38.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ (*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA & DIMIČ, 1986) В УСЛОВИЯХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ

А. С. РОГИНСКИЙ

Белорусский государственный университет, г. Минск,

e-mail: bio.roginski@mail.ru

В зеленых насаждениях Беларуси уже к середине лета деревья каштана конского обыкновенного (*Aesculus hippocastanum* L.; Sapindaceae) теряют свою эстетическую привлекательность. Причина этого – повреждение листовых пластинок инвазивным видом молей-пестрянок (Lepidoptera: Gracillariidae) – каштановой минирующей молью, или охридским минером (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986). Этот вид впервые был описан в 1986 г. [1] по находкам, сделанным в 1984 г. в 6 км. к югу от г. Охрид (окрестности оз. Охрид, территория бывшей югославской республики Македония) [2]. С момента первоописания *C. ohridella* за относительно короткий срок распространилась практически по всей территории культигенного ареала *A. hippocastanum*. В Евразии, обусловив экологическую и экономическую проблемы в странах Европы [3]. Инвазия этого вида на территорию Беларуси произошла, предположительно, в 2001–2002 гг., и к настоящему времени вид завершил свою экспансию, преодолев восточную границу страны [4].

Главной особенностью цикла развития каштановой минирующей моли, как и других молей-пестрянок, является гиперметаморфоз: образ жизни и тип питания гусениц младших (1–3) и старших (4–5) возрастов различны, что отражается на их внешней морфологии. Кроме того, имеется дополнительный 6-ой возраст, когда

гусеницы не питаются, прядут шелк и плетут кокон, впоследствии окукливаясь в сплетенных колыбельках. Зимуют гусеницы 6-го возраста (предкуколки) внутри мин в коконах с утолщенными стенками, что должно повышать выживаемость зимой.

Обследования зеленых насаждений на территории Беларуси проводились нами в период 2012–2016 гг. Для визуальной оценки показателей заселенности и поврежденности древесных растений *C. ohridella* использовалась шкала, предложенная М.Д. Зеровой с коллегами [5]. Поврежденные листовые пластинки гербаризировали. Площадь повреждений (мин каштановой минирующей моли), определяли по изображениям листовых пластинок, полученным с использованием сканера Epson Perfection 4180 Photo, средствами специализированной программы ImageJ. Для установления распределения кладок яиц в пределах границ листовой пластинки и определения возраста личинок использовали бинокулярный микроскоп Zeiss Stemi 2000 и цифровую камеру для микроскопа DCM35 (разрешение – 350 ppi).

По результатам анализа данных, можно сделать ряд констатаций: во-первых, в условиях Беларуси каштановой минирующей молью повреждается главным образом каштан конский обыкновенный (*A. hippocastanum*), другие представители рода *Aesculus* L. заселяются изредка, поврежденность их листовых пластинок низкая. Клен остролистный (*Acer platanoides* L.), клен ложноплатановый (*Acer pseudoplatanus* L. Sapindaceae), а также девичий виноград пятилисточковый (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch, (Vitaceae)) указываются [5] в качестве потенциально возможных растений-хозяев *C. ohridella* для других стран, но в нашем случае минирование листовых пластинок гусеницами каштановой минирующей моли не регистрировалось.

Во-вторых, показано, что самки каштановой минирующей моли откладывают оплодотворенные яйца на верхней стороне листовых пластинок вдоль жилок (рисунок 1). Эта закономерность характерна не только для условий Беларуси, но и для других стран [5].

В-третьих, прослеживается четкая зависимость конфигурации мин от возраста обитающей в ней личинки: мины гусениц 1-го и 2-го возраста имеют коротко-лентовидную форму (они узкие и короткие), на 3-м возрасте они приобретают округлую форму, на 4-м – сферическую, тогда как на 5-м мины вытянуто-овальные (рисунок 2).

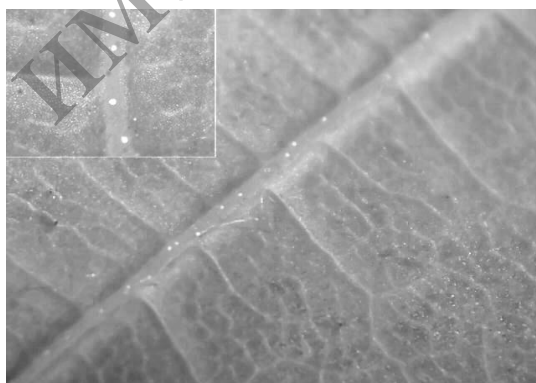


Рисунок 1. – Яйца *Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986, размещенные самками вдоль жилок листа (ориг.)

В-четвертых, на уровень заселенности *C. ohridella* влияют содержание технических мероприятий по уходу за насаждениями и территорией – регулярное удаление опада сильно поврежденных листьев в течение вегетационного сезона и такового с зимующими предкуколками – в конце определяет более низкий (по сравнению с условиями отсутствия ухода) уровень заселенности и поврежденности растений *A. hippocastanum*. Следует отметить, что кроны начинают заселяться вредителем с нижнего яруса, с каждой последующей генерацией граница заселения смещается все

выше к вершине. Визуальная оценка указывает на то, что систематическая уборка опавшей листвы снижает заселенность общего листового покрова каштана до 2 или 3 баллов.

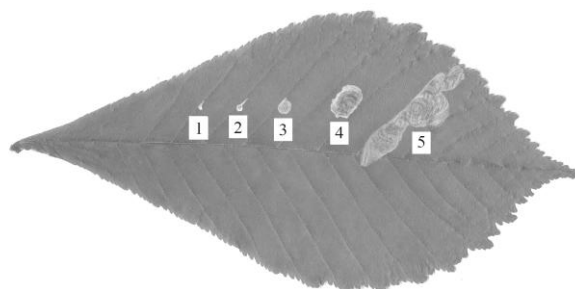


Рисунок 2. – Мины гусениц *Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986 разных возрастов (ориг.)

Таким образом, нами рассмотрены основные особенности биологии и экологии каштановой минирующей моли в условиях зеленых насаждений Беларуси, в том числе определяющие заселенность *C. ohridella* в кронах каштана конского обыкновенного.

Литература

1. Deschka, G. *Cameraria ohridella* n. sp. aus Mazedonien, Jugoslawien (Lepidoptera, Lithocolletidae) / G. Deschka, N. Dimič // Acta Entomol. Jugosl. – 1986. – Bd. 22, h. 1. – S. 11–23.
2. Simova-Tošić, D. Contribution to the horse-chestnut miner / D. Simova-Tošić, S. Filov // Zaštita bilja. – 1985. – V. 36. – P. 235–239.
3. Reinhardt, F. Economic impact of the spread of alien species in Germany / F. Reinhardt [et al.]. – Berlin: Federal Environmental Agency (Umweltbundesamt). – 2003. – 229 p.
4. Распространение и вредоносность каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka, Dimič) в зеленых насаждениях Беларуси / А. С. Рогинский и др. // Труды БГУ. – 2014. – Т. 9, ч. 2. – С. 95–103.
5. Каштановая минирующая моль на Украине / М. Д. Зерова [и др.]. – Киев: ТОВ «Велес», 2007. – 87 с.

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДИПЛОИДНЫХ ФОРМ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

О. А. СУША¹, Ж. Э. МАЗЕЦ¹, Ж. Н. КАЛАЦКАЯ²

¹УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», г. Минск, e-mail: olgasusha2013@mail.ru

²Институт экспериментальной ботаники им В.Ф.Купровича НАН Беларуси, г. Минск

Введение. На сегодняшний день в Республике Беларусь остро стоит проблема повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам среды. Повышение урожайности возможно с помощью различных способов воздействия на растения – химических, физических, биологических. Однако высокие дозы пестицидов, которые накапливаются в растениях и затем через продукты питания попадают в организм человека, способны вызывать

стойкие нарушения метаболизма, которые приводят к возникновению заболеваний различной степени тяжести. Проблема эта широко распространена во всех странах, независимо от степени их экономического процветания, и она на данный момент не только не разрешена, но её острота с каждым годом становится всё более выраженной. В настоящее время по всему миру учёные ведут исследования, направленные на снижение токсического эффекта применяемых ксенобиотиков [1]. Многообещающие результаты в этом случае даёт обработка сельскохозяйственных культур электромагнитным излучением (ЭМИ), которая позволяет значительно снизить «пестицидную нагрузку» на обрабатываемые культуры [2].

Среди крупяных культур одно из ведущих мест занимает гречиха, урожайность зерна которой в производственных условиях Республики Беларусь остается невысокой. Поэтому в качестве объекта исследования была выбрана гречиха посевная четырёх диплоидных сортов белорусской селекции (с. Купава, с. Аметист, с. Лакнея, с. Феникс).

Гречиха посевная, или съедобная (*Fagopyrum sagittatum gilib*), – ценная крупяная и кормовая культура, имеющая ряд положительных свойств: прописана людям, страдающим анемией и сердечно-сосудистыми заболеваниями. В семенах гречихи содержится рутин (витамин Р), ниацин (витамин РР), рибофлавин и фолиевая кислота [3].

Актуальность изучения данной проблемы определяется существующим несоответствием физиологического качества посевного материала требованиям современных интенсивных технологий возделывания крупяных культур и состоит в необходимости увеличения адаптивных свойств растений *Fagopyrum sagittatum gilib* к неблагоприятным условиям и повышения урожайности.

Цель работы – исследование влияния низкоинтенсивного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона на посевные качества семян, интенсивность ростовых процессов и активность антиоксидантных ферментов (пероксидазы) в ювенильных растениях гречихи обыкновенной, или посевной.

Материалы и методика исследований. Семена гречихи обыкновенной (*Fagopyrum sagittatum gilib*) четырёх сортов белорусской селекции (с. Купава, с. Аметист, с. Лакнея, с. Феникс) были обработаны различными режимами электромагнитного излучения (ЭМИ), отличающимися частотой и длительностью воздействия. Обработка семян производилась в НИИ Ядерных проблем БГУ в следующих режимах (Р): Режим 1 (частота обработки 54–78 ГГц, время обработки 20 минут), Режим 1' (частота обработки 54–78 ГГц, время обработки 12 минут); Режим 2 (частота обработки 64–66 ГГц, время обработки 12 минут); Режим 2' (частота обработки 64–66 ГГц, время обработки 20 минут); Режим 3 (частота обработки 64–66 ГГц, время обработки 8 минут). Повторность опыта трехкратная. Результаты опыта были обработаны с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel. Выбор режимов обусловлен ранее выполненными теоретическими и экспериментальными исследованиями взаимодействия низкоинтенсивного электромагнитного излучения с биологической мембраной, которые подтвердили правильность выбранной в качестве объекта для электродинамического анализа модели структуры биологической мембраны [4].

Определение активности пероксидазы гваялового типа в образцах проводили по Бояркину, используя в качестве хромогенного субстрата бензидин. Значение оптической плотности фиксировали через 1 мин при длине волны 625 нм [5].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что под влиянием ЭМИ Р1 и Р2' с. Купава наблюдается увеличение полевой всхожести (13%). Под влиянием режимов 1, 2 и 3 ЭМИ наблюдается увеличение обсуждаемого параметра для с. Лакнея на 10%, 13%, 15%

и с. Феникс на 13%, 7%, 2% соответственно, тогда как обработка P1, P2 и P3 незначительно – на 7%, 3% и 2% снижала обсуждаемые показатели для с. Аметист (рисунок 1).

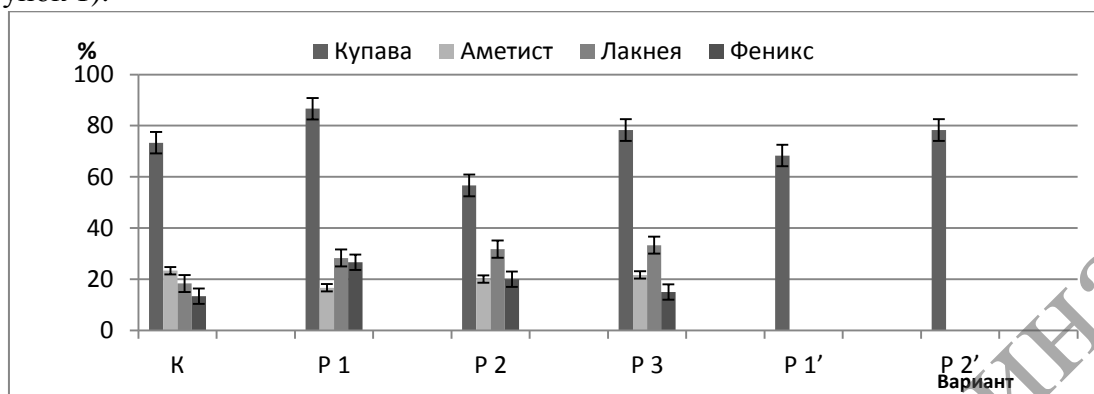


Рисунок 1. – Полевая всхожесть гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum gilib*)

В ходе исследований установлено, что под влиянием P2 и P3 наблюдается незначительное увеличение ростовых процессов для с. Аметист., тогда как ЭМИ не влияло на длину проростков с. Купава, с. Лакнея и с. Феникс (рисунок 2).

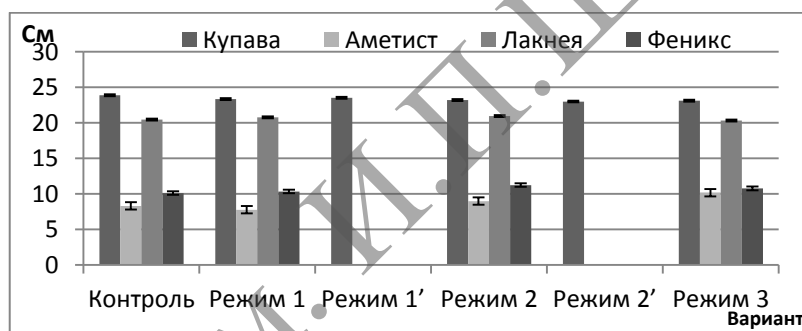


Рисунок 2. – Длина надземных побегов растений гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum gilib*) на 27 день онтогенеза (полевой опыт)

Установлены сдвиги в активности пероксидазы, выделенной из этиолированных проростков у сорта Купава под влиянием пяти Режимов ЭМИ (рисунок 3). Отмечено повышение активности пероксидазы под влиянием P1 и P3 на 24% и 17% соответственно. Остальные режимы отклоняли данные показатели незначительно относительно контроля. В ходе исследований активности пероксидазы в 11-дневных проростках с. Купава отмечено, что при частоте воздействия 54–78 ГГц с увеличением времени от 12 до 20 минут растет активность пероксидазы – 12 мин (1,9%), а 20 мин – 24%. В противоположность этому при частоте 64,0–66,0 ГГц отмечена иная тенденция: максимальная активность выявлена при минимальном времени воздействия – 8 минут (17,5%), а минимальный сдвиг (9,9%) – при максимальной экспозиции 20 минут. Под влиянием трёх режимов ЭМИ у 7-и дневных растений с. Аметист отмечено уменьшение активности пероксидазы под влиянием P1 (17%), P2 (36%) и P3 (10%).

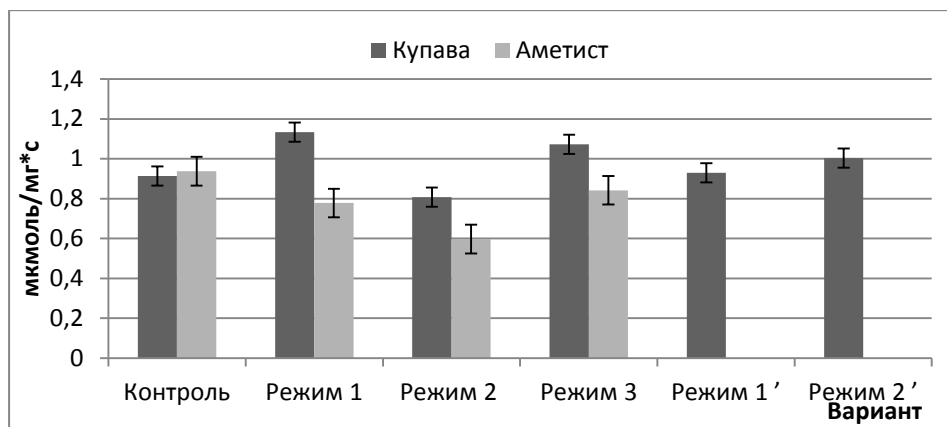


Рисунок 3. – Активность пероксидазы у проростков гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum gilib*) с. Купава и с. Аметист

Заключение. Таким образом, влияние ЭМИ на полевую всхожесть семян и последующие ростовые процессы растений являются сортоспецифичными. Здесь необходимо учитывать не только все внешние факторы, действующие, наряду с ЭМИ на растения, но и внутренние факторы, обусловленные особенностями самих растений.

В результате выполненных исследований показано, что воздействие ЭМИ, может быть использовано в качестве стимулятора рецепторов клеток семян, запускающих внутриклеточные механизмы и активизирующие экспрессию генома, что может приводить как к улучшению их свойств, так и угнетению, в частности, энергии прорастания, роста побегов, активности ферментов. Выяснение природы этих механизмов требует дальнейших экспериментальных и теоретических исследований.

Литература

1. Режим доступа: <http://www.nest-m.ru/index.php/publikatsii/ekologiya/151-prirodnyj-spasatel-v-usloviyach-ekologicheskogo-zagryazneniya-sredy-obitaniya-eto-epibrassinolid-dejstvuyushchee-veshchestvo-preparata-epin-ekstra.html>. – Дата доступа: 31.03.2016.
2. Особенности плазменной и электромагнитной обработки семян *Lupinus angustifolius* / М. Н. Комарова [и др.] // Вести БГПУ. – 2008. – № 3. – С. 38–43.
3. Режим доступа: <http://НПФ Агросистема/2173/index.html>. – Дата доступа: 27.09.2013.
4. Способ предпосевной обработки семян овощных или зерновых культур: Патент РБ №5580 / В.А. Карпович, В.Н. Радионова: публ. 23.06.2003 г.
5. Гавриленко, В. Ф. Большой практикум по физиологии растений: учебно-метод. пособие / В. Ф. Гавриленко, М. Е. Ладыгина, Л. М. Хандобина. – М.: Высш. шк., 1975. – 322 с.

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО
И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОЛЬ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ
В РАЗВИТИИ УО МГПУ ИМЕНИ И. П. ШАМЯКИНА

В. В. ВАЛЕТОВ, Н. А. ЛЕБЕДЕВ

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

В настоящее время важнейшими концепциями, влияющими на развитие университетов, являются *инклюзивное образование* и *интернационализация*. На мероприятия, связанные с их практической реализацией, в университетах многих стран, включая Республику Беларусь, тратятся значительные финансовые средства. Это связано с различными причинами. Последовательная реализация парадигмы инклюзивного образования позволяет мобилизовать на благо общества ресурсы гетерогенных групп, которые при традиционном подходе далеко не всегда имеют возможность получить высшее образование. Следует также учитывать, что сегодня различия обучающихся обусловлены не только этническими, культурными и социальными аспектами, но и ростом обучающихся с особенностями психофизического развития (ограниченными возможностями здоровья). Увеличение количества таких обучающихся обусловлено комплексом факторов, и, в первую очередь, влиянием негативных последствий цивилизации на человека. По оценкам большинства специалистов, численность этой категории обучающихся будет расти и дальше. Причем образовательные потребности обучающихся с особенностями психофизического развития в ряде случаев могут существенно отличаться от общепринятых. В современном образовании многообразие рассматривается не как проблема, а как дополнительный ресурс для развития, поскольку многообразие играет роль источника инноваций, что особенно важно в условиях постиндустриального общества. С гуманистических позиций инклюзивное образование дает каждому человеку, независимо от цвета его кожи, физического состояния, расовой принадлежности и других проявлений гетерогенности, шанс на реализацию потенциальных возможностей. Таким образом, инклюзивное образование в университете позволяет удовлетворить образовательные потребности различных групп обучающихся и использовать на благо общества дополнительные ресурсы.

Интернационализацию высшего образования обычно рассматривают в нескольких плоскостях: наличие в университете программ технической помощи, наличие международного компонента в содержании учебных планов и программ, международную мобильность студентов и преподавателей [1]. Обучение иностранных студентов служит важным финансовым источником развития университетов. Причем иностранные студенты не только создают рабочие места в университете, но, покупая промышленные и продовольственные товары белорусского производства, способствуют развитию белорусской промышленности, сельского хозяйства, сферы обслуживания. Развитие в университетах въездной и выездной академической мобильности ведет как к повышению качества образования и росту его конкурентоспособности, так и к культурному обогащению всех участников образовательного процесса. В этой связи

интернационализация выполняет гораздо более значимую функцию, чем традиционные инструменты повышения качества образования.

Рассмотрим, как концепции интернационализации и инклюзивного образования реализуются в УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина» (далее МГПУ им. И. П. Шамякина).

В университете с 2014 г. выполняется проект международной технической помощи «Подготовка и переподготовка педагогов и руководителей образования в среде многообразия» 543873-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPCR.

В рамках реализации проекта

- выявлены гетерогенные группы обучающихся (одаренные студенты; студенты с особенностями психофизического развития; студенты из неполных семей; иностранные студенты и другие);
- проведено масштабное анкетирование обучающихся гетерогенных групп;
- опубликовано большое количество научных и научно-популярных статей по вопросам инклюзивного образования;
- пополнен библиотечный фонд по инклюзивному образованию;
- организованы обучающие семинары по подготовке педагогов, образовательных менеджеров для работы в условиях многообразия;
- организованы стажировки преподавателей, магистрантов, аспирантов в зарубежных университетах по вопросам инклюзии;
- открыта специальность второй ступени получения высшего образования «Образовательный менеджмент»;
- увеличено количество выполняемых дипломных и магистерских диссертаций по вопросам инклюзивного образования;
- закуплено оборудование для Центра инклюзивного образования;
- проведены онлайн-семинары с университетами по вопросам развития инклюзивного образования;
- подготовлена часть международного учебника «Педагогика разнообразия».

Преподавателями университета (Иванова Л.Н., Жлудова Н.М.) разработан и прошел международную экспертизу модуль (курс) «Жизнестойкость и адаптивность: что придает силы детям и молодежи?» (Resilienz: Was Kinder und Jugendliche stärkt?), направленный на формирование профессиональной компетентности будущих педагогов и образовательных менеджеров в области развития жизнестойкости личности подрастающего человека. Отдельного внимания заслуживает использованная система оценки разработанного модуля (эксперт – доктор наук, профессор университета г. Хильдесхайм Ольга Грауманн).

В основу ее положены следующие критерии:

- 1) оценка структуры модуля (место в образовательном процессе; цель; формируемые компетенции, образовательные результаты и др.);
- 2) соответствие содержания модуля заявленным компетенциям и образовательным результатам;
- 3) качество предложенных технологий обучения (разнообразие методов и технологий обучения, включая интерактивные методы; наличие информационных технологий в преподавании и организации самостоятельной работы студентов: видеоматериалов, мультимедийных презентаций и др.);
- 4) качество оценочных средств (разнообразие предлагаемых диагностических материалов и средств сформированности компетенций; наличие критериев оценки знаний и умений студентов; оригинальность оценочных средств и др.);

5) анализ ключевых понятий (оптимальность выбора ключевых понятий; соответствие ключевых понятий содержанию модуля; полнота раскрытия ключевых понятий);

6) качество и полнота дидактических материалов (обеспеченность всех разделов курса дидактическими материалами; оригинальность предложенных материалов; степень подготовленности материалов к практическому использованию в образовательном процессе);

7) оценка предлагаемых литературных источников (оптимальность выбора литературных источников для реализации цели курса; обеспеченность всех разделов курса необходимой литературой; наличие в списке литературных источников, изданных за последних 5 лет);

8) качество оформления модуля (стиль и логика изложения материалов; научность и доступность изложения представленного материала).

Каждый критерий, за исключением третьего и шестого, оценивался по пятибалльной шкале (третий и шестой критерии – по десятибалльной шкале). Модуль оценивается по сумме набранных баллов:

Общее заключение эксперта	Оценочная шкала
Модуль соответствует предъявляемым критериям и готов к внедрению в образовательный процесс	45–50
Модуль в основном соответствует предъявляемым критериям и может быть использован в образовательной практике после внесения корректив	40–44
Модуль частично соответствует предъявляемым критериям и может быть использован в образовательной практике после доработки	30–39
Модуль не соответствует предъявляемым требованиям и требует кардинальных изменений	1–29

Разработанный модуль «Жизнестойкость и адаптивность: что придает силы детям и молодежи?» суммарно набрал 42 балла и после внесения корректив был внедрен в образовательный процесс. Предложенная зарубежными коллегами система оценки (или ее отдельные элементы), на наш взгляд, может использоваться при экспертной оценке белорусских учебных программ, учебных и учебно-методических пособий.

Кроме данного курса, в университете в рамках проекта разработаны и прошли подобную международную экспертизу тренинги (межкультурной коммуникации; делегирования полномочий; стратегии разрешения конфликтов в гетерогенных группах), предназначенные для слушателей системы повышения квалификации.

На 1 ноября 2016 г. в университете обучаются 187 иностранных студентов из различных стран мира, что составляет около 10% от численности студентов дневной формы получения образования. В целях развития академической мобильности университет ежегодно направляет преподавателей, магистрантов, аспирантов в зарубежные университеты для прохождения стажировок, включая стажировки за счет средств различных проектов (международной технической помощи и др.). Например, за счет средств проекта международной технической помощи в ноябре 2016 г. три магистранта из УО МГПУ им. И. П. Шамякина прошли стажировку по вопросам инклюзивного образования в ФГБОУВПО «Кубанский государственный университет» (Россия). В свою очередь, три магистранта ФГБОУВПО «Кубанский государственный университет» в этот же период стажировались на базе нашего университета по специальности «Образовательный менеджмент». В 2015 г. лучшие студенты

филологического факультета педагогической практики проходили под руководством белорусских преподавателей на базе немецкой городской общественной школы г. Детмольда и университета г. Билефельда. Накоплен положительный опыт проведения спецкурсов для студентов, магистрантов, аспирантов высококвалифицированными зарубежными специалистами.

Таким образом, в УО МГПУ им. И. П. Шамякина выполняются все составляющие концепции интернационализации университета (наличие программ международной технической помощи; реализация учебных программ, прошедших международную экспертизу; развитие академической мобильности) и системно реализуется инклюзивное образование.

Литература

1. Певзнер, М.Н. Образовательный менеджмент вуза в России и за рубежом: теоретические основы и опыт реализации / М.Н. Певзнер, П.А. Петряков. – Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2015. – 363 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ, ИХ ВКЛЮЧЕНИЕ В СОДЕРЖАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЮ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Е. А. БОРОВНЁВА, В. И. МАРЦИНКЕВИЧ

УО «Мозырский государственный медицинский колледж», г. Мозырь,
e-mail: mgmk@mail.gomel.by

Одной из главных тенденций современного образования является его направленность на развитие личности учащегося (устранение познавательных затруднений, облегчение процесса понимания, максимальное развитие интеллектуальных способностей). Давно стало аксиомой, что в процессе познания человек должен сначала себе представить что-либо, а потом осмысливать, анализировать, описывать, систематизировать.

К выпускникам ССУЗов в современном обществе предъявляются высокие требования: необходимо адаптироваться в сложном современном мире, уметь находить знания самим. Учащиеся должны ощущать себя компетентными людьми в любой области, творчески мыслящими, успешными.

Добиться хороших успехов в обучении можно только путем повышения интереса к учебе, то есть развития познавательной самостоятельности учащихся.

Требования к современному занятию побуждают педагога к необходимости искать эффективные методы преподавания, способствующие активизации мыслительной деятельности и развитию интереса к дисциплине. При этом необходимо обратить внимание на возможности самого обучающегося – включить мотивацию к обучению изнутри, развивать способности преодолевать познавательные барьеры непонимания учебного материала, добиваться положительных результатов в обучении. Процесс обучения должен соответствовать логике и особенностям мышления. А оно многомерно.

В связи с тем, что объем изучаемой информации, которую необходимо усвоить учащемуся, слишком велик, возникает проблема ее сжатия до разумных пределов. Эта проблема в некоторой степени может быть решена путем использования в учебном процессе технологии визуализации. Владение учащимися способами самостоятельного представления вербальной учебной информации в графической форме способствует увеличению темпа мышления, формированию умения работать с большими объемами учебной информации, а также помогает концептуально структурировать и упорядочивать полученные знания. Визуализация знаний

активизирует познавательную деятельность учащихся, развивает у них способность связывать теорию с практикой, формирует навыки визуальной культуры, воспитывает внимание и аккуратность, повышает интерес к учению.

Технология дидактических многомерных инструментов – это технология наглядного, системного, последовательного, логичного представления, восприятия, переработки, усвоения, запоминания, воспроизведения и применения учебной информации. Это технология развития интеллекта, связной речи, мышления, всех видов памяти человека.

Основная идея ТДМИ – переработка знаний в процессе их восприятия и усвоения: «То, что я вывел, мне запоминать не надо».

Принцип технологии заключается в следующем: любой сложный для учащегося материал можно сделать доступным, если переработать его в соответствии с логикой и функциями мышления.

Наиболее эффективным и перспективным для использования в образовательном процессе инструментом ТДМИ является логико-смысловая модель.

Основным условием эффективной организации учебного процесса с использованием ЛСМ является деятельность по многократной переработке поступающей информации. Содержание информации должно допускать её логическую обработку, а задания преподавателя – активизировать и направлять её. Текст и задания должны соответствовать индивидуальным возможностям учащихся.

ЛСМ являются многофункциональными и могут быть использованы на различных этапах обучения.

Изучение и поэтапное внедрение ЛСМ в процесс изучения направлены на поиск средств развития познавательной активности обучающихся, на построение, отбор и структурирование содержания изучаемого материала.

Учащимся первого курса было предложено использование ЛСМ на занятиях по учебной дисциплине «Аналитическая химия» в течение семестра.

При изучении нового материала моделирование ЛСМ позволяет включать содержание темы в виде блоков информации, расположенных в определенной последовательности, позволяющей установить логические связи между ними. Это обеспечивает целостность, логичность и обозримость информации. Основным ее достоинством является организация и систематизация основного учебного материала (рисунок 1).

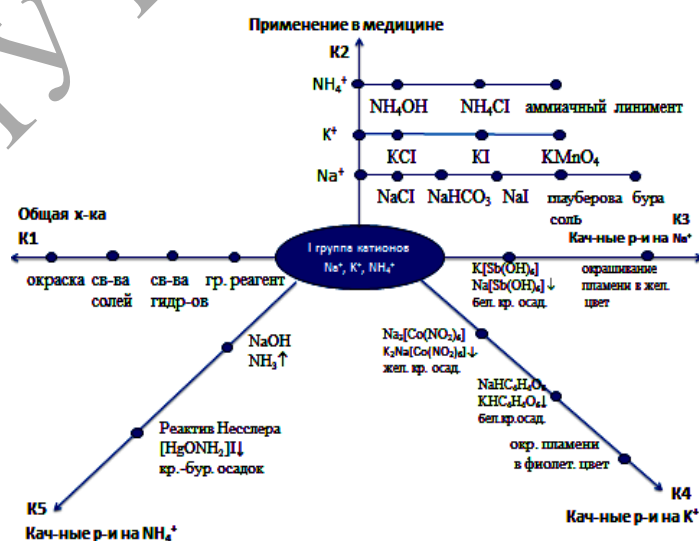


Рисунок 1. – Использование ЛСМ при изучении нового материала

Согласно данным социологического опроса, проведенного среди учащихся первого курса, 58,6% респондентов отметили, что работа с ЛСМ на занятиях позволила систематизировать материал и выделить главное.

При подготовке к занятиям использование построенной модели способствует закреплению знаний учащихся, развитию умений обобщения и логического мышления, а также позволяет учащимся развернуть изученный материал, тем самым развивая их устную речь. Данной возможностью использования ЛСМ воспользовались 68,9% учащихся.

В качестве средства для продуктивной деятельности по выполнению домашних заданий учащимся предлагается:

- а) составить круг вопросов (координат) по изученному на занятии учебному материалу;
- б) подготовить устное монологическое сообщение по теме, отображенной в логико-смысловой модели;
- в) привести примеры по координатным узлам и связям между ними;
- г) составить список смысловых гранул по одной или нескольким координатам (рисунок 2).

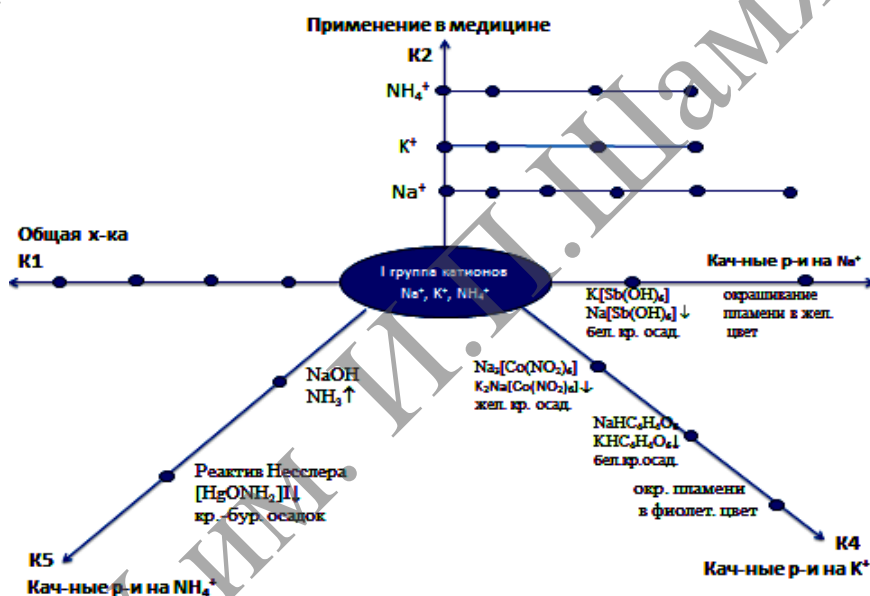


Рисунок 2. – Использование ЛСМ при подготовке к занятиям

Анализ использования ЛСМ при подведении итогов занятия позволяет учащимся осознать уровень усвоения изученного материала, а преподавателю – провести своевременный анализ и оказать действенную помощь каждому учащемуся.

Например, открывается перспектива использования ЛСМ при проведении сравнительной характеристики явлений, которую отметили 37,9% учащихся.

Применение ЛСМ даёт возможность обучающимся с любым типом мыслительной деятельности чувствовать себя комфортно. «Левополушарные» легче воспринимают информацию частями – по осям ЛСМ, «правополушарным» необходимо видеть целостную картину деятельности – всю ЛСМ.

ЛСМ можно использовать как форму самостоятельной работы на занятии: индивидуальное заполнение узелков ЛСМ непосредственно на занятии, задания группам учащихся по одной из координат, закрепление темы по ЛСМ в качестве домашнего задания, возможность подготовки умной «шпаргалки» к зачету или экзамену.

Таким образом, можно сделать вывод, что построение и применение ЛСМ создает условия для развития рационального и абстрактно-логического мышления учащихся, развития познавательной самостоятельности, развития умения работать с текстом, выделять главное, сворачивать информацию в «смысловые гранулы», сравнивать и сопоставлять, выделять сходства и различия, классифицировать.

В свою очередь преподавателю ЛСМ позволяет формировать опорные знания учащихся четко, доступно; лаконично объяснять тему, управлять познавательной деятельностью учащихся, сочетать различные формы работы, оперативно оказывать действенную помощь каждому учащемуся, влиять на ход и структуру занятия, поддерживать и развивать у учащихся интерес к дисциплине.

Результатами применения ЛСМ являются согласованная деятельность обучающихся и преподавателя, достижение единства содержания и обучения, снижение психологической напряженности в отношениях, повышение качества знаний и обученности.

При этом меняется и психология учащегося: из потребителя знаний в готовом виде он преобразуется в добытчика и создателя, формирует навыки исследователя, приобретает собственное мнение, навыки дискуссии, умение работать со многими источниками и выделять главное, стержневое в них.

Работа по составлению и прочтению ЛСМ значительно повышает технологическую компетентность преподавателя и учащихся. Соединение вербального и визуального каналов информации приводит к повышению мотивации по усвоению материала.

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В СЕЛЬСКИХ И ГОРОДСКИХ ШКОЛАХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Т. Н. БУСЕЛ¹, Л. В. СТАРШИКОВА¹, А. М. ПОТАПЕНКО²

¹УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. Ц. Шамякина», г. Мозырь

²ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель

Введение. Эксперимент (от лат. *experimentum* – проба, опыт) – метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются явления действительности [1]. Биологический эксперимент – важное условие активизации познавательной деятельности учащихся, повышения устойчивого интереса к предмету, формирования представлений о практическом применении биологических знаний. Реализация экспериментальной части программы требует от учителя биологии высокой и всесторонней профессиональной подготовки, понимания роли биологического эксперимента в преподавании биологии, творческого применения эффективных методов обучения [2]. Практика преподавания биологии в средней школе показала, что одним из главных активирующих факторов является проведение школьного биологического эксперимента (далее ШБЭ). Именно практическое изучение объектов при использовании индивидуальных, разноуровневых заданий можно учесть все необходимые факторы, нужные для эффективного процесса обучения. При этом учащиеся получают прочные знания, формируют необходимые умения и навыки, нужные в жизни. Использование этих приёмов в течение ряда лет показали их эффективность в учебном процессе [2].

Учебно-опытная работа является важным звеном преподавания биологии в школе и в связи с этим должна проводиться на пришкольных участках. Подобная

практическая учебная деятельность выполняет важную функцию, повышая качество знаний учащихся по биологии, пробуждая и развивая познавательный интерес школьников. При этом школьники осваивают применение биологических методов в практической деятельности человека, приобщаются к самостоятельности, что играет важную роль в профориентационной работе [3]. В прошлые годы в школах размещали живые уголки, в которых жили птицы, хомяки, морские свинки, обязательно – аквариум с рыбами и водорослями и одним из методов повышения познавательной активности учащихся в процессе обучения биологии в средней школе являлся биологический эксперимент. В настоящее время живые уголки исчезли из школ, и, следовательно, обучение и приобретение навыков ухода за животными и растениями практически исключено из школьной программы биологии. Однако разрабатываются современные формы деятельности учащихся сельских школ, в том числе организация школьных лесничеств и проведение областных и республиканских конкурсов исследовательских работ учащихся школ «Квітней мой лес» под патронажем ГНУ Института леса НАН Беларуси.

Следует добавить, что учебная дисциплина «Школьный биологический эксперимент» исключена из программы подготовки учителей-биологов в педагогических вузах. В условиях перехода на профессионально ориентированное обучение учащихся средней школы подобный подход требует детального анализа.

Цель данных исследований: изучить положение, нормативы, уровень проведения биологического эксперимента в процессе обучения биологии в сельских и городских современных школах Гомельской области; исследовать значение ШБЭ в профориентационной работе в школе и дальнейшем профессиональном биологическом образовании.

Задачи: изучить состояние, технические средства школьного биологического эксперимента в структуре преподавания биологических наук в современной сельской и городской школах; изучить степень использования пришкольных опытных участков как учебно-опытной базы; исследовать значение биологического эксперимента в выборе дальнейшего профессионального образования.

Материалы и методика исследований. Эксперимент проводили в девяти школах Гомельской области, в том числе в гимназии им. Я. Купалы и городских школах №№ 7, 12, 14 (г. Мозырь); в средней школе поселка Рудня Мозырского района; четырех сельских школах Светлогорского района – Дубровской, Давыдовской, Вежновской, Николаевской. Определение влияния школьного биологического эксперимента на направление дальнейшего образования, выбор профессии выпускников осуществляли методом анкетирования. Такой вид исследований наиболее распространен при получении первичной социологической информации. Для проведения исследований авторами разработаны анкеты. Учителя биологии и учащиеся школ Гомельской области явились участниками данных исследований. В анкетировании участвовали: 14 учителей, из них 8 человек из школ г. Мозыря, 2 учителя Руднянской школы Мозырского района, 4 учителя из школ Светлогорского района. С ответами учащихся школ обработано 195 анкет, в том числе 181 анкета с ответами учеников исследуемых школ. Предметом исследования является отношение учащихся 9–11-х классов к постановке биологического эксперимента, в том числе и на пришкольном участке. Подведение итогов исследования осуществляли в программе Excel, количество ответов рассчитывали в процентах выборочным методом.

Пришкольный участок занимает особое место в учебно-воспитательном процессе школы. Современные подходы требуют переосмысления работы на

пришкольном участке, использование закладываемых экспериментов не только для демонстрации ботанических опытов, но и для выявления типов взаимоотношений организмов, их адаптации к условиям среды. Размер пришкольного участка в средних школах городской местности составляет 0,05 га, а в базовых и средних школах сельской местности 0,25 га. В городских школах пришкольные участки утратили дидактические функции в биологии и используются в основном как спортивные объекты и лишь в незначительной степени для оформления ландшафтного либо предметного дизайна и экологических экскурсий.

Основные вопросы анкеты для учителей:

1. Имеются ли в вашей школе условия (необходимое оборудование, прибор, кабинет, лаборатория, живой уголок, учебно-опытный участок) для проведения биологического эксперимента?

2. Количество выпускников Вашей школы за период 2011–2015, поступивших в вузы на специальности биология и медицина?

3. Количество учащихся-участников биологических олимпиад?

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ ответов учителей на эти вопросы представлен в виде графиков и показал следующие результаты (рисунки 1, 2, 3).

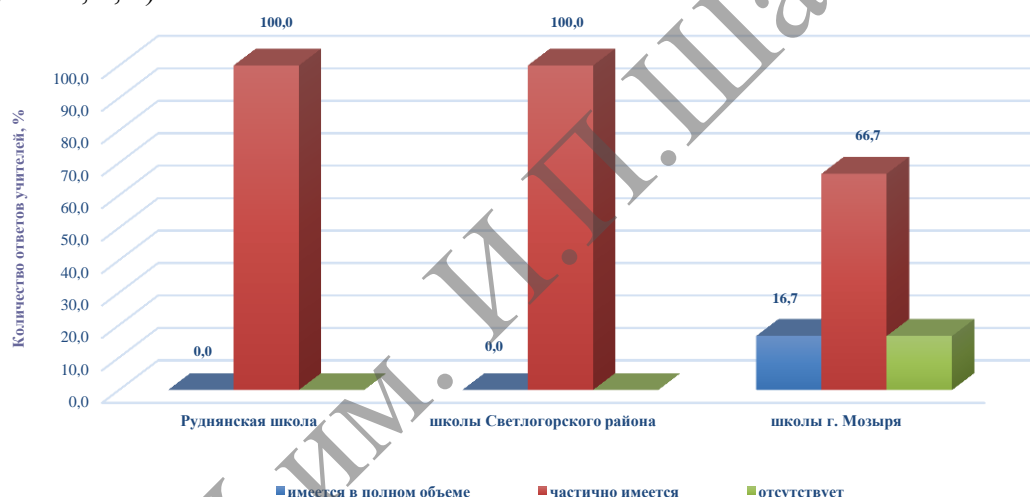


Рисунок 1. – Имеются ли в школе условия для проведения биологического эксперимента, (в %)?

Как видно из графика, условия для проведения биологического эксперимента в полном объеме имеются лишь в 16,7% городских школ, участвовавших в исследованиях (г. Мозырь). В сельских школах частичный уровень присутствия необходимых условий для проведения ШБЭ составляет 100 и 66,7% в городских школах, однако в 16,7% городских школ необходимые условия отсутствуют. Полученные результаты, на наш взгляд, связаны с тем, что в сельских школах для проведения ШБЭ используются пришкольные опытные участки, в городских школах на пришкольных участках активная опытническая и научно-исследовательская работа учащихся практически не проводится и ШБЭ проводится в соответствии с учебным планом в виде лабораторных и практических работ в классах.

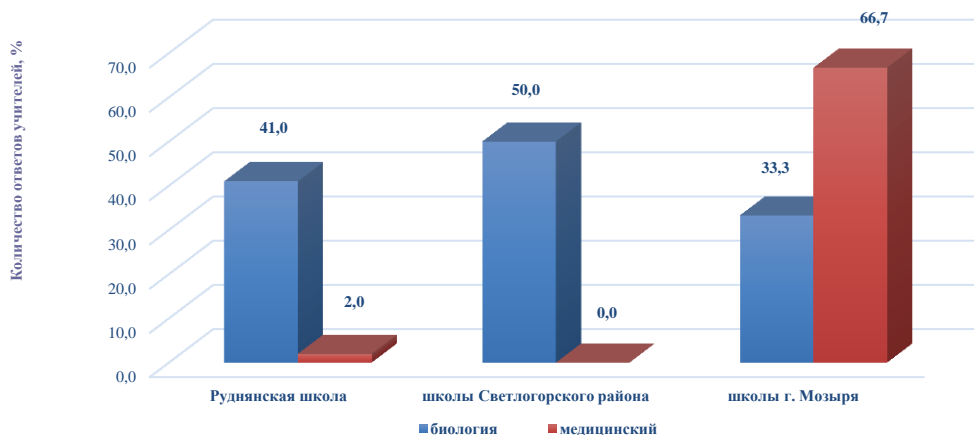


Рисунок 2.– Количество выпускников школы, поступивших в ВУЗы на специальности биология и медицина за период 2011–2015 г, (в %)

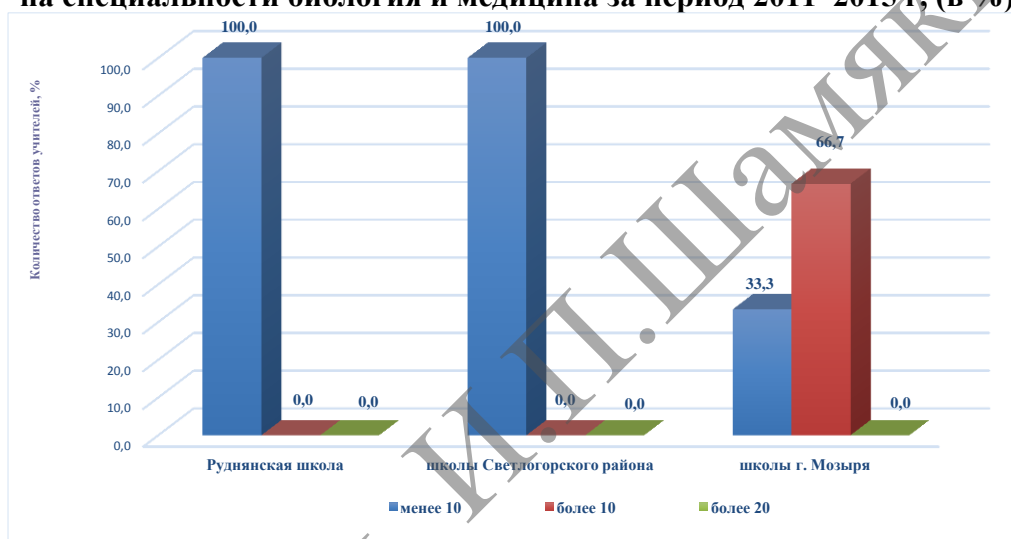


Рисунок 3. – Количество учащихся-участников биологических олимпиад» (%)

Из общего количества выпускников исследуемых сельских и городских школ в период 2011–2015 гг. поступили в ВУЗы на биологические специальности (%): из Руднянской школы – 41,0, из школ Светлогорского района – 50,0. Медицинское направление не выбрал ни один выпускник сельских школ. Количество выпускников школ г. Мозыря, поступивших на медицинскую специальность, составило 66,7%.

Как видно из графика, на рисунке 3, в предметных олимпиадах по биологии принимают участие менее 10 учащихся в 100 (%) сельских школ. В городских школах количество участников биологических олимпиад составляет более 10 учащихся в 66,7 (%) школ. Что, по-видимому, связано с различиями приемов, методов, условий и возможностей преподавания биологии в сельских и городских школах, выявленных данными исследованиями,

Анкеты для учеников школы включали следующие вопросы:

1. Ваше отношение к лабораторным работам по биологии в классе.
2. Проводится ли домашний биологический эксперимент по заданию учителя.
3. Необходимость дополнительного материала по изучаемым темам.
4. Решение биологических задач.

На предложенные вопросы 62% учащихся ответили, что считают результативным биологический эксперимент, выполненный по заданию учителя в

домашних условиях; 75% респондентов ответили, что предпочитают лабораторные работы по биологии проводить в классе. 48% школьников обращаются к поискам дополнительного материала по изучаемым темам, и 37% одобряют решение биологических задач.

Заключение. Из вышеизложенного следует, что проведение биологического эксперимента позволяет сделать ученика активным участником педагогического процесса, формировать и развивать познавательную активность школьника. Проведение биологического эксперимента содействует формированию творческой, активной личности, позволяет учащимся при переходе на вторую ступень общего среднего образования наиболее успешно и безболезненно пройти период адаптации и продолжить обучение в последующих звеньях системы образования.

1. Исследованиями выяснено, что в сельских школах проведение школьного биологического эксперимента определяется нормативной документацией. Этот процесс имеет техническую базу и практическую направленность работы учителей биологии, активное участие школьников. В городских школах, в отличие от сельских школ, школьный биологический эксперимент и научно-исследовательская работа учащихся по биологии представлена в форме дизайнерских работ или лабораторных исследований.

2. Сравнительный анализ проведения ШБЭ показал, что использование экспериментальной части урока в городских школах в среднем составляет 17–20%, в сельских школах этот показатель находится на уровне 35–40%. Это связано с отсутствием технических средств, нормативной и технической базы использования пришкольных участков для проведения школьного биологического эксперимента в городских школах.

3. Изучение степени использования пришкольных опытных участков как учебно-опытной базы школьного биологического эксперимента выявили следующие особенности: в сельских школах пришкольные опытные участки используются в полной мере в соответствии с их названием и дидактическим назначением; в городских школах на пришкольных участках активная опытническая и научно-исследовательская работа учащихся практически не проводится.

4. Исследования показали, что 41% учащихся сельских школ поступают на биологическую специальность, 66,7% учащихся городских школ поступают на медицинские специальности. По нашему мнению, на подобный профессиональный выбор влияет отсутствие условий и недостаточный уровень проведения школьного биологического эксперимента в городских школах. Проведенные исследования позволяют использовать методику анкетирования в качестве прогностического определения количества студентов по необходимым профессиям и заполнения соответствующих рабочих мест.

Литература

1. Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования для учреждений общего среднего образования»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 27 декабря 2012 г. № 206.

2. Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг: учеб. пособие / Т. Я. Ашихмина. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.

3. Учебно-опытная работа на пришкольном участке / М. А. Папорков, [и др.]. – М.: Просвещение, 1980.

МЕТОДЫ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

В. В. ВАЛЕТОВ, Т. В. ПАЛИЕВА

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»,
г. Мозырь, 0605tanya1980@rambler.ru

Введение. Мировая экологическая ситуация обуславливает необходимость перестройки мировоззренческих ценностей каждого человека – от потребительского отношения к природе к пониманию роли каждого в ее сохранении. Формирование экологической культуры подрастающего поколения осуществляется через систему образования: дошкольного, общего среднего, профессионально-технического, среднего специального и высшего. Только целостная, комплексная и целенаправленная система воспитания и обучения, ориентированная на формирование экологического сознания, экологических умений, навыков, норм и правил поведения в окружающей среде, с учетом региональной специфики способна в целом повлиять на изменение экологической ситуации в пользу человечества. Немаловажная роль в этой глобальной задаче отводится учителям биологии и химии. Применение активных методов обучения в процессе профессиональной педагогической подготовки студентов направлено, прежде всего, на повышение качества обучения, приобретение компетенций, развитие креативных способностей и стремлений к постоянному самообразованию и самосовершенствованию.

Цель работы – определить эффективные методы активного обучения, способствующие повышению качества профессиональной педагогической подготовки учителей биологии и химии.

Материалы и методика исследований. В статье обобщен и систематизирован богатый теоретический материал, а также опыт практической подготовки преподавателей биологии и химии в УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина» по специальности «Биология и химия». Предлагаемые методы и технологии активного обучения использовались в процессе лекционных и практических занятий по учебной дисциплине «Педагогика». Однако следует отметить, что для качественной подготовки будущих учителей биологии и химии необходимо в процессе изучения традиционной для всех специальностей педагогического профиля дисциплины вводить сквозную и постоянную задачу формирования высокой экологической культуры и учитывать специфику преподавания данных предметов в школе.

Результаты исследований и их обсуждение

Обратимся к такой форме обучения, как лекция. Лекция в настоящее время остается одной из ведущих форм организации образовательного процесса в высшей школе. Оставаясь традиционной по сути и структуре, современная лекция все же существенно преобразовывается. В ходе лекции активно используются презентации-визуализации, интерактивные учебные видеоматериалы, дискуссионные методы обучения, проблемные вопросы и задания и др.

Хороший результат дает и введение на лекциях «Интеллект-карт». Картирование структурирует и объединяет информацию всей лекции, отображает ее визуально, показывает смысловые, причинно-следственные и ассоциативные связи. Все важные аспекты лекции записываются одним словом или короткой фразой, выделяется главное и устанавливается их взаимосвязь в виде схемы. Интеллект-карту следует создавать с центра листа, что позволяет работать во всех направлениях. Для подтем

определяются субцентры. Можно применять условные обозначения, небольшие рисунки (например, эмоционально окрашенные «смайлики»), использовать различные цвета, видоизменять толщину линий и шрифтов, применять стрелки, замкнутые линии, геометрические фигуры и др. В отличие от структурно-логических схем интеллектуальной карты не линейно-словесные, а образно-ассоциативные, что позволяет более эффективно запоминать и воспроизводить учебный материал.

В ходе семинарских и практических занятий эффективно решают задачи повышения качества обучения такие активные формы и методы, как: нетрадиционные занятия (занятия-аукционы, занятия-турниры, занятия-конкурсы, занятия-пресс-конференции, занятия-викторины, занятия взаимообучения, театрализованные занятия и др.); экскурсии и выездные занятия; интегрированные занятия с иными дисциплинами (например, биологией и химией); интерактивные методы обучения, проблемные ситуации, игровые и практико-ориентированные задания; методики развития критического мышления «Шесть шляп мышления», «Дерево целей», «Тонкие и толстые вопросы» и др.; проектные методики с включением исследовательских задач; компьютерные обучающие технологии; разноуровневые задания.

Остановимся более подробно на реализации некоторых практико-ориентированных активных методов обучения, обеспечивающих формирование умений и навыков анализа проблемных ситуаций, реализуемых при усвоении дисциплины «Педагогика».

Анализ проблемных ситуаций, в основе которых лежат реальные ситуации из школьной практики, связанные как с организацией воспитательного процесса, так и с учебной деятельностью. Предлагаемые проблемные ситуации должны тщательно отбираться преподавателем. Одни ситуации («штатные») часто встречаются в педагогической практике, они позволяют не только самостоятельно найти решение, но и выстроить алгоритмы работы в подобных обстоятельствах. Алгоритм, как строгая система последовательных действий, будет способствовать овладению необходимыми компетенциями. Другие ситуации («нештатные») требуют от педагога неординарных педагогических решений, креативного подхода при их разрешении с учетом индивидуальных особенностей и субъективных обстоятельств. Обучить правильности принятия решений и построению педагогической тактики достаточно сложно. Здесь требуется педагогическая интуиция, высокая заинтересованность самого педагога, богатый педагогический опыт.

Анализ проблемных ситуаций можно организовать с помощью различных методик, таких, как «Жужжащие группы», «Дискуссионные группы», метод «Аналитико-креативного проекта», техник GROW, «Ситуативный лабиринт» и др. [1].

Методика «Жужжащие группы» предполагает разделение учебной группы на небольшие подгруппы по 3–5 человек, которые работают над одной проблемной ситуацией в течение 5–10 минут, вырабатывая коллективное решение. Затем представитель каждой группы («презентатор») докладывает о принятом решении.

Методика «Дискуссионные группы», в отличие от предыдущей, предполагает большее количество участников в подгруппе, которые работают над более масштабными проблемными ситуациями, предлагая развернутые и детальные пути и способы решения проблемы. При данной методике для повышения мотивации необходимо ввести элемент соревнования.

Метод «Аналитико-креативного проекта» лучше применять при нештатных проблемных ситуациях. При использовании данного метода необходимо сделать акцент на развитии креативной аналитической деятельности, причем необходимо обращать внимание на формирование умений и навыков всех разновидностей аналитической деятельности: *проблемный анализ* предполагает выделение проблемного поля и умение формулировать задачу; *системный анализ* позволяет рассмотреть объекты с позиции

системно-структурного и функционального подходов; *праксеологический анализ* нацеливает на рассмотрение процессов с позиции их оптимизации; *прогностический анализ* позволяет строить прогнозы дальнейшего развития; *причинно-следственный анализ* устанавливает причины сложившейся ситуации; *аксиологический анализ* позволяет оценить ситуацию с позиции ценностных подходов; *ситуационный анализ* направлен на моделирование ситуации с позиции действующих лиц и исходных условий.

Работа над проблемной ситуацией методом «Аналитико-креативного проекта» складывается из ряда взаимосвязанных действий, обеспечивающих включение всех перечисленных выше разновидностей аналитической деятельности: проанализировать ситуацию, выделить проблему, сформулировать задачу для решения; рассмотреть задачу с позиции взаимодействия всех включённых объектов (субъектов) и их функций; сделать оценку сложившейся ситуации для каждого конкретного участника с позиции ценностного подхода; определить причину возникшей ситуации; найти варианты решений и сделать прогнозы относительно положительного и отрицательного дальнейшего развития; разработать оптимальный проект решения данной ситуации.

Для работы с «нештатными» педагогическими ситуациями подходит *техника GROW*. Эта техника предполагает соблюдение четкой последовательности работы с проблемой и анализ вариантов решений. Goal (цель) – предполагает точную формулировку желаемого (идеального) результата решения проблемной педагогической ситуации. Reality (реальность) – где анализируются реальные ситуации, возможности, ресурсы, потенциал, временные рамки, педагогические условия и др. Options (варианты действий) – предполагает продумывание минимум трех вариантов действий и их критический анализ. Will (воля) – требует определения наилучшего варианта решения данной проблемной ситуации и осмысление условий для его реального осуществления.

Еще один метод обучения работы с «нештатными» педагогическими ситуациями, формирующий умения делать правильный выбор линии поведения – это *техника «Ситуативный лабиринт»*. Преподаватель предлагает каждой группе по одной педагогической ситуации. Задача группы предположить (домыслить) причины и условия их возникновения. На отдельных листах бумаги каждая группа предлагает варианты решения данной ситуации. Внутри групп обдумываются и критически оцениваются последствия предпринятых действий, которые тоже записываются на отдельных листах. Лишь одно решение будет единственно верным. Во второй части работы с проблемными ситуациями группы обмениваются результатами. Теперь группе предстоит самостоятельно делать выбор из предложенных другой командой решений и двигаться по «лабиринту» до тех пор, пока не будет найдено единственно верное. Отметим, что данный метод требует глубокой теоретической подготовленности студентов и постоянного контроля и помощи со стороны преподавателя за процессом создания «ситуативного лабиринта».

Заключение. Приведенные в статье методы активного обучения, применяемые в процессе преподавания учебной дисциплины «Педагогика» для студентов специальности «Биология и химия», способствуют повышению качества профессиональной педагогической подготовки учителей биологии и химии, развитию творческих способностей студентов и привносят разнообразие в образовательный процесс, делая его увлекательным и интерактивным.

Литература

1. Педагогические технологии: вопросы теории и практики внедрения. Справочник для студентов / авт.-сост. А. В. Вишневецкая; под ред. И. А. Стеценко. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 253 с.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

О. В. КОВАЛЕВА

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь, e-mail: sanakovaleva@mail.ru

Введение. Экологическое образование и воспитание – актуальная социально-экономическая, психолого-педагогическая и гуманитарно-этическая проблема, содержанием и сущностью которой является процесс формирования у личности ответственного отношения к природе. Важность экологического воспитания и образования не нуждается в доказательствах. Особое внимание к нему объясняется двумя причинами: необходимостью рассматривать экологическое воспитание и образование как непрерывный систематический процесс в течение всего периода обучения и актуальностью формирования элементарной экологической культуры. Важнейшим нравственно-экологическим качеством, формируемым в процессе экологического воспитания и образования, является экологическая ответственность, проявляющаяся в адекватном, то есть ответственном отношении личности к природе. Экологические представления проникают во все сферы научной и общественной жизни, являются фактором, объединяющим мировое сообщество в процессе глобализации. Экология становится лидером научной картины мира, а экологическое образование играет приоритетную и системообразующую роль по отношению к образованию в целом [1].

Сложно также переоценить значение информации и процессов информатизации общества в XXI веке. Информация с каждым днем становится все более важным ресурсом, обеспечивающим развитие общества. Развитие компьютерной техники обуславливает не только улучшение обработки уже используемых видов данных, но и постоянное привлечение новых видов данных, компьютеризацию новых областей знания и управления. Программные и технические средства, реализующие информационные технологии на практике, предназначены для обеспечения доступа к информационным ресурсам. Подавляющее количество информации реального мира и практической деятельности: техники, экономики, экологии, политики, менеджмента – имеет пространственную привязку. В настоящее время важную часть новых информационных технологий составляют системы обработки пространственной информации, и главную роль здесь играют географические информационные системы.

Цель работы – способствовать повышению эффективности экологического образования учителей.

Результаты исследования и их обсуждение. УО «ГГУ имени Ф. Скорины» участвует в международном проекте «Экологическое образование для Беларуси, России и Украины (проект EcoBRU)», выполняемого в рамках программы Tempus TACIS Европейского сообщества. Проект направлен на повышение квалификации учителей общеобразовательных школ, преподавателей ССУЗов, ВУЗов и предусматривает разработку учебных программ по экологическому образованию в системе непрерывного образования учителей и преподавателей в контексте многоуровневой системы образования в Беларуси, России и Украине; тестирование, внедрение, признание на официальном уровне и последовательное использование дистанционных учебных курсов по экологии в контексте многоуровневой системы образования;

модернизацию существующих учебных программ в контексте экологического образования и защиты окружающей среды.

Координатором проекта выступает Университет Бремен. Участниками консорциума являются 7 стран (Федеративная Республика Германия, Словацкая Республика, Чешская Республика, Латвия, Россия, Республика Беларусь, Украина). В реализации проекта задействованы университеты из Гомеля, Минска, Витебска, Горок, Пинска, Липецка, Магнитогорска, Новгорода, Новосибирска, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга, Симферополя, Киева, Черновцов, Переяслав-Хмельницкого.

В рамках проекта EcoBRU преподавателями УО «ГГУ им. Ф. Скорины» совместно с партнерами (УО «Витебский государственный технический университет», УО «Полесский государственный университет») разработаны и внедрены учебные очные и дистанционные курсы по экологической тематике, соответствующие приоритетным направлениям государственных программ в области экологического образования в контексте многоуровневой системы образования. Курсы ориентированы, в первую очередь, на учителей общеобразовательных школ. Однако по этим программам могут проходить курсы повышения квалификации и для преподавателей колледжей, ССУЗов, ВУЗов.

Курс «**Организация экологического образования в дополнительных формах обучения**». В процессе обучения предполагается освещение следующих тем и вопросов: проблемы экологического образования и воспитания во внеклассной работе со школьниками; требования к профессиональной деятельности педагога-эколога; экологическая компетентность учителя; социально-педагогическое сопровождение экологического воспитания школьников во внеклассной работе; современные подходы к проблеме экологического образования и воспитания; формы и методы экологического образования и воспитания учащихся средних общеобразовательных школ; теоретические и методические основы проведения экологической работы в школе; формирование эколого-краеведческой компетентности обучающихся через различные формы учебной и внеклассной работы; опытно-экспериментальные работы по изучению атмосферного воздуха, водоемов, почв; работа экологического кружка; учебно-опытный участок, его структура; экологический отдел учебно-опытного участка; методы и средства изучения атмосферы, водоемов, почв; организация и проведение эксперимента; определение результативности экспериментальной работы; опытно-экспериментальные работы по изучению растительного и животного мира; изучение степени влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду; экологическое право; понятие об экологических проступках и правонарушениях; виды ответственности за нарушение экологического законодательства; правила поведения в экстремальных ситуациях; разработка дидактического материала экологического содержания, направленного на формирование экологической культуры и апробирование его в эксперименте; определение уровня экологической воспитанности учащихся; разработка диагностических методик оценивания; оценка сформированности экологической компетенции.

Курс повышения квалификации предполагает обеспечение слушателей теоретическими знаниями и методикой проведения занятий экологического содержания, позволит использовать полученные знания прикладного характера при проведении занятий с учащимися и окажет помощь в формировании экологического мышления.

Курс «**Применение ГИС-технологий в экологическом образовании**». Учебной программой курса предусмотрено изучение следующих вопросов: использование ГИС в географии и экологии; роль и место ГИС в природоохранных мероприятиях; ввод данных в ГИС; преобразование и анализ данных в ГИС; операции пространственного анализа; работа с базами данных природных показателей; ГИС в экологическом проектировании; математические и картометрические операции в ГИС; эколого-географическое картографирование; создание карт основных параметров природной среды в ГИС; моделирование развития экологической ситуации в различных средах; создание трёхмерных моделей.

Курс позволит овладеть инструментами для изучения и моделирования одного из важнейших аспектов исследования экосистем – пространственного, оценивать и визуально представлять особенности формирования и развития экологических ситуаций в различных регионах, структуру экологических связей как между природными и природно-антропогенными территориальными комплексами, так и между подсистемами одного комплекса. Курс предполагает освоение конкретных методик экологического пространственного моделирования, современных технологий создания различных видов экологических карт и моделей поверхности, операций геоинформационного анализа используемых для изучения экосистем, их компонентов и существующих между ними пространственно-временных отношений. В курсе будут рассмотрены вопросы применения ГИС для решения практических задач в природоохранной деятельности, работы с базами данных, существующих во всех организациях, занимающихся управлением и эксплуатацией окружающей среды, геоинформационного обеспечения природоохранных мероприятий.

Заключение. Обучение по различным тематикам, связанным с экологией, использованием земельных и водных ресурсов обусловлено потребностью страны в квалифицированных специалистах и экологически образованных руководящих кадрах, занимающихся управлением, использованием и охраной природных ресурсов. Также экологическое образование – необходимый фактор минимизации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В связи с экологической катастрофой на ЧАЭС необходимо радиоэкологическое образование различных групп населения, особенно учителей, которые в сельской местности являются основными носителями знаний о правилах проживания на загрязненной территории, о пользовании дарами природы, о применении альтернативных источников энергии и способствуют осознанию экологических угроз и общей ответственности за природные ресурсы. Изучение экологического законодательства, законодательства о юридической ответственности за экологические правонарушения, а также вопросов международно-правовой охраны окружающей среды будет способствовать повышению экологического сознания, правовой и экологической культуры специалистов. Правовая культура окажет большое влияние на охрану окружающей среды и защиту экологических прав человека, в том числе и права на благоприятную окружающую среду.

Литература

1. Моисеева, Л. В. Теоретико-методологические основы экологической педагогики / Л. В. Моисеева // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 7. – С. 67–69.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИН МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

В. В. МАЛАЩЕНКО

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина», г. Мозырь, malashchenko.vera@mail.ru

Введение. В современных общественных условиях повышение воспитательного потенциала образовательного процесса и обеспечение условий его эффективной реализации в образовательном учреждении является одной из основных задач реформирования структуры и содержания образования.

Будущий специалист XXI века должен в совершенстве владеть профессиональной деятельностью, быть духовно развитым интеллигентом, обладать эрудицией, высокими моральными качествами, творчески и высокопрофессионально, а также на современном научном и техническом уровне и с пользой для общества решать задачи в избранной сфере деятельности и развивать эту сферу. Многие из этих качеств закладываются именно в процессе обучения в школе [1].

Здоровье человека является одним из существенных условий творческой деятельности современного человека. Оно является фундаментальной основой социальной активности и всех аспектов благополучия человека. Только здоровье обуславливает гармоничное развитие человека и возможность достижения высокого профессионализма. В условиях социально-экономических, политических и других изменений в Беларуси здоровье людей является ведущим условием сохранения государственности.

Переломить сложившуюся ситуацию можно только с помощью «здоровьесозидающей педагогики», а именно – путем формирования у будущего учителя, а, следовательно, и у подрастающего поколения устойчивой мотивации на здоровый образ жизни. У будущих педагогов *необходимо формировать отношение к здоровью как к высшей жизненной ценности, бесценному дару природы, профессиональной ценности, заслуживающей особой заботы.*

Изучение предметов медико-биологического цикла является важной частью профессиональной подготовки будущих учителей и формирования здорового образа жизни. Первое, что должен знать педагог, – писала Н.К. Крупская – это строение и жизнь человеческого тела – анатомию и физиологию человеческого тела, и его развитие. Без этого нельзя быть хорошим педагогом, правильно растить ребенка.

Цель работы – заключалась в выявлении потенциальных возможностей дисциплин медико-биологического цикла для формирования ценностного отношения студентов к здоровью.

Материалы и методика исследований. В медико-биологический блок включены следующие учебные дисциплины: «Анатомия»; «Физиология»; «Гигиена»; «Генетика»; «Основы медицинских знаний»; «Физиология спорта»; «Спортивная медицина»; «Основы здорового образа жизни»; «Возрастная физиология и школьная гигиена»; «Основы валеологии»; «Основы анатомии, физиологии, санитарии и гигиены»; «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» и др.

Дисциплины МБЦ изучаются студентами различных курсов практически всех специальностей. Каждая дисциплина МБЦ характеризуется своей спецификой и потенциальными возможностями для реализации ценностного подхода в обучении студентов.

Более подробно рассмотрим некоторые из них.

«Гигиена» – учебно-научная дисциплина, изучающая влияние факторов окружающей среды на здоровье человека, разрабатывающая гигиенические нормативы и мероприятия по оздоровлению человека и окружающей среды.

Преподавание этой дисциплины должно иметь профессиональную направленность и строиться с учетом задач обучения, воспитания, охраны и укрепления здоровья учащихся. В процессе изучения курса студенты, наряду с теоретическими знаниями, приобретают навыки и умения, необходимые им для работы в школе. Поэтому в программу курса, кроме лекций, включены семинарские, практические и лабораторные занятия. Курс имеет не только практическую направленность, он является основой для изучения психологии, педагогики и медицины.

Таким образом, дисциплина «Гигиена» содержит разнообразный учебный материал, который может быть использован не только для гигиенического, физического, полового, но и для нравственного воспитания (гражданственность, гуманизм, милосердие). Перспектива, без сомнения, существует для формирования бережного отношения студентов к своему здоровью как общественной и личной ценности.

Программа дисциплины «Физиология» знакомит студентов с особенностями строения и жизнедеятельности человеческого организма. Студенты получают систему научных знаний о строении, функциях и регуляции организма, что дает представление о его единстве и целостности за счет нервной и гуморальной систем и его связи с окружающей средой.

Преподавание физиологии в педагогическом вузе должно быть связано с внедрением в учебный процесс методик, направленных на формирование здорового образа жизни у студентов. Задача этого процесса – раскрытие содержания и проявления здорового образа жизни (Е. А. Югова, Т. Ф. Турова, 2004). Для того чтобы изучать взаимовлияние, взаимодействие, связи различных элементов ЗОЖ, необходимо проводить комплексные исследования, направленные на выявление воздействий условий жизни (труда, быта, образования, культуры, питания, бюджета и т.д.) и учитывать данные проведенных исследований при составлении лекционного курса медико-биологических дисциплин, а также при проведении лабораторных и практических занятий [2].

Дисциплина «Физиология спорта» дает знания о физиологических механизмах жизнедеятельности организма в состоянии покоя и при мышечной деятельности в зависимости от возраста и пола, понимания процессов адаптации, протекающих при занятиях физической культурой и спортом.

Знание физиологических процессов и механизмов жизнедеятельности целостного организма дает возможность студенту как будущему тренеру лучше понять причины, условия возникновения сложных функциональных состояний организма, характерных для мышечной деятельности. Это позволит ему рационально распределять физическую нагрузку и отдых на уроке физической культуры или на тренировочном занятии, предвидеть ближайшие и отдельные результаты воздействия физической нагрузки, прогнозировать спортивные успехи.

Содержание данной дисциплины позволяет раскрыть феномен человеческого организма, показать его уникальность, физические способности, красоту тела человека, его целесообразность и т. п. И в то же время заострить внимание на хрупкости человеческой жизни, на пагубности последствий разрушительного, не бережного отношения к своему организму.

Результаты исследований и их обсуждение. Богатый воспитательный потенциал перечисленных дисциплин необходим для того, чтобы осуществлять

целенаправленные действия в отношении изменения статуса здоровья как личностно-ценностной категории, использовать в процессе обучения студентов.

При проектировании содержания и структуры учебного предмета следует обращать особое внимание на такую форму содержания, которая будет способствовать целенаправленному решению воспитательных и развивающих творческое мышление задач, связанных с формированием научных убеждений и других профессионально-значимых качеств личности специалиста.

Содержание обучения является важнейшим источником развития, в первую очередь, познавательного интереса, так как оно обращено к познанию предметов, процессов действительности.

Существуют некоторые специальные приемы, направленные на повышение стимулирующего влияния содержания обучения. К ним следует, в первую очередь, отнести *создание ситуации новизны, актуальности*, приближения содержания к самым важным новым открытиям в науке. С этой целью педагог подбирает примеры, факты, иллюстрации, которые в данный момент вызывают особый интерес у всей общественности, используя данные о достижениях российской медицины, информацию из газет и журналов («Здоровье», «Биология в школе», «Наука и жизнь», «Вестник ЗОЖ» и др.). В этом случае, благодаря психологическому эффекту новизны, учащиеся значительно ярче и лучше осознают важность, значимость изучаемых вопросов и относятся к ним с большим интересом.

Важным стимулирующим воздействием, связанным с содержанием обучения, является *исторический аспект* знаний, сообщение сведений из истории изучаемой науки, истории научных открытий. При этом, с одной стороны, интерес к валеологическим вопросам опирается на менее известный, иногда совсем новый материал, овладевая которым студенты еще в большей мере осознают то, что им дают высшая школа, предмет, преподаватель. С другой стороны, исторический подход в изучении предмета в какой-то мере приближает процесс обучения к научному познанию. Ознакомление с историей науки и ее открытиями способствует осознанию огромных трудностей научных поисков, поднимает престиж биологии как науки в глазах студентов, формирует уважение к установленным научным фактам и понятиям, помогает оценивать нравственные поступки ученых, врачей (*нравственный аспект*).

Значительный интерес у молодых людей вызывает *использование на занятиях выдержек из литературных произведений*, и особенно *краеведческий подход* к подбору материала.

Рассмотрим, как, наряду с содержанием, возможно использование *воспитательных возможностей организации учебного процесса*.

В последние десятилетия педагоги уделяют большое внимание разработке проблемы коллективной творческой деятельности на учебном занятии (Дьяченко В. К., Лийметс Х. Й., Первин И. Б. и др.). Так, И. Б. Первин в практике об учении выделяет фронтальные, коллективные (групповые), индивидуальные формы учебных занятий [3].

✓ *Фронтальная работа (ФР)* подразумевает выполнение общего задания при занятии всех учащихся группы. Позитивный аспект в проведении такой работы состоит в том, что преподаватель обеспечивает одновременное руководство всеми студентами, активно управляя восприятием информации, систематическим повторением и закреплением знаний. А негативной стороной является недостаточный учет индивидуальных особенностей, темпа деятельности, уровня предшествующей подготовленности студентов.

Индивидуальной работой (ИР) называется выполнение учебного задания каждым студентом самостоятельно, на уровне его учебных возможностей и без

взаимодействия с другими обучающимися. Такая работа в наибольшей мере помогает учесть особенности темпа работы каждого учащегося, его подготовленность, обеспечивает дифференцированную постановку задач, контроль и оценку результатов. При индивидуальной работе отсутствует непосредственный контакт с преподавателем.

Групповая форма работы (ГФР) заключается в том, что группе студентов ставится единая учебно-познавательная задача, для решения которой необходимо объединение усилий всех членов группы, тесное взаимодействие обучающихся. Преподаватель не имеет постоянного контакта с отдельными группами. Он следит за процессом всей работы и при необходимости отдельным группам оказывает помощь. Контакт, возникающий при этом у педагога в группе, может быть более личностным, чем это возможно при фронтальной работе.

Созданию непринужденной и доброжелательной обстановки, общей заинтересованности в решении познавательной задачи способствует *продуманное введение игры* в учебно-познавательный процесс.

В ходе учебных занятий дисциплин МБЦ можно использовать различные игровые формы познавательной деятельности: игры-упражнения, игры-загадки, игры-соревнования, сюжетно-ролевые игры, игры-путешествия и др.

Оптимальная организация дидактической игры предполагает, что в ходе ее студенты не только приобретают и закрепляют необходимые профессиональные умения и навыки, но и учатся видеть себя со стороны, анализировать свою деятельность, оценивать соответствие результатов своего труда и общения требованиям и ожиданиям значимых для них людей, представлять и понимать коллективную деятельность группы, ее цели, распределение ролей в совместной деятельности и свою роль в ней. Наконец, в игре формируются определенные отношения между членами микроколлектива, приобретаются ценные нравственные качества и т.д.

Заключение. Таким образом, дисциплины медико-биологического цикла раскрывают и расширяют представление о здоровье человека, способах его сохранения, укрепления и факторах, разрушающих здоровье, на основе знаний о строении и жизнедеятельности организма; формируют у молодежи ответственность за здоровье не только своё, но и других людей, в том числе и будущих воспитанников.

Воспитание, осуществляемое в процессе обучения студентов при изучении дисциплин МБЦ, должно опираться на возрастные и индивидуальные особенности обучающихся и основываться на знании педагогом возможностей учебной дисциплины.

Мы осознаем, что главное достоинство преподавателя в том, чтобы он умел воспитывать учеников своим предметом!

Литература

1. Рябов, В. В. Студенчество на рубеже веков: историческое сознание и гражданское становление / В. В. Рябов. – М.: Жизнь и мысль, 2005. – 175 с.
2. Югова, Е. А. Физиологическое сопровождение процесса здоровьесбережения в курсе преподавания медико-биологических дисциплин [Текст] / Е. А. Югова, Т. Ф. Турова // Валеопедагогические аспекты здоровьесбережения в образовательных учреждениях: состояние, проблемы, перспективы: материалы II рос. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 14 апреля 2004 г., Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2004. – С. 204.
3. Коллективная учебно-познавательная деятельность школьников [Текст] / под ред. И. Б. Первина. – М.: Педагогика, 1985. – 234 с.

РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

А. Е. НАЛИВАЙКО

Мезинский национальный природный парк, с. Деснянское, Коропский район,
Черниговская обл., Украина, e-mail: mezinpark@gmail.com

Введение. В эпоху научно-технического прогресса природа постоянно подвергается мощному воздействию человека. В XXI веке ученые и государственные деятели многих стран активно выступают на ее защиту, внедряют эффективные меры, направленные на воспроизводство природных ресурсов, восстановление нарушенных экосистем, оздоровление биосферы. Выполнение этих важных решений зависит от людей: их сознания, уровня экологического образования, чувства ответственности перед будущими поколениями за свои поступки и решения.

В середине XX века во многих странах мира встал вопрос об экологическом образовании и воспитании как необходимой составляющей общего процесса обучения и воспитания. В Законе Украины "Об охране окружающей среды" (1991) в ст. 7 указано: "Підвищення екологічної культури суспільства і професійна підготовка спеціалістів забезпечується загальною обов'язковою комплексною освітою та вихованням в галузі охорони навколишнього природного середовища, в тому числі в дошкільних дитячих закладах, в системі загальної середньої, професійної та вищої освіти, підвищенням кваліфікації та перепідготовки кадрів". Комплекс экологических ценностей предопределяет непрерывный процесс экологизации образования и воспитания, который должен начинаться с моральных устоев в семье, а в дальнейшем осуществляться через общественные организации, образовательные, учебные заведения, общественные, государственные и негосударственные организации.

Цель работы – отобразить модель экологического образования на примере Мезинского национального природного парка (Черниговская обл., Украина), поскольку в последние десятилетия в нашей стране созданы государственные природоохранные учреждения, также активно занимающиеся проблемами экологического образования и воспитания.

Самым большим природоохранным учреждением на Черниговщине является Мезинский национальный природный парк, созданный на площади 31035,2 га. 10 февраля 2006 г. согласно Указу Президента Украины № 210. Уже сегодня о Мезинском НПП можем говорить, как о природоохранном, научном и эколого-просветительском центре, который проводит активную деятельность среди молодежи, местного населения и туристов.

В настоящее время работники парка рассматривают экологическое образование как непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающих ответственное отношение к окружающей среде и здоровью. Поэтому цель экологического образования ориентирована на становление экологической личностной культуры на основе формирования опыта позитивного взаимодействия человека с миром природы.

Понимая то, что человек – часть природы и тяга ко всему живому заложена в нем с самого рождения, мы пошли в школы, которые находятся на территории НПП. Затем были подписаны договора о сотрудничестве с районным отделом образования, центром детского творчества, 10 школами, а также с Черниговским НПУ им. Т. Г. Шевченко. Ежегодно в сотрудничестве с ними проводится ряд эколого-

воспитательных мероприятий (беседы с учениками и посетителями парка, экскурсии в природу, акции «Чистый берег», «Посади свое дерево», конкурсы «Новогодний букет вместо елки», «Екоплакаты» и многие др.) [2]. Эти мероприятия призваны четко и последовательно развивать у детей такие понятия, как экология, биоразнообразие, охрана окружающей среды, взаимосвязи между человеком и средой обитания. Договором определены основные обязанности сторон: предоставление приспособленных помещений и необходимого оборудования для проведения аудиторных занятий, предоставление и получение методических консультационных услуг, пользование природоведческой библиотекой, предоставление лекторов для проведения отдельных тематических занятий или курсов, проведение совместных выездных экскурсий.

Вторым шагом в налаживании эколого-образовательной работы на территории нацпарка стало оформление визит-центра – комплексной структуры, объединившей разнофункциональные объекты: музейную экспозицию, лекционно-демонстрационный и читальный залы с компьютерным обеспечением, рекреационный уголок. Так, в визит-центре Мезинского НПП сформирована такая база, где можно продемонстрировать ценности заповедного объекта, привлечь посетителя различными фильмами о географии, истории, этнографии и туристических аттракциях Новгород-Северского Полесья. В удобном мультимедийном конференц-зале, который позволяет собрать вместе 40 человек, не нарушая комфорта пребывания, есть возможность проведения конференций, семинаров и круглых столов.

На базе визит-центра, согласно договоренности со Свердловской школой, сотрудниками парка ежегодно осуществляется значительная эколого-воспитательная работа путем организации и проведения лекций, экологических обсуждений, акций, конкурсов, экологических КВН и игр, дней открытых дверей, кружковой работы, экологической школы на базе эколого-образовательного центра. В год это около 15 плановых образовательных мероприятий.

К выполнению эколого-образовательных и научно-исследовательских программ администрацией нацпарка приглашаются специалисты из других научных учреждений, в том числе из Института зоологии имени И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Института ботаники имени М.Г. Холодного НАН Украины, Института географии НАН Украины, Института археологии НАН Украины [3].

Эффективной по территориальному и количественному охвату населения является эколого-образовательная и информационная работа через средства массовой информации. Ведется тесное сотрудничество с районным и областным изданиями. И все же наиболее активно общение проходит в социальных сетях – это: <https://www.facebook.com/Мезинський-національний-природний-парк-415217065194965/timeline/>. Постоянно обновляется информация на официальном сайте Мезинского НПП – www.mezinpark.com.ua.

Результаты проводимого в Мезинском национальном природном парке экологического образования свидетельствуют о том, что использование информационного и эмоционального воздействия на мировоззрение людей разного возраста эффективно влияет на поведение, культуру и мышление населения в природных условиях, что и является чрезвычайно важным элементом охраны природы.

Литература

1. Закон України “Про охорону навколишнього середовища” (1991 р.). – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.

2. Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів та об'єктів Мезинського НПП. – Харків, 2010. – Т. 1. Пояснювальна записка, книга II. – 455 с.

3. Симоненко, Н. В. Практичні аспекти організації співпраці з місцевим населенням на прикладі Мезинського НПП // ЖАБ'Є. – 2013. – № 1, – С. 22–23.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Л. В. ЧЕРНЫШЕВА, И. В. ПРИЩЕПОВА

УО «Гомельский государственный медицинский университет», г. Гомель

Введение Самостоятельная работа студентов является важной составляющей учебной деятельности студента в медицинском вузе. Она в значительной степени определяет степень развития профессионально значимых компетенций будущего врача, способствует формированию клинического мышления, актуализирует навыки самообразования и саморазвития, является основой для становления творческого подхода к решению профессиональных задач будущим врачом. Также самостоятельная работа создает возможность постоянно повышать свою квалификацию, а если нужно, переучиваться, быть сознательным и активным гражданином и созидателем, а это и является важнейшими составляющим профессионального самоопределения личности студента-медика.

В связи с этим перед преподавателем каждой учебной дисциплины в вузе ставится задача, максимально используя особенности предмета, помочь студенту наиболее эффективно организовать свою учебно-познавательную деятельность, рационально планировать и осуществлять самостоятельную работу. Основная цель такой работы – формирование общих умений и навыков самостоятельной деятельности. Можно с уверенностью утверждать, что, какие бы квалифицированные преподаватели ни обучали студента, основную работу, связанную с овладением знаниями, он должен проделать самостоятельно. Именно такие знания обеспечивают более эффективное запоминание материала.

В русле этих проблем нами, преподавателями кафедры общей и биорганической химии, формируется **цель настоящего исследования**: выявить педагогические основы организации самостоятельной работы студентов на основе профессионально направленного обучения учащихся на первом курсе медвуза.

Методы исследования. Были использованы следующие методы:

- теоретического анализа: историографический, выборочный анализ философской, психолого-педагогической, методологической литературы по проблеме, анализ состояния проблемы в существующей практике (анализ структур учебных планов, содержания программ, качества знаний студентов);
- методы моделирования;
- методы наблюдения, включающие методы прямого, косвенного наблюдения, которые позволят получить информацию о динамике процесса формирования навыков самостоятельной работы студентов;
- социологические методы, позволяющие провести анализ суждений студентов, преподавателей, практикующих врачей о состоянии и перспективах использования различных форм самостоятельной работы.

Результаты и их обсуждение. На кафедре используются следующие виды самостоятельной работы студентов: управляемая самостоятельная работа, собственно самостоятельная работа и работа студентов в научном химическом кружке кафедры.

Нельзя не отметить, что большинство студентов испытывает трудности в самоорганизации самостоятельной работы. Как показывает опрос, проведенный преподавателями нашей кафедры, 41% опрошенных ожидают от преподавателя более подробных методических консультаций по организации самостоятельной работы, 44% студентов признаются в неумении планировать собственное время, 20% опрошенных говорят об отсутствии умения составлять планы, тезисы, аннотации, 26% студентов заявляют об отсутствии умения работать с каталогами библиотек.

Поэтому с первых недель обучения общей химии на кафедре работает консультативный пункт «Организация самостоятельной и научно-исследовательской работы студентов», где преподаватели кафедры:

- дают четкие рекомендации студентам для подготовки рефератов, семинаров, конференций, «круглых столов», деловых игр;
- обучают студентов методикам химического исследования и обработки полученных данных;
- готовят студентов к заданиям творческого характера;
- обучают студентов навыкам работы с интернет библиотеками по медико-химическим специальностям;
- помогают студентам освоить методы презентации полученных результатов самостоятельной работы и их публичного обсуждения.

Кроме того, преподаватели нашей кафедры разработали методические материалы для самостоятельной работы студентов: системы заданий, тематику рефератов, докладов, конференций и т. д., списки рекомендуемой литературы, расписание консультаций, критерии оценки, виды и формы контроля.

При разработке заданий для внеаудиторной самостоятельной работы преподаватели учитывали следующие положения:

- четко формулировать цели работы, требования к ее выполнению, сроки и формы защиты;
- предусматривать использование знаний других дисциплин (межпредметный характер заданий), обязательно включение вопросов медицинской направленности;
- задания связывать с конкретными профессиональными вопросами;
- предусматривать возможность проявления творческого, нестандартного подхода к решению заданий и особо поощрять это;
- при выдаче заданий учитывать индивидуальные способности студентов;
- предусматривать использование научной, справочной литературы, поощрять самостоятельный поиск источников по теме заданий.

Эффектами организации самостоятельной работы студентов на кафедре общей и биоорганической химии являются:

- в течение последних 4 лет студенты выполняли следующие научные химико-медицинские темы: «Термодинамические аспекты гемосорбции», «Фармакокинетика цефтриаксона у пациентов в крайне тяжелом состоянии», «Коллоидная стабильность холестеринных дисперсий в крови», «Термодинамический подход к антибактериальной активности ПАВ в медицине», «Адсорбция холестерина на активированном угле», «Влияние соков на кислотно-основной гомеостаз человека» и другие;
- проводится ежегодная студенческая кафедральная конференция по профессионально значимым тематикам, охватывающим вопросы химической, экологической, биологической наук: «Химия и медицина», «Биогенная роль химических элементов» и другие;

- в ходе изучения курсов общей химии студенты готовят медицинские бюллетени по различным химико-медицинским темам;

- активное участие студентов в дискуссиях на занятиях, лекциях. В последние годы преподаватели все чаще используют нетрадиционные формы лекций: лекции-конференции, лекции с процедурой пауз. Например, при рассмотрении темы «Химическая кинетика и катализ» в ходе лекции был подготовлен видеофрагмент по итогам научно-исследовательской работы студентов по теме «Кинетическая характеристика окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции».

Выводы. Самостоятельная работа студентов позволяет формировать навыки самообразования, воспитывает профессионально значимые качества личности будущего специалиста, поэтому является важнейшим условием формирования профессионального самоопределения будущих врачей.

Подавляющее большинство студентов-первокурсников испытывают трудности при самостоятельном овладении знаниями или закреплении навыков работы.

Преподавателям, работающим на первых курсах медицинских вузов, необходимо при планировании самостоятельной работы учитывать особенности студентов: слабое владение методами самообразования, невысокое развитие волевых качеств.

Развивая навыки самостоятельной работы у студентов, преподаватель должен постепенно сокращать меру помощи обучающимся в осуществлении учебной деятельности, превращать их из объектов в субъекты этой деятельности.

Для эффективной организации самостоятельной работы студентов необходимо педагогически грамотно организовать процесс управления качеством самостоятельной работы студентов.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1

ЭКОЛОГИЯ И МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

БОДЯКОВСКАЯ Е. А., КОНОНОВИЧ В. Н. СЕЗОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЕРЕВЕНЬ ЛЕЛЬЧИЦКОГО РАЙОНА.....	3
БОДЯКОВСКАЯ Е. А., ШЕСТОВЕЦ К. А. КАЧЕСТВО ВОДЫ ИЗ КОЛОДЦЕВ ДЕРЕВЕНЬ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД.....	6
БУКИНЕВИЧ Л. А., УЛАСИК А. М., МАЙКОВА О. С. ДЕНДРОФЛОРА РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДА КАЛИНКОВИЧИ.....	9
ВОРОБЬЕВ В. Ф. ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНОМ ГОРОДЕ.....	11
ГАРБАРУК Д. К., УГЛЯНЕЦ А. В., КУДИН М. В. НАКОПЛЕНИЕ ⁹⁰ Sr ДОМИНИРУЮЩИМИ ВИДАМИ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В СУХОДОЛЬНЫХ СОСНЯКАХ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	14
ГОРОБЧУК Я. А. ЧИСЛЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ	17
ГУМИНСКАЯ Е. Ю., ПАРХОМЕНКО А. Г. ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ КСУП «КОЗЕНКИ-АГРО» МОЗЫРСКОГО РАЙОНА ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	19
ЖЕБРАК И. С., МАНАФОВА А. М. МИКОБИОТА БИБЛИОТЕК ГРОДНЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ	25
КАРПЕНКО Ю. А. БАССЕЙНОВЫЙ ПРИНЦИП ИЗУЧЕНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ МАЛЫХ РЕК В ПРЕДЕЛАХ УРБОТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ СТРИЖЕНЬ ГОРОДА ЧЕРНИГОВА, УКРАИНА)	28
КОРОТЕЕВА Д. О. ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА ПЫЛЬЦЕВОГО ГРУЗА ОТ ДЛИНЫ ТЕЛА ШМЕЛЕЙ ВИДА <i>BOMBUS TERRESTRIS</i> L. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЕВРОПЫ.....	31
МАМАЖАНОВ М. М., БАХАРЕВ В. А., ЯНУТА Г. Г. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АСИММЕТРИИ БИЛАТЕРАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ПРЫТКОЙ ЯЩЕРИЦЫ (<i>LACERTA AGILIS</i> L. 1758) МОЗЫРСКОГО РАЙОНА.....	33
МИЩЕНКО М. Ф. ПРЕСНОВОДНЫЕ БРЮХОНОГИЕ МОЛЛЮСКИ ЛЕЛЬЧИЦКОГО РАЙОНА	35
НАЗАРОВ Н. В. НАСЕКОМЫЕ ИЗ КРАСНОЙ КНИГИ УКРАИНЫ, ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ НА ТЕРРИТОРИИ МЕЗИНСКОГО НПП И В ЕГО БЛИЖАЙШИХ ОКРЕСТНОСТЯХ (ЧЕРНИГОВСКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА) ДОПОЛНЕНИЕ 1	38
НЕВМЕРЖИЦКАЯ А. В., БАХАРЕВ В. А. ПРЫТКАЯ ЯЩЕРИЦА КАК БИОИНДИКАТОР АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БИОЦЕНОЗЫ....	39

ОСИПЕНКО Г. Л. ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНИЗМЫ	42
ПЕХОТА А. П., ПОПОК А. А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АСТРЫ МОНПАНСЬЕ РОЗОВОЙ (<i>CALLISTERHUS CHINENSIS</i>)	44
РОЖКО А. Г., ПРИБЫЛОВСКАЯ Н. С. ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ ВИЛИЯ (БЕЛАРУСЬ)	48
РУДЕНКО С. О., ГАВРИЛЕНКО О. Н., ГВОЗДЬ О. РОЛЬ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В СОСТАВЛЕНИИ РАЗДЕЛА «КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ» ДЛЯ КНИГИ «ЛЕТОПИСЬ ПРИРОДЫ» МЕЗИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА	50
САНЕЛИНА Е. А. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ НА ДИНАМИКУ РОСТА И РАЗВИТИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ	52
СИНЧУК О. В., ПИНЧУК Т. С. ОЦЕНКА ПОВРЕЖДЕННОСТИ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК ЛИПЫ СЕРДЦЕЛИСТНОЙ (<i>TILIA CORDATA</i> MILLER, 1768) ГУСЕНИЦАМИ ЛИПОВОЙ МОЛИ-ПЕСТРЯНКИ (<i>PHYLLONORYCTER ISSIKII</i> (KUMATA, 1963)) В УСЛОВИЯХ г. БЕРЕЗОВКА	56
ШЕЙКО А. А. ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ЯСНОТКОВЫЕ (LAMIACEAE)	58
ШКУРАТОВА Н. В., ЗЕРКАЛЬ С. В. РАЗНОВИДНОСТЬ <i>POLYPODIUM VULGARE</i> L. В БРЕСТСКОМ РАЙОНЕ	60
ЦЫБУЛЬКО Д. А. ВИДЫ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ-ПОСЕТИТЕЛЕЙ СОЦВЕТИЙ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО (<i>TARAXACUM OFFICINALE</i> WIGG. S.L.)	62

СЕКЦИЯ № 2

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА

ГАДЕЛЬШИНА Т. В. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛКОВЫССКОГО ОХОТХОЗЯЙСТВА «БООР»	64
ДОРОФЕЕВ С. А., ПОДРЕЗ Т. Л. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОСЕННЕЙ МИГРАЦИИ ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ	67
ГАНЕВИЧ О. В., СЕЛЕВИЧ Т. А. СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ РЕКИ ДИТВА В ЛИДСКОМ РАЙОНЕ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	69
ЗЕРКАЛЬ С. В., ШКУРАТОВА Н. В. ВЫСШИЕ ВОДНЫЕ И ПРИБРЕЖНЫЕ РАСТЕНИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ПРИПЯТЬ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ г. ПИНСКА	72
КОХАНСКАЯ С. П., ЛЕШКЕВИЧ Е. Н. БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЗОСТИГМАТИЧЕСКИХ КЛЕЩЕЙ В ПОЧВАХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ	74

ЛУКАШ А. В., БУЗУНКО П. А., ЛЕВЧЕНКО И. К. ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОХРАНЫ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ ЩОРСКО-СЕМЕНОВСКОГО ГЕОБОТАНИЧЕСКОГО РАЙОНА (ВОСТОЧНОЕ ПОЛЕСЬЕ) В СВЯЗИ С НОВЫМИ ФЛОРИСТИЧЕСКИМИ НАХОДКАМИ.....	77
МЕДВЕДЕВА А. В. ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ РЕПЕРТУАР ЗЕЛЕННОЙ ИГУАНЫ (<i>IGUANA IGUANA</i>) В УСЛОВИЯХ ИСКУССТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ	80
ОСТРИКОВА М. Я., АЛЕЩЕНКОВА З. М., САФРОНОВА Г. В., КУЛАГИН Д. В., КОНСТАНТИНОВ А. В. ИСПЫТАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БАКТОПИН (ТОРФЯНОЙ) НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ	82
ОСТРОВСКИЙ А. М. НОВЫЕ НАХОДКИ РЕДКИХ И ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	84
ПОТОЦКАЯ С. А. НАПРАВЛЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ УРБОТЕРРИТОРИЙ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ МАЛЫХ РЕК ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПОЛЕСЬЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ СТРИЖЕНЬ ГОРОДА ЧЕРНИГОВА)	88
СЕДЛОВСКАЯ С. М. АНТИФИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ АГОНИСТА ЭКДИСТЕРОИДОВ R-211 ПРИ КОНТАКТНО-КИШЕЧНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ГУСЕНИЦ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (<i>Antheraea pernyi G.-M.</i>)	91
СМОЛЯР Н. А., СМАГЛЮК Е. Ю. СОХРАНЕНИЕ И ОХРАНА ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В БАССЕЙНЕ НИЖНЕЙ СУЛЫ (УКРАИНА)	93
СОКОЛОВ А. С., СИВАКОВА Т. А. СПОСОБЫ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ БЕЛАРУСИ	97
СОКОЛОВ А. С. ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИЙ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	100
СТОРОЖИШИНА К. М., РЕШЕТНИКОВ В. Ф. ДИНАМИКА СОСТАВА НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ЛЕСАХ МОЗЫРЩИНЫ.....	103
ХУТ К. М., СЕЛЕВИЧ Т. А. СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА ВОЛПА (ВОЛКОВЫССКИЙ РАЙОН, ГРОДНЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	105

СЕКЦИЯ № 3

БИОХИМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

ВАЛЕТОВ В. В., ДЕГТЯРЕВА Е. И. ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛЮДЕЙ	109
ВЕТОШКИН А. А., БУТКЕВИЧ Т. В. ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ КУТИКУЛЫ МАДАГАСКАРСКОГО ШИПЯЩЕГО ТАРАКАНА (<i>GROMPHADORINA GRANDIDIERI</i>)	112
ВОРОБЬЕВА М. М., ГАЛИНОВСКИЙ Д. В., БЕЛАЯ С. А., ВОРОНОВА Н. В. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КЛОНИРОВАНИЯ ГЕНА СУР6A13 ТЛЕЙ <i>MYZUS PERSICAE</i> (SULZER, 1776)	114
ДЕГТЯРЕВА Е. И., АТАНАСОВА Ю. В. АНТИМИКРОБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ОТНОШЕНИИ УСЛОВНО-ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ	117
ДЕНИСОВА С. И. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОЛИГО- И ПОЛИТРОФНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ.....	120
КРИКАЛО И. Н., ХАМЛЮК Е. Е. ВЫЯВЛЕНИЕ У ШКОЛЬНИКОВ УРОВНЯ РИСКА РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ.....	123

КУЛАГИН Д. В., КОНСТАНТИНОВ А. В., ОСТРИКОВА М. Я., ДЖУС М. А., ПЛЕСКУНОВ А. С. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ СПОР И ЗАРОСТКОВ <i>OSMUNDA REGALIS</i> L.	126
ЛАПТИЕВА Л. Н., АМПИЛОВА Н. В., КРИКАЛО И. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖИ, ПРОЖИВАЮЩЕЙ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	129
ЛЕВКОВСКАЯ М. В., ВОЛОСЮК С. Н. ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОДНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ	132
ЛЕНИВКО С. М. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЭПИБРАССИНОЛИДА НА ЭТАПЕ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН <i>TRITICUM AESTIVUM</i> L. СОРТА ДАРЬЯ В УСЛОВИЯХ IN VITRO	135
МАРКЕВИЧ П. Ю., КОТОВИЧ И. В. ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ЛАКТАЦИИ.....	137
ПОЗЫВАЙЛО О. П., КОПАТЬ Н. В., КОТОВИЧ И. В. ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ЛАКТАЦИИ.....	140
РОГИНСКИЙ А. С. ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛИ (<i>CAMERARIA OHRIDELLA</i> DESCHKA & DIMIĆ, 1986) В УСЛОВИЯХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ.....	144
СУША О. А., МАЗЕЦ Ж. Э., КАЛАЦКАЯ Ж. Н. ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДИПЛОИДНЫХ ФОРМ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ	146

**СЕКЦИЯ №4
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО
И ХИМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ВАЛЕТОВ В. В., ЛЕБЕДЕВ Н. А. РОЛЬ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ В РАЗВИТИИ УО МГПУ ИМЕНИ И. П. ШАМЯКИНА	150
БОРОВНЕВА Е. А., МАРЦИНКЕВИЧ В. И. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ, ИХ ВКЛЮЧЕНИЕ В СОДЕРЖАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЮ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	153
БУСЕЛ Т. Н., СТАРШИКОВА Л. В., ПОТАПЕНКО А. М. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В СЕЛЬСКИХ И ГОРОДСКИХ ШКОЛАХ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	156
ВАЛЕТОВ В. В., ПАЛИЕВА Т. В. МЕТОДЫ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ И ХИМИИ.....	161
КОВАЛЕВА О. В. ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	164
МАЛАЩЕНКО В. В. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИН МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА	167
НАЛИВАЙКО А. Е. РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	171
ЧЕРНЫШЕВА Л. В., ПРИЩЕПОВА И. В. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ	173