

СЕКЦИЯ № 1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ
И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ
АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ РАЗНОГО УРОВНЯ ТРАНСФОРМАЦИИ

В. В. ВАЛЕТОВ, В. А. БАХАРЕВ, М. М. ВОРОБЬЕВА

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

Введение. Большинство работ, посвященных наземным позвоночным урбанизированных территорий, касается птиц и млекопитающих, а изучение амфибий чаще всего носит самый общий характер. Связано это может быть с тем, что земноводные менее заметны, их видовой состав значительно беднее, роль амфибий в формировании и поддержании стабильности экосистем долгое время недооценивалась.

Земноводные играют определенную роль в биоценозах, используются в научно-исследовательских работах, для приготовления лекарственных препаратов как индикаторы состояния окружающей среды, личинки амфибий накапливают значительную биомассу в водоёмах, которая при метаморфозе переносится в наземные экосистемы.

На сегодняшний день актуально изучать видовой состав и плотность поселения амфибий урбанизированных территорий из-за малой изученности батрахофауны городов.

Крайне важно проследить за репродукцией симпатричных видов амфибий на территориях, подвергающихся антропогенной нагрузке, так как от этого процесса зависит будущее популяций земноводных.

Цель работы – определение видового состава и плотности поселения бесхвостых амфибий антропогенных экосистем различного уровня трансформации и особенностей их репродукции.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в весенне-осенний период 2011, 2012 и 2013 годов. В качестве основных мест для исследований были выбраны Бобровские озера (№ 1, 2), старица реки Припять и озеро в лесопарке «Молодежный».

Поиск земноводных в природе осуществлялся визуально и акустически [1, 6]. Для определения видовой принадлежности использовался определитель Р. В. Ласукова [2]. Для определения мест икрометания использовали акустический метод. Стадии развития амфибий определялась по методике Г. А. Лада, А. С. Соколова [3, 26].

Результаты исследований и их обсуждение. Всего было описано 8 видов бесхвостых амфибий. Территории Бобровских озера (№ 1, № 2), которые располагаются в середине жилого сектора, сильно подвержены антропогенному воздействию. Здесь были описаны остромордая лягушка (*Rana arvalis*), травяная лягушка (*Rana temporaria*), краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*), чесночница обыкновенная (*Pelobates fuscus*), съедобная лягушка (*Pelophylax esculenta*) и зеленая жаба (*Bufo viridis*). На озере в лесопарке «Молодежный», которое находится на окраине города и менее подвергается антропогенной нагрузке, встречены краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*) и прудовая лягушка (*Pelophylax lessonae*). Старица реки Припять – наиболее отдаленная точка от города и соответственно менее всего подвержена антропогенному воздействию. На данной территории была описана озерная лягушка (*Pelophylax ridibundus*).

В результате исследований была определена плотность поселения каждого вида на исследуемых урбанизированных территориях (таблица).

Таблица – Плотность поселения бесхвостых амфибий антропогенных экосистем

Место обитания	Бобровское озеро № 1 экз/га	Бобровское озеро № 2 экз/га	Старица реки Припять экз/га	Озеро в лесопарке «Молодежный» экз/га
<i>B. bombina</i>	–	350–500	–	550–700
<i>P. fuscus</i>	–	350–430	–	–
<i>R. arvalis</i>	2750–3000	2900–3750	–	–
<i>R. temporaria</i>	1000–1250	980–3500	–	–
<i>P. esculenta</i>	–	1250–1750	–	–
<i>P. lessonae</i>	–	–	–	680–750
<i>B. viridis</i>	–	640–1000	–	–
<i>P. ridibundus</i>	–	–	857–1000	–

Амфибии исследуемых урбанизированных территорий отличаются сроками протекания икротетания и предпочитаемым температурным режимом. В составе исследуемой батрахофауны по репродукции можно выделить несколько существенно различающихся групп амфибий.

Ранневесенняя группа с коротким периодом размножения

В эту группу входят наиболее холодоустойчивые виды: травяная и остромордая лягушки (*Rana temporaria*, L.; *R. arvalis*, N.). Среднефенологические сроки икротетания этих видов на территории Бобровских озер № 1 и № 2 по данным 2011–2013 гг. приходятся на период с 10 по 20 апреля, и зависит это от температурных условий. Исследуемое озеро характеризуется стоячей водой, температура воды + 9–15° С. Значительное влияние на сроки и успех размножения этих видов оказывают флуктуации погодных условий, нередко ведущие к резким колебаниям температурного режима и уровня воды в период размножения.

Поздневесенняя группа с коротким периодом размножения

Здесь относятся обыкновенная чесночница (*Pelobates fuscus*, L.) и комплекс зеленых лягушек, представленный тремя видами (*Pelophylax ridibundus*, L.; *Pelophylax esculenta*, L.; *Pelophylax lessonae*, L.).

К размножению обыкновенная чесночница (*Pelobates fuscus*, L.) приступает 17–20 апреля, а завершается этот процесс в первой декаде мая. Сезон размножения зеленых лягушек охватывает временной период с конца апреля и по конец мая, хотя брачные крики самцов, имеющие также маркирующее значение продолжают до конца лета. Размножаются эти виды в самых разнообразных, сравнительно глубоких местах водоемов со стоячей водой при температуре воды + 15–20° С.

Летняя группа с длительным периодом размножения

На исследуемых территориях в данную группу можно отнести зеленую жабу (*Bufo viridis*, L.) и краснобрюхую жерлянку (*Bombina bombina*, L.). Размножаются в теплых, хорошо прогреваемых стоячих водоемах с температурным диапазоном от +15 до +25° С. Сезон размножения охватывает с конца апреля по конец июня, хотя пик репродуктивной активности приходится на конец апреля. Поздние яйцекладки объясняются биологическими особенностями этих видов.

На рисунке представлено развитие головастиков холодоустойчивого вида травяной лягушки (*Rana temporaria*, L.) и наиболее теплолюбивого вида зелёной жабы (*Bufo viridis*, L.) в зависимости от температуры.

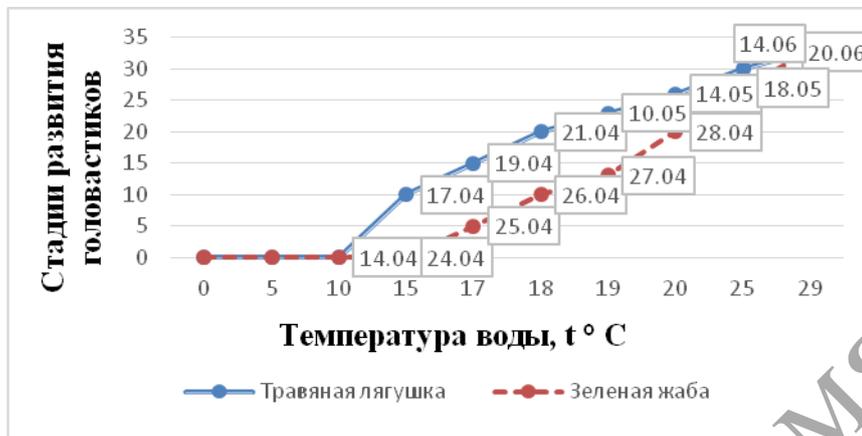


Рисунок – Развитие головастиков травяной лягушки (*Rana temporaria*, L.) и зелёной жабы (*Bufo viridis*, L.) в зависимости от температуры

Как видно из данных, амфибии различаются по скорости эмбрионального развития. Важным показателем, способствующим наиболее быстрому выклеву из икры головастика и его развитию, является температура воды.

Заключение. 1) В результате исследований было описано 8 видов амфибий. На Бобровских озерах (№ 1 и № 2), которые сильно подвержены антропогенному воздействию, обнаружены остромордая лягушка (*Rana arvalis*), травяная лягушка (*Rana temporaria*), краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*), чесночница обыкновенная (*Pelobates fuscus*), съедобная лягушка (*Pelophylax esculenta*) и зелёная жаба (*Bufo viridis*). На озере в лесопарке «Молодежный», которое менее подвергается антропогенной нагрузке – краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina*) и прудовая лягушка (*Pelophylax lessonae*). Старица реки Припять – наиболее отдаленная точка от города и соответственно менее всего подвержена антропогенному воздействию. На данной территории была описана озерная лягушка (*Pelophylax ridibundus*).

2) Было установлено, что описанные виды отличаются по срокам продолжительности икротетания и температурному режиму, что позволяет разделить их на следующие группы: ранневесенняя с коротким периодом размножения (*R. temporaria*, *R. arvalis*): сроки икротетания приходятся на период с начала апреля по конец апреля при температуре воды + 9–15°С; поздневесенняя с коротким периодом размножения (*P. fuscus*, *P. ridibundus*, *P. esculenta*, *P. lessonae*): сроки икротетания приходятся на период с конца апреля по конец мая при температуре воды + 15–20°С и летняя с длинным периодом размножения (*B. bombina*, *B. viridis*): сроки икротетания приходятся на период с конца апреля по конец июня при температуре воды + 15–25°С.

3) Неравномерность роста и развития личинок обусловлены биологическими особенностями амфибий. Экологическое значение неравномерности завершения метаморфоза заключается в предотвращении одновременного выхода молодых особей на сушу, поскольку это привело бы к их массовому голоданию и гибели в связи с ограниченностью пищевых ресурсов.

Литература

1. Герпетология: курс лекций: в 2 ч. / авт.-сост. В. А. Бахарев. – Мозырь: УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2009. – Ч. 2. – 105 с.

2. Ласуков, Р.В. Обитатели водоемов: Карманный определитель / Р.В. Ласуков. – М.: Лесная страна, 2009. – 129 с.
3. Терентьев, П. В. Лягушка / П. В. Терентьев. – М.: Сов. наука, 1950. – 342 с.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Н.М. ДАЙНЕКО, С.Ф. ТИМОФЕЕВ, С.В. ЖАДЬКО

УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», г. Гомель,
e-mail: Dajneko@gsu.by

Введение. Пойменные луга – важный источник дешевого и биологически полноценного корма. Особенность пойм – это затопление их полыми водами, что приводит к формированию плодородных пойменных почв и луговой растительности. Довольно широко они используются в качестве пастбищ. Однако, начиная с 90-х годов прошлого столетия, наблюдается тенденция сокращения хозяйственно используемых площадей пойменных лугов Беларуси из-за зарастания их древесно-кустарниковой растительностью, что значительно снижает потенциальные возможности пойменных лугов. Сохранение и поддержание высокой продуктивности пойменных лугов – жизненно необходимое условие для успешного решения задач дальнейшего развития животноводства страны.

Целью исследований являлось изучение продуктивности ассоциаций пойменного луга р. Иппа, левобережного притока р. Припять.

Материал и методика исследований. Изучение агрохимического состава почв, продуктивности луговых ассоциаций, а также их выделение проводилось по общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение. На протяжении 2012–2013 гг. проводилось изучение агрохимического состава почв, продуктивности и агроботанического состава луговых ассоциаций поймы р. Иппа, левого притока р. Припять Мозырского района Гомельской области. Объекты были расположены на землях КСУП «Козенки-Агро» Мозырского района.

Результаты агрохимического анализа почв луговых экосистем поймы р. Иппа представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Результаты агрохимического анализа почвы луговых экосистем поймы р. Иппа КСУП «Козенки-Агро» Мозырского района

Ассоциация	Определяемые показатели			
	pH _{KCl}	Калий (подвижный) г/кг	Фосфор (подвижный) г/кг	Органическое в-во, %
Пойма р. Иппа (Клинск)				
<i>Glycerietum maximae</i>	4,16	43,7	12	2,20
<i>Poo – Festucetum pratensis</i>	4,90	74,0	71	3,09

Продолжение таблицы

<i>Calamagrostietum epigeii</i>	3,91	92,5	24	4,69
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	4,44	12,97	64	4,60
<i>Poo angustifoliae – Festucetum valesiaca</i>	4,41	76,3	12	3,66
<i>Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis</i>	3,80	96,8	14	3,87

Почвы изучаемых растительных ассоциаций в пойме р. Иппа, в основном, кислые, и их величина варьирует от 3,8 (*Poo – Festucetum pratensis*) до 4,9 (*Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis*). Наиболее низкой обеспеченностью калия характеризовались почвы растительных ассоциаций *Poo palustris – Alopecuretum pratensis*, а также почвы ассоциации *Glycerietum maximae*. Несколько выше содержание калия отмечено в почвах ассоциации *Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis* и *Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis*. Также очень низким содержанием фосфора характеризовались почвы ассоциаций *Glycerietum maximae*, *Poo angustifoliae – Festucetum valesiaca*, *Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis*. Несколько выше содержание в почвах ассоциации *Poo – Festucetum pratensis* и *Poo palustris – Alopecuretum pratensis*. Содержание органического вещества в почвах двух ассоциаций *Poo palustris – Alopecuretum pratensis* и *Calamagrostietum epigeii* оказалось на уровне 4,6% и выше. Менее всего органического вещества зафиксировано в почве ассоциации манника большого и несколько больше в ассоциации *Poo – Festucetum pratensis*. В двух остальных ассоциациях эти величины были приблизительно равными.

Анализ продуктивности (таблица 2) ассоциаций луговых экосистем пойменного луга р. Иппа при пастбищном использовании выявил, что среди ассоциаций в контроле не отмечалось резких различий в их продуктивности, за исключением ассоциации *Glycerietum maximae*, у которой продуктивность выше, чем у остальных. При внесении минеральных удобрений продуктивность ассоциаций увеличилась в 1,3 раза – 1,4 раза.

Таблица 2. – Продуктивность (ц/га сухой массы) ассоциаций луговых экосистем пойменного луга р. Иппа, левобережного притока р. Припять пастбищном использовании КСУП «Козенки-Агро» Мозырского района 2012–2013 гг.

Название ассоциации	2012	2013
<i>Glycerietum maximae</i>	40,3	38,4
	51,6	19,7
<i>Poo – Festucetum pratensis</i>	28,9	27,6
	42,6	40,4
<i>Poo angustifoliae – Festucetum valesiaca</i>	24,6	22,1
	32,6	30,4
<i>Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis</i>	26,5	24,2
	34,4	31,7
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	32,4	29,9
	43,6	40,8
<i>Calamagrostietum epigeii</i>	29,3	27,1
	38,3	37,2
НСР _{0,5} ц/га	2,7	2,4
	3,1	2,6

Примечание: в числителе контроль, в знаменателе – вариант с удобрением.

Анализ участия агроботанических групп в составе ассоциаций луговых экосистем пойменного луга р. Иппа в 2013 гг. (таблица 3) выявил, что в целом сохранилось тоже соотношение агроботанических групп, что и в 2012 году. Отмечено преобладание агроботанической группы злаков, и она несколько увеличилась по сравнению с 2012 годом. В связи с многократным стравливанием травостоя также уменьшился процент участия осок, бобовых и разнотравья.

Таблица 3. – Участие агроботанических групп (%) в составе ассоциаций луговых экосистем пойменного луга р. Иппа, левобережного притока р. Припять при пастбищном использовании КСУП «Козенки-Агро» Мозырского района в 2012–2013 гг.

Название ассоциации	Злаки	Осоки	Бобовые	Разнотравье
<i>Glycerietum</i>	$\frac{80,7}{85,1}$	$\frac{10,2}{8,4}$	–	$\frac{9,1}{6,5}$
<i>Poo – Festucetum pratensis</i>	$\frac{85,4}{91,2}$	$\frac{1,8}{–}$	$\frac{4,1}{3,2}$	$\frac{8,7}{5,6}$
<i>Poo angustifoliae – Festucetum valesiaca</i>	$\frac{82,6}{84,5}$	–	$\frac{6,3}{5,1}$	$\frac{12,1}{10,4}$
<i>Poo angustifoliae – Agrostietum vinealis</i>	$\frac{80,5}{86,9}$	$\frac{3,3}{1,9}$	$\frac{5,6}{3,4}$	$\frac{10,6}{7,8}$
<i>Poo palustris – Alopecuretum pratensis</i>	$\frac{71,6}{76,6}$	$\frac{11,2}{9,4}$	$\frac{3,2}{2,2}$	$\frac{14,0}{11,8}$
<i>Calamagrostietum epigeii</i>	$\frac{83,8}{87,7}$	–	$\frac{7,4}{5,8}$	$\frac{8,8}{6,5}$
Примечание. В числителе 2012 год, в знаменателе – 2013 год.				

Таким образом, проведенный двухлетний анализ изучаемых ассоциаций показал, что ряд луговых ассоциаций при пастбищном использовании и внесении удобрений имеет высокую естественную продуктивность и хорошо реагирует на внесение минеральных удобрений, повышая их урожайность в 1,3–1,4 раза.

РОЛЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ В СТРУКТУРЕ МОЛОДИ РЫБ ПРИБРЕЖНОЙ МЕЛКОВОДНОЙ ЗОНЫ НИЖНЕГО УЧАСТКА р. ДНЕПР (В ПРЕДЕЛАХ БЕЛАРУСИ)

И.А. ЕРМОЛАЕВА, А.П. КУДРИЦКАЯ, В.К. РИЗЕВСКИЙ, А.В. ЛЕЩЕНКО
ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, e-mail: Incha_2005@mail.ru

Введение. В настоящее время среди 64 видов рыб, отмеченных в естественных водоемах и водотоках Беларуси, 17 видов не являются аборигенами, а появились в составе фауны рыб страны в течение обозримого периода времени и считаются новыми.

Особую группу среди этих рыб составляют представители семейства Бычковые (Gobiidae), появление которых в водоемах Беларуси непосредственно не связано с антропогенной деятельностью (что характерно для большинства новых видов), а вызвано естественным расширением их ареалов. Таковых 5 видов – бычок-песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), бычок-гонiec *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814), бычок-цудик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) и пуголовка звездчатая *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874). Наиболее широко распространенным из них

является бычок-песочник, первым из рыб-интервентов появившийся в р. Днепр на территории Беларуси и известный здесь еще со второй половины XIX века [1]. Бычок-гонец и бычок-кругляк обнаружены на территории Беларуси в последнее десятилетие XX в. [2], бычок-цуцик – в 2007 г. [3], и в 2009 г. впервые была обнаружена пуголовка звездчатая [4].

Все эти бычки являются представителями понто-каспийского фаунистического комплекса и в недалеком прошлом для бассейна р. Днепр были характерны только для его устьевых участков. Масштабное гидростроительство на р. Днепр во второй половине XX в. привело к появлению на водотоке крупных искусственных водоёмов (водохранилищ) с замедленным водообменом и сравнительно обширными мелководьями. Для вышеперечисленных видов бычков условия обитания в водохранилищах оказались весьма благоприятными, что и явилось одной из причин наращивания численности этих видов и расширения их ареала вверх по течению водотока.

В пределах Беларуси все вышеперечисленные виды бычковых в настоящее время отмечены только на нижнем участке р. Днепр на территории Брагинского р-на, непосредственно примыкающего к Киевскому водохранилищу на территории Украины.

Целью данной работы явилось определение роли представителей семейства Бычковые в структуре молоди рыб прибрежной мелководной зоны нижнего участка р. Днепр (в пределах Беларуси).

Материал и методика исследований. Лов рыбы проводили в течение четырех лет (2010–2013 гг.) в летний период (август) в светлое время суток на прибрежных мелководных участках р. Днепр в пределах Брагинского р-на Гомельской области при помощи мелкоячеистого невода длиной 30 м и ячеей 8–10 мм. Всего проведено 130 притонений. После поштучного подсчета всех особей каждого вида и определения их общей массы в емкости с водой, молодь выпускалась в живом виде обратно в водоток в месте её поимки.

Результаты исследований и их обсуждение. В период исследований на прибрежных мелководных участках р. Днепр в пределах Брагинского р-на Гомельской области выявлено 33 вида рыб 9 семейств. В большинстве притонений отмечалась плотва – коэффициент встречаемости равен 85. К наиболее встречаемым видам рыб относился и представитель семейства Бычковые – бычок-песочник (четвертая позиция – 53%). К наиболее встречаемым видам можно отнести также и бычка-цуцика – он отмечался практически в половине всех притонений (48%). При этом по численности в общих уловах цуцик превосходил песочника, но, имея в среднем меньшую массу тела особей, уступал последнему по общей массе в уловах (таблица).

Таблица – Численность, биомасса и встречаемость молоди рыб в уловах мелкоячеистым неводом на прибрежных мелководных участках р. Днепр в пределах Брагинского района (2010–2013 гг.)

Рыбы		Встречаемость, V , %	Численность, N		Биомасса, B	
вид	семейство		экз./га	%	кг/га	%
Плотва	карповые	85	816,9	17,69	9,729	18,97
Окунь	окуневые	82	962,6	20,84	9,778	19,07
Щука	щуковые	62	90,3	1,96	8,306	16,20
Бычок-песочник	бычковые	53	90,8	1,97	0,599	1,17
Лещ	карповые	49	313,8	6,79	5,388	10,51
Бычок-цуцик	бычковые	48	227,2	4,92	0,199	0,39
Язь	карповые	48	222,6	4,82	0,786	1,53
Пескарь белоперый	карповые	43	397,4	8,60	0,849	1,66
Щиповка обыкн.	вьюновые	38	307,2	6,65	1,444	2,82
Густера	карповые	36	101,5	2,20	1,506	2,94
Уклейка	карповые	35	264,6	5,73	1,577	3,08
Ёрш-носарь	окуневые	33	222,6	4,82	2,134	4,16

Продолжение таблицы

Жерех	карповые	32	75,4	1,63	0,948	1,85
Елец	карповые	21	48,7	1,05	0,426	0,83
Ёрш обыкновенный	окуневые	21	107,2	2,32	0,496	0,97
Горчак	карповые	18	73,3	1,59	0,132	0,26
Линь	карповые	15	21,5	0,47	0,011	0,02
Судак	окуневые	15	22,1	0,48	2,503	4,88
Бычок-голец	бычковые	14	41,0	0,89	0,205	0,40
Подуст	карповые	13	135,9	2,94	0,619	1,21
Красноперка	карповые	13	16,4	0,36	1,481	2,89
Сом	сомовые	12	9,2	0,20	1,784	3,48
Бычок-кругляк	бычковые	11	20,0	0,43	0,040	0,08
Ёрш Балона	окуневые	8	14,9	0,32	0,227	0,44
Голец	балиторовые	2	1,0	0,02	0,010	0,02
Пуголовка звездчатая	бычковые	2	1,5	0,03	0,003	0,01
Игла-рыба	игловые	2	1,5	0,03	0,002	0,01
Карась серебряный	карповые	2	4,1	0,09	0,027	0,05
Голавль	карповые	2	2,1	0,05	0,055	0,11
Белоглазка	карповые	2	1,0	0,02	0,003	0,01
Колюшка малая	колюшковые	2	3,1	0,07	0,001	0,01
Карась золотой	карповые	1	0,5	0,01	0,002	0,01
Синец	карповые	1	0,5	0,01	0,004	0,01
Всего: 33 вида			4618,4	100	51,274	100

В целом по численности в уловах доминировали представители семейства Карповые: на их долю пришлось более половины (54,1%) всех выловленных рыб (рисунок). Высокой оказалась также доля рыб семейства окуневые: более ¼ всего улова (28,8%). Численность в уловах молоди представителей семейства Бычковые, составившая более 8%, оказалась примерно равной общему количеству рыб других семейств (в порядке убывания – вьюновые, щуковые, сомовые, колюшковые, игловые, балиторовые), в сумме составивших менее 9% всего улова.

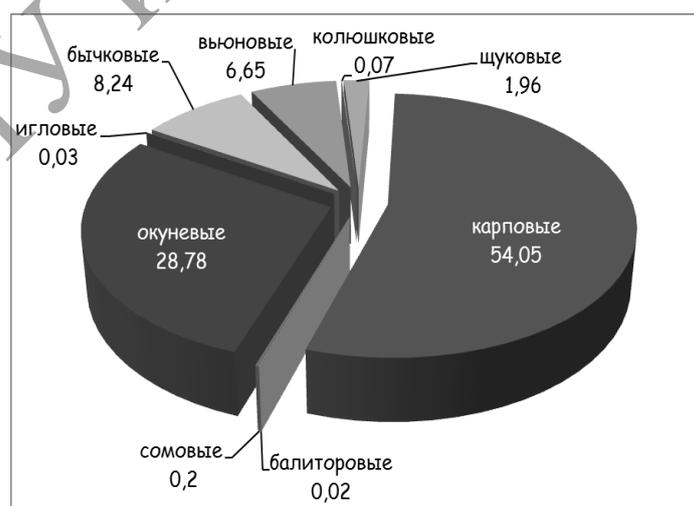


Рисунок – Доля (% по численности) представителей разных семейств в уловах молоди рыб

По общей массе в уловах представители семейства Бычковые представлены незначительно: всего 2,1%. Основную долю, как и по численности, занимали представители семейств Карповые и Окуневые (45,9 и 2,5% соответственно).

Заключение. Установлено, что роль представителей семейства Бычковые в структуре молоди рыб прибрежной мелководной зоны нижнего участка р. Днепр (в пределах Беларуси) в целом довольно существенна. При этом численность и биомасса различных видов рыб семейства Бычковые, а также частота их встречаемости весьма неравнозначны. Среди наиболее распространенных и многочисленных видов рыб в прибрежной мелководной зоне представлены также представители семейства Бычковые – бычок-песочник и бычок-цуцик. С другой стороны, пока еще очень редкой и малочисленной оказывается пугловка звездчатая, отмеченная единичными экземплярами и только в нескольких притонениях.

Учитывая, что все виды бычков, обитающие в водоемах Беларуси, являются небольшими по размерам непромысловыми рыбами, практически не изымаемыми из водоемов как промыслом, так и рыболовами-любителями, а также то, что все они обладают высокой эффективностью воспроизводства (являются гнездящимися и охраняющими свое потомство), можно с большой долей вероятности ожидать увеличения их численности в новых местах обитания и дальнейшего распространения как вверх по течению Днепра и его притоков, так и по водотокам других речных бассейнов.

Литература

1. Гортынский, Г. Очерки всех пород могилевских рыб // Опыт описания Могилевской губернии / Г. Гортынский: под редакцией А.С. Дембовецкого. – 1884. – Кн. 2. – С. 540–562.
2. Гулюгин, С.Ю. Новые данные по расширению ареала бычков рода *Neogobius*: песочника *N. fluviatilis*, кругляка *N. melanostomus*, гонца *N. gymnotrachelus* / С.Ю. Гулюгин, Д.Ф. Куницкий // Тез. докл. Международной науч.-техн. конф., посвященной 40-летию пребывания КГТУ на Калининградской земле и 85-летию высшего рыбохозяйственного образования в России (17–19 ноября 1998 г.). – Калининград, 1999. – Ч. 1. – С. 5.
3. Rizevsky, V. First record of the invasive Ponto-Caspian tubenose goby *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) from the River Pripyat, Belarus / Viktor Rizevsky, Michail Pluta, Andrei Leschenko and Inna Ermolaeva // Aquatic Invasions. 2007, Volume 2, Issue 3: 275–277.
4. Rizevsky, V. First record of the Ponto-Caspian stellate tadpole-goby *Benthophilus stellatus* (Sauvage) from the River Dnieper, Belarus / Viktor Rizevsky, Andrei Leschenko, Inna Ermolaeva and Michail Pluta // Bioinvasion Records. 2013, Volume 2, Issue 2: 159–161.

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАТЕРАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ ¹³⁷CS, ⁹⁰SR, ²⁴¹AM В ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

С.А. КАЛИНИЧЕНКО

Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский
государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники,
e-mail: s-a-k@list.ru

Введение. Важная роль при анализе радиоэкологической ситуации на загрязненных радионуклидами территориях принадлежит, помимо состава, формы и количества выпавших радиоактивных веществ, погодно-климатическим и ландшафтным условиям, контролирующим биотическую и абиотическую миграцию радионуклидов. По словам российского исследователя В.Г. Линника [1], изучение ландшафтной дифференциации техногенных радионуклидов остается актуальным при организации радиационного мониторинга и планировании реабилитационных мероприятий на загрязненных территориях. Важным фактором при этом является тип и степень лесорастительного покрытия исследуемого биогеоценоза.

Цель работы. Установить параметры горизонтального распределения радионуклидов в зависимости от лесорастительных условий на территории зоны отчуждения в отдаленный период аварии на ЧАЭС.

Материал и методика исследований. В качестве экспериментальных полигонов были выбраны 3 площадки размером 100×100 м каждая на территории смешанного лиственного леса с гидроморфным типом почвы, бывшего сельхозугодия (залежи) с автоморфным типом почвы и соснового леса с низким УГВ, расположенные в районе исследовательской станции «Масаны» (зона отчуждения) на расстоянии около 10 км от ЧАЭС. Данные типы биогеоценозов являются типичными и широко распространенными для территории заповедника и в целом Белорусского Полесья.

При исследовании пространственной неоднородности радиоактивных выпадений был использован метод вложенных квадратов. Внутри большой (основной) экспериментальной площадки были выбраны малые, размером 10×10 м, с которых и проводился отбор смешанных образцов почвы стандартным пробоотборником диаметром 4 см на глубину 20 см. При этом одновременно были проведены измерения мощности дозы γ -излучения (МД) на высоте 1 м и 3–4 см от поверхности почвы при помощи дозиметра-радиометра МКС (EL) – 1117А. Полевые исследования были проведены в сухую погоду, измерение МД – в весенний период, до отрастания травянистой растительности. Смешанные образцы почвы, включающие 5 уколов, упаковывались в полиэтиленовые пакеты, этикетировались и передавались для лабораторных исследований (сушка, гомогенизация, спектрометрия). Статистическая обработка результатов была проведена стандартными биометрическими методами (вариационная статистика и корреляционный анализ) [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований значения МД на высоте 1 м на территории смешанного лиственного леса с гидроморфным типом почвы показали невысокую вариабельность – коэффициент вариации (V) составил 11,9%. Анализ МД на экспериментальной площадке позволил судить о зависимости степени увлажнения поверхностных слоев почвы и лесопокрытия на формирование γ -фона в биогеоценозе. Наименьшими уровнями МД характеризовались сильно увлажненные или полностью покрытые водой пробные площадки в большей степени облесенные. Анализ латеральной дифференциации ^{137}Cs в верхнем 20-см слое почвы также не выявил высокой неоднородности. Коэффициент вариации радионуклида для экспериментального полигона составил 27,4%, что является закономерным для отдаленного периода радиационной аварии и условий повышенной увлажненности. Представленные данные распределения ^{137}Cs указывают на определенное соответствие плотности загрязнения пробных площадей результатам γ -съемки. При исследовании перераспределения ^{90}Sr в пространстве наблюдается тенденция соотношения его содержания с ^{137}Cs . Однако участки с повышенной концентрацией ^{90}Sr более локальны, а уровни их загрязнения имеют более существенную разницу по сравнению со средним значением. Участки с наиболее высокими уровнями содержания соседствуют с участками, где его содержание в 15 раз ниже. Коэффициент вариации ^{90}Sr для экспериментального полигона составил 48,3%. Аналогичный характер поведения был зафиксирован и для ^{241}Am . Однако, дифференциация по плотности загрязнения в данном случае выражена несколько ниже, чем для ^{90}Sr . Это объясняется более низкими мобильными свойствами ^{241}Am и высокой способностью образовывать комплексы с веществами почвенного комплекса. В дальнейшем необходимо учитывать увеличение со временем содержания ^{241}Am в почве вследствие физического распада ^{241}Pu , что может отразиться на характеристиках горизонтального распределения. По характеру варьирования содержания в почве ^{241}Am занимает промежуточное положение между ^{137}Cs и ^{90}Sr ($V = 28,7\%$).

Исследования на территории бывшего сельхозугодия (залежи) с автоморфным типом почвы установили, что среднее значение МД на высоте 1 м составило 3,69 мкЗв/ч, на поверхности почвы – 4,01 мкЗв/ч. Проведенные измерения МД на высоте 1 м на территории экспериментального полигона показали невысокую вариабельность, коэффициент вариации

составил 8,5%. На высоте 3–4 см от поверхности почвы $V = 14,6\%$. Анализ латеральной дифференциации ^{137}Cs в верхнем 20-см слое почвы обнаружил участки с различными уровнями загрязнения. Причем разница между минимальным и максимальным значениями составила 5 раз. Коэффициент вариации радионуклида (^{137}Cs) для экспериментального полигона составил 34,0%. Представленные данные распределения ^{137}Cs указывают на определенное соответствие плотности загрязнения пробных площадей результатам γ -съемки. Участки с максимальными параметрами МД обнаруживают наиболее высокое содержание ^{137}Cs в почве и наоборот. При исследовании перераспределения ^{90}Sr в пространстве наблюдается тенденция соотношения его содержания с ^{137}Cs . Пробные площади с высокими и низкими плотностями загрязнения почвы радионуклидами чаще всего совпадают. Коэффициент вариации ^{90}Sr для экспериментального полигона в данном случае составил 36,0%, что в значительной степени согласуется с таковым для ^{137}Cs . Данное обстоятельство указывает на идентичный характер происхождения и весьма схожие процессы латеральной миграции ^{137}Cs и ^{90}Sr на данном полигоне. Различие между минимальным и максимальным значением плотности загрязнения почвы ^{90}Sr в данном случае составило 6,5 раза, что выше по сравнению с таковым для ^{137}Cs . В отношении ^{241}Am был обнаружен аналогичный характер поведения при латеральной миграции, как и для ^{137}Cs , ^{90}Sr . Размах вариации минимального и максимального значений по плотности загрязнения в данном случае значительно выше, по сравнению с таковым для ^{137}Cs и ^{90}Sr и составляет 32,4 раза. Это, по всей видимости, подтверждает нахождение ^{241}Am в почве в составе матрицы топливных частиц, а также его способность к комплексообразованию, что ограничивает миграционные способности данного радионуклида. Коэффициент вариации ($V = 37,5\%$) содержания ^{241}Am в почве залежи незначительно выше таковых для ^{137}Cs и ^{90}Sr .

В результате проведенных исследований на территории соснового леса с низким УГВ оценка содержания радионуклидов в почве показала, что среднее значение мощности дозы γ -излучения на высоте 1 м составило 3,27 мкЗв/ч, на поверхности почвы – 3,99 мкЗв/ч. Проведенные измерения МД на высоте 1 м на территории экспериментального полигона показали невысокую вариабельность, коэффициент вариации составил 5,5%. На высоте 3–4 см от поверхности почвы V составил 9,5%. Проведенные нами исследования указывают на ряд общих закономерностей пространственного распределения радионуклидов в почве. Однако, не во всех исследуемых случаях параметры варьирования признака при латеральном перераспределении в верхнем 20-см слое схожи. Так, в отношении ^{90}Sr был получен высокий коэффициент вариации (75,2%) для экспериментального полигона, более характерный для свежих радиоактивных выпадений, что, скорее всего, связано со структурной организацией экосистемы соснового леса. Коэффициенты вариации для ^{137}Cs (25,7%) и ^{241}Am (31,9%) на исследуемом участке являются характерными для отдаленного периода аварии и, как и в предыдущих случаях, подтверждаются исследованиями российских и украинских ученых [1, 3, 4].

В целях выявления характера распределения ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am в почве на территории экспериментальных полигонов был проведен вариационный анализ по основным статистическим параметрам. Показатели дисперсии и среднего квадратичного отклонения приемлемы для заданных условий имеющейся совокупности значений. Расчет значений доверительного интервала в большинстве случаев показал незначительное отклонение от величины средних значений при характерном для таких исследований уровне значимости ($P \leq 0,05$), что говорит о высокой достоверности проведенных наблюдений. При расчете параметров вариационных рядов были оценены показатели асимметрии и эксцесса, их ошибки и критерии достоверности. Для наших исследований при $N = 100$, ошибки асимметрии и эксцесса составляют: $S_{As} = 0,24$ и $S_{Ex} = 0,48$. Расчет критериев достоверности этих оценок (t_{As} , t_{Ex}) показал, что в случае исследуемых нами параметров говорить о распределении эмпирических данных по нормальному закону нельзя. Это подтверждает и проверка по биометрическим таблицам. Практически во всех случаях нулевая гипотеза опровергается. Данные расчеты подтверждают теорию о логнормальном пространственном распределении чернобыльских выпадений.

Заключение. Наиболее высокие параметры горизонтального распределения радионуклидов в наших исследованиях были характерны для соснового леса с низким УГВ. Следует отметить, что существующие различия в варьировании латерального распределения радионуклидов в почве биогеоценозов ближней зоны ЧАЭС обусловлены не только характером и временем радиоактивных выпадений, но и ландшафтно-структурной организацией экосистем, изменением гидрологических и погодных-климатических условий, типом растительного сообщества и роющей деятельностью животных.

Литература

1. Линник, В.Г. Ландшафтная дифференциация техногенных радионуклидов: геоинформационные системы и модели: автореф. дис. ... докт. географ. наук: 25.00.23 / Линник Виталий Григорьевич. – М., 2008. – 40 с.
2. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биологич. спец. вузов / Г.Ф. Лакин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с. – Библиогр.: с. 291–292. – 20000 экз.
3. Иванов, Ю.А. Анализ факторов, определяющих долговременную динамику миграции радионуклидов в почвенно-растительном покрове / Ю.А. Иванов // Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения: науч.-тех. сб. – 2009. – № 9. – С. 23–39.
4. Kashparov, V.A. Soil contamination with ⁹⁰Sr in the near zone of the Chernobyl accident / V.A. Kashparov, S.M. Lundin, Yu.V. Khomutinin et al. // Journal of Environment Radioactivity. – 2001. – Vol. 56, № 3. – P. 285–298.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

Н.А. КОВЗИК

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», г. Гомель,
e-mail: nata_kovzik@mail.ru

Введение. Актуальность изучения эколого-биоморфологических, а также эколого-географических характеристик травянистой растительности различных биотопов, в том числе, околотоводных и пойменных, заключается в том, что экосистемы постоянно испытывают антропогенные воздействия, изменяются в видовом и количественном отношении. В городских экосистемах антропогенное воздействие на элементы живой природы в первую очередь связано с развитием промышленного производства, транспортной нагрузкой и рекреацией.

Рекреационная нагрузка проявляется в устройстве пляжей, запруд, разведении костров, организации свалок ТБО, высокой нагрузке на растительный покров и почву (значительная тропинчатость, въезд на поляны автотранспорта, рубка древесно-кустарниковой растительности и др.). Все это в значительной степени влияет на состояние растительного покрова региона. И при долговременном сохранении подобной ситуации может произойти деградация прибрежного ландшафта.

Изучение водной и околотоводной растительности помогает понять, в каком направлении протекают изменения в экосистемах городского ландшафта, так как данный вид растительности является важным компонентом городского ландшафта, а экология растений этого типа весьма специфична и резко отличается от экологии большинства наземных растительных организмов [1, 2].

Цель работы – изучить эколого-флористические особенности прибрежной и околотоводной растительности на территории города Гомеля.

Материал и методика исследований. На протяжении 2011–2012 годов нами изучалась прибрежная и околотоводная растительность озер, расположенных на территории города Гомеля и испытывающих антропогенную нагрузку различной степени (озера Малое, Дедно, У-образное).

В результате исследований нами было учтено 28 видов растений, относящихся к 2 отделам, 2 классам, 24 родам и 17 семействам.

Для выполнения работы применялись общеизвестные ботанические и экологические методы исследования растительного покрова. Отдельно исследовались водные поверхностные и погруженные виды. Прибрежная растительность изучалась методом пробных площадок размером 10 x 10 м. Видовой состав прибрежно-водной растительности водоемов определялся на основе нескольких описаний, выполненных в различных местах [3, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований нами было учтено 28 видов растений, относящихся к 24 родам и 17 семействам. Наиболее широко представлены семейства *Cyperaceae* и *Alismataceae*. Менее представлены *Typhaceae*, *Ceratophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Butomaceae* и др.

В ходе исследования был проведен анализ растительности по отношению к основным экологическим факторам. В ходе анализа было установлено, что большинство встречающихся видов по отношению к тропности являются мегатрофами. По отношению к влажности преобладают гидрофиты (16 видов) и гигрофиты (8 видов), гигромезофиты и мезогигрофиты представлены по 2 вида. По отношению к свету преобладают светолюбивые виды (19 видов), теневыносливые представлены 9 видами.

Анализ жизненных форм выявил преобладание геофитов (8 видов), укорененных погруженных видов (7), гемикриптофитов (5 видов). Виды, неукорененные, плавающие на поверхности, укорененные, плавающие на поверхности, неукорененные погруженные и гемитерофиты представлены по 2 вида.

В ходе анализа данных было выявлено некоторое изменение в показателях встречаемости многих видов в 2011 по сравнению с 2012 годом. Так, например, показатели встречаемости *Ceratophyllum demersum* увеличились с 85% до 98%, *Nuphar lutea* – с 40% до 90%, *Sagittaria sagittifolia* – с 35% до 70%, *Scirpus lacustris* – с 5% до 10%. Но есть виды, показатели встречаемости которых изменились в меньшую сторону: *Lemna trisulca* – со 100% до 10%, *Poa palustris* – с 65% до 0%, *Phragmites australis* – со 100% до 70%, *Alisma plantago-aquaticum* – с 5% до 0%, *Carex riparia* – с 60% до 0%. При этом у таких видов, как *Lemna trisulca*, *Ceratophyllum demersum*, существенно изменились показатели проективного покрытия на всех исследуемых участках.

Заключение. Выполненный сравнительный анализ растительности водоемов с различным уровнем антропогенной нагрузки показал, что антропогенное воздействие вызывает некоторые изменения в характеристиках береговой растительности, таких, как встречаемость, видовое разнообразие и общее проективное покрытие. Неблагоприятные особенности городской среды заметно изменяют состояние растений и отражаются как на отдельных физиологических и морфологических показателях, так и на общем облике растения, его долговечности и сопротивляемости неблагоприятным воздействиям.

Примером воздействия антропогенного фактора на водную растительность может служить озеро Дедно, которое представляет собой разделенную на две части старицу реки Сож. Первая часть озера служит прудом-отстойником для одного из городских коллекторов, вторая является заливом р. Сож, использующимся в целях рекреации [5]. На его поверхности отчетливо просматриваются участки, наиболее подверженные антропогенной нагрузке. Так в прибрежной полосе количество видов минимальное, а на некоторых участках не обнаружено ни одного вида растений, что свидетельствует о сильном загрязнении воды. На этих участках имеется характерный запах и сильная замутненность воды с наличием различных инородных тел.

Исследования показали, что прибрежно-водная растительность водоемов города Гомеля в значительной степени обеднена и нарушена вследствие антропогенного воздействия. При этом увеличивается доля видов, не требовательных к благоприятным экологическим условиям,

а доля видов, требующих охраны, быстрыми темпами снижается. Все это свидетельствует о необходимости работ по очистке и охране водоемов и близлежащих территорий.

Литература

1. Кравчук, Л. А. Предпосылки формирования ландшафтно-рекреационных комплексов в городах Беларуси / Л. А. Кравчук // Природопользование. – 2010. – Вып. 18. – С. 64–73.
2. Структура природно-растительных комплексов в городах Беларуси / Л. А. Кравчук [и др.] // Природопользование. – 2012. – Вып. 21. – С. 145–154.
3. Федорук, А. Т. Ботаническая география. Полевая практика / А. Т. Федорук. – Мн.: Изд-во БГУ, 1976. – 224 с.
4. Катанская, В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В. М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
5. Гусев, А. П. Фитоиндикация состояния водоемов в урбандиапазе (на примере г. Гомеля) / А. П. Гусев // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2007. – № 2. – С. 122–127.

ПРОНИКНОВЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ В БАССЕЙН БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

А.П. КУДРИЦКАЯ

Государственное научно-производственное объединение
«Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по биоресурсам», г. Минск, e-mail: imbris.09@mail.ru

Введение. Одной из наиболее актуальных проблем XXI века, требующих своевременного решения, является инвазия новых видов в уже сложившиеся и функционирующие экосистемы. В водоемах Беларуси за последние годы число инвазивных видов увеличилось достаточно быстрыми темпами. Наиболее распространенными видами-иммигрантами, проникшими в водоемы страны, являются представители семейства Бычковые – 5 видов: бычок-песочник *Neogobius fluviatilis*, бычок-круляк *Neogobius melanostomus*, бычок-гонец *Neogobius gymnotrachelus*, бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* и пуголовка звездчатая *Benthophilus stellatus*.

Целью данной работы является определение направления и области расселения представителей семейства Бычковые в водоемы бассейна Балтийского моря.

Материал и методика исследований. Для определения области распространения бычков был проведен анализ имеющихся литературных источников отечественных и зарубежных авторов, а также использованы данные собственных полевых исследований.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ литературных источников показал, что инвазии представителей семейства Бычковые могут быть связаны как с естественным расширением ареала, обусловленным изменением гидрологических и климатических условий, так и с непосредственной антропогенной деятельностью (перевоз с балластными водами судов и пр.).

Естественным ареалом представителей семейства Бычковые являются воды бассейнов Черного, Азовского, Каспийского и Эгейского морей. Появление в водоемах Беларуси бычковых рыб связано, в первую очередь, с расширением их естественного ареала из Черного моря по р. Днепр. Этому процессу способствовало создание на р. Днепр каскада водохранилищ, условия обитания в которых для бычковых явились оптимальными.

Впервые представитель семейства Бычковые (бычок-песочник) на территории Беларуси был отмечен Г. Гортыньским еще в 1884 г. в р. Днепр Могилевской губернии [1]. Немного позже, начиная с 1936 г., Е.М. Воронцов отмечает бычка-песочника также и в некоторых притоках р. Днепр на территории Беларуси [2]. На сегодняшний день бычок-песочник наиболее многочисленный и широко распространенный вид семейства Бычковые на территории страны.

Имеющиеся данные указывают на распространение бычка-песочника в верховьях р. Днепр не только в пределах Беларуси, но и на территории России [3].

Проникновение песочника в бассейн Балтийского моря происходило по Центральному инвазионному коридору (далее ЦИК): р. Днепр* – р. Припять* (* – бас. Черного моря) – Днепро-Бугский канал – р. Мухавец** – р. Западный Буг** – р. Висла** (** – бас. Балтийского моря). На территории Польши в р. Висла (бас. Балтийского моря) находки бычка-песочника датируются с 2004 г. [4].

Помимо этого направления, проникновение бычка-песочника в бас. Балтийского моря наблюдается по ответвлению ЦИК: по р. Днепр* – р. Березина* – р. Свислочь* – Вилейско-Минская водная система – р. Вилия**. Ранее данный вид в пределах р. Вилия на территории Беларуси не отмечался. Впервые эти сведения были получены Л.Д. Бурко в 2005 г. [5]. По данным наших исследований 2013 г., бычок-песочник успешно натурализовался в Вилейском водохранилище [6] и распространяется далее к границе с Литвой.

Для другого представителя семейства – бычка-цуцика – характерно как естественное расширение ареала, так и перевоз его с балластными водами судов. Самостоятельное расселение данного вида по р. Днепр к настоящему времени отмечено только до участка р. Днепр в пределах Речицкого р-на. Поднятие цуцика выше этого участка не выявлено.

Находка цуцика на верхнем участке р. Припять в 2007 г. и отсутствие в нижнем (Мозырский р-н) можно объяснить завозом его посредством речного транспорта в Пинский порт [7]. Точечное обнаружение данного вида в бассейне Балтийского моря в р. Висла на территории Польши в 2008 г. (недалеко от г. Варшава) и р. Западный Буг [4] также объясняется его завозом.

Проникновение бычка-гонца в бассейн Балтийского моря также происходит по ЦИК. С 1998 г. данный вид отмечается в реках Днепро-Бугского бассейна, в Днепро-Бугском канале и в р. Мухавец [8]. Сведения о находках бычка-гонца на территории Польши были получены в непосредственной близости от места впадения р. Мухавец в р. Западный Буг [9]. До 2005 г. гонец практически достиг р. Вислы [10].

Особый интерес представляет маршрут движения бычка-кругляка. Так же, как и бычок-гонец, бычок-кругляк отмечен в реках Днепро-Бугского бассейна, в Днепро-Бугском канале и р. Мухавец в 1998 г. [8]. Однако его проникновение в бассейн Балтийского моря происходило в двух направлениях:

– по ЦИК: Черное море – р. Днепр – р. Припять – Днепро-Бугский канал – р. Западный Буг – р. Висла;

– со стороны Гданьского залива Балтийского моря с 1990 г. [11,12], куда он был завезен с балластными водами судов из Каспийского моря, по Северному инвазионному коридору.

Пуголовка звездчатая – последний из отмеченных на территории Беларуси представителей семейства Бычковые. В 2011 г. несколько экземпляров пуголовики было отловлено вблизи д. Нижние Жары на участке Днепра, протекающего по территории Брагинского района [13]. Других мест находок данного вида на территории Беларуси не выявлено.

Заключение. В настоящее время представители семейства Бычковые являются широко распространенными видами рыб-иммигрантов, встречающихся за пределами естественного ареала. Пути распространения бычковых рыб в бассейн Балтийского моря являются:

1) Черное море – р. Днепр – р. Припять – Днепро-Бугский канал – р. Западный Буг – р. Висла;

2) Черное море – р. Днепр – р. Березина – р. Свислочь (пр. р. Березины) – Вилейско-Минская водная система – р. Вилия (приток р. Неман).

3) Каспийское море – р. Волга – оз. Белое – оз. Онежское – р. Свирь – оз. Ладожское – р. Нева – Финский залив Балтийского моря.

Литература

1. Гортынский, Г. Рыболовство / Опыт описания Могилевской губернии. Под редакцией А.С. Дембовецкого. – 1884. – Кн. 2. – С. 540–593.

2. Воронцов, Е.М. Состав ихтиофауны водоемов Западной области и БССР и характеристика ихтиофауны Верхнеднепровского бассейна / Е.М. Воронцов // Фауна и экология. Смоленск, 1937. – Вып. 3. – С. 59–86.
3. Жуков, П.И. Рыбы Белоруссии / П.И. Жуков. – Минск: Наука и техника, 1965. – 416 с.
4. Grabowska, J. Tubenose goby *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) has joined three other Ponto-Caspian gobies in the Vistula River (Poland) / J. Grabowska, D. Pietraszewski, M. Ondračková // Aquatic Invasions Volume 3, Issue 2, 2008. – P. 261–265.
5. Бурко, Л.Д. Бычок-песочник – *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) – новый вид рыб Вилейского водохранилища / Л.Д. Бурко // Вестник БГУ. Сер. 2. – 2008. – № 1. – С. 109–110.
6. Кудрицкая, А.П. Изменение экстерьерных признаков самцов бычка-песочника *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814) в период нереста // Веснік Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага ўніверсітэта імя І.П. Шамякіна, 2014. – № 1 (42). – С. 38–43.
7. Ризевский, В.К. Новый для ихтиофауны Беларуси вид рыб – бычок-цуцик *Proterorhinus marmoratus* / В.К. Ризевский [и др.] // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2010. – № 1. – С. 100–103.
8. Гулюгин, С.Ю. Новые данные по расширению ареала бычков рода *Neogobius*: песочника *N. fluviatilis*, кругляка *N. melanostomus*, гонца *N. gymnotrachelus* / С.Ю. Гулюгин, Д.Ф. Куницкий: Тез. докл. Международной науч.-техн., конф. посвященной 40-летию пребывания КГТУ на Калининградской земле и 85-летию высшего рыбохозяйственного образования в России (17–19 ноября 1998 г.). – Калининград, 1999. – Ч. 1. – С. 5.
9. Danilkiewicz, Z. *Babka łysa* (gołogłowa), *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) Perciformes, Gobiidae – nowy gatunek w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. [Racer goby *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), Perciformes, Gobiidae – a new species in the Baltic Sea basin] / Z. Danilkiewicz // Komunikaty Rybackie 2, 1996. – P. 27–29.
10. Grabowska, J. Diel-feeding activity in early summer of racer goby *Neogobius gymnotrachelus* (Gobiidae): a new invader in the Baltic basin / J. Grabowska, M. Grabowski // J. Appl. Ichthyol. 21, 2005. – P. 282–286.
11. Skora, K. New fish species in the Gulf of Gdansk, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) / K. Skora, J. Stolarski // Bulletin of the Sea Fisheries Institute, Gdynia 1: 83, 1993.
12. Sapota, M.R. The round goby (*Neogobius melanostomus*) in the Gulf of Gdańsk – a species introduction into the Baltic Sea / M.R. Sapota // Hydrobiologia 514, 2004. – P. 219–224.
13. Viktor Rizevsky, Andrei Leschenko, Inna Ermolaeva and Michail Pluta. First record of the Ponto-Caspian stellate tadpole-goby *Benthophilus stellatus* (Sauvage) from the River Dnieper, Belarus // Bioinvasion Records. 2013, Volume 2, Issue 2: 159–161.

**ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДСТВА И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ (*APODEMUS FLAVICOLLIS*)
НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

С.В. КУЧМЕЛЬ

Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский
государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Беларусь

Введение. На загрязненных радионуклидами землях у мышевидных грызунов отмечают изменения генеративных органов, процессов сперматогенеза и эмбриогенеза, смертности в период эмбрионального развития и морфофизиологических показателей [1–3], что не может не сказываться на численности и структурных показателях их территориальных группировок и, в конечном счете, стабильности их существования. Единого мнения о наличии изменений в структуре популяций обитающих на этих землях животных [4] или об их отсутствии [5] нет. Вдобавок, эти исследования, как правило, охватывают первое десятилетие после выброса

радионуклидов в природную среду. В то же время оценка состояния млекопитающих, обитающих на землях радиоактивного загрязнения, актуальна и с точки зрения возможности использования этих территорий в качестве охраняемых природных территорий, поддерживающих стабильно функционирующие территориальные группировки видов.

Цель работы – определить морфофизиологическое состояние и воспроизводство вида на территории хронического воздействия радиационного излучения.

Материал и методика исследований. На всей территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника (ПГРЭЗ), образованного на территории белорусского сектора зоны отчуждения и прилегающей к нему зоны отселения, в разные сезоны 2003–2008 годов произведен отлов давилками Геро 384 особи желтогорлой мыши. У всех особей снимались экстерьерные и интерьерные показатели, оценивалось состояние репродуктивной системы, подсчитывалось количество эмбрионов в матке и определялось их состояние. Экстерьерные показатели измерялись по схеме, приведенной в [6]. Индексы экстерьерных признаков рассчитывались как процентное отношение части тела к длине тела. Для выяснения напряженности протекания метаболических процессов в организме животных использовали метод морфофизиологических индикаторов [7]. Возрастные группы выделялись по степени стертости жевательной поверхности коренных зубов [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Все отловленные в марте самцы имели высокую массу семенников, указывающую на возможность протекания активного сперматогенеза (таблица 1). Наибольшее количество особей с высокой массой семенников наблюдалось в апреле–августе. В сентябре отмечалось резкое снижение весовых показателей семенников у всех возрастных категорий самцов желтогорлой мыши, что означало окончание сезона размножения. Масса семенников у особей, отловленных в октябре – декабре, находилась на уровне весовых показателей, характерных для особей, отловленных в сентябре. Сходное изменение массы семенников у желтогорлой мыши отмечено и в юго-западной части республики: высокая доля самцов с активным сперматогенезом до августа – первых двух декад сентября и резкое снижение активности прибывших самцов в третьей декаде сентября [9].

Первые беременные самки отловлены в апреле. В мае – июле наблюдалось наибольшее количество самок с эмбрионами в возрастных категориях от subadultus до subsenex. В августе интенсивность размножения резко снижается и среди отловленных самок только старая особь (senex) была с эмбрионами. Начиная с сентября, беременных самок желтогорлой мыши не отмечено. Примерно в такие же сроки начинается размножение этого вида в центральной и юго-западной части республики, снижение интенсивности также происходит в августе, но старые беременные самки отмечались до середины сентября, а прибывшие самки ранних пометов – до первых чисел октября [9]. Следовательно, на территории ПГРЭЗ период размножения желтогорлой мыши на месяц короче, чем в юго-западных районах Беларуси, где его пролонгирование может быть обусловлено антропогенными факторами.

Таблица 1. – Показатели воспроизводства мыши желтогорлой на территории ПГРЭЗ

Месяц	Возрастная группа	Самцы		Самки		
		n	масса семенников, г $\bar{X} \pm \sigma$ (lim)	n	количество беременных, %	кол-во эмбрионов $\bar{X} \pm \sigma$ (lim)
02–03	ad 1–ad 2	4	1,11 (0,87–1,27)	3	–	
04	subad	3	0,35 (0,16–0,48)	9	–	
	ad 1–subsen	5	1,11±0,141(0,95–1,26)	6	3	6,3 (5–8)
05	juv 1–2	6	0,23±0,061 (0,12–0,27)	10	–	
	subad	4	0,72 (0,44–1,00)	4	–	

Продолжение таблицы

	ad 1–subsen	11	1,16±0,178 (0,83–1,51)	10	5	7,6±1,52 (6–10)
06	juv 1–2	3	0,09 (0,09–0,10)	3	–	
	subad	4	0,21 (0,13–0,26)	–	–	
	ad 1–ultrasen	30	1,04±0,438 (0,31–2,46)	23	6	6,5±1,38 (5–9)
07	juv 1–2	5	0,12±0,054 (0,08–0,21)	8	–	
	subad	4	0,27 (0,06–0,52)	9	1	5
	ad 1–sen	44	0,88±0,344 (0,08–1,30)	25	4	6,3 (4–8)
08	subad	3	0,36 (0,15–0,66)	3	–	
	ad 1– sen	4	1,40 (1,07–1,60)	3	1	5
09	juv 1–2	5	0,08±0,028 (0,06–0,13)	5	–	
	subad	13	0,06±0,019 (0,04–0,10)	16	–	
	ad 1	16	0,04±0,009 (0,02–0,05)	23	–	
	ad 2–sen	4	0,23 (0,20–0,27)	11	–	
10–12	ad 1– sen	8	0,09±0,049 (0,04–0,16)	37	–	

Количество эмбрионов у самок желтогорлой мыши на территории ПГРЭЗ колеблется от 4 до 10. Среднее количество эмбрионов ($\bar{X} \pm \sigma$) – 6,5±1,50, что выше, чем в центральной и юго-западной части республики (4,3–5,6) [9], но не выходит за пределы, установленные для этого вида в различных частях ареала (4,8–6,5) [10]. Резорбция эмбрионов выявлена у 10% обследованных беременных самок, эмбриональная смертность составила 2,3%.

Абсолютные показатели экстерьерных и интерьерных признаков желтогорлой мыши обоих полов с возрастом закономерно увеличиваются (таблица 2). По массе и длине тела, длине хвоста различия достоверны между всеми возрастными группами ($t=2,3-7,6$; $p \leq 0,01$). Заметный линейный прирост длины стопы у обоих полов наблюдается у subadultus по отношению к juvenis ($t=4,4$ и $5,6$; $p \leq 0,01$). У самок этот показатель раньше достигает своих дефинитивных размеров, так как у них с возраста subadultus достоверной разницы между возрастными группами не установлено, в то время как у самцов значимые различия исчезают с возраста adultus. По длине уха, как и стопы, достоверно отличаются особи в возрасте juvenis ($t=2,9$ и $3,6$; $p \leq 0,01$).

Таблица 2. – Морфофизиологические показатели ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) желтогорлой мыши на территории ПГРЭС

Показатели	Juvenis ₁ – juvenis ₂		Subadultus		Adultus ₁ – adultus ₂		Subsenex – ultrasenex	
	самец 17≤n≤18	самка 22≤n≤24	самец 23≤n≤29	самка 37≤n≤41	самец 94≤n≤108	самка 110≤n≤122	самец 19≤n≤23	самка n=19
Масса тела, г	13,5±0,74	14,3±0,89	21,7±1,04	20,3±0,87	32,7±0,73	29,6±0,80	42,8±1,02	43,9±2,76
Длина тела, мм	72,4±1,66	70,8±1,64	87,3±1,52	86,4±1,29	99,8±1,07	96,3±0,98	108,8±1,59	104,2±2,95
Длина хвоста, мм	70,7±2,61	75,2±1,75	87,2±1,59	87,1±1,62	99,6±0,91	97,5±1,04	105,2±1,76	107,2±2,63
Индекс хвоста, ‰	97,2±2,21	103,9±2,23	100,0±1,32	100,6±1,21	100,3±0,98	101,7±0,89	96,9±1,53	103,7±2,63
Длина стопы, мм	21,4±0,45	21,5±0,26	23,6±0,28	23,3±0,20	24,3±0,15	23,8±0,14	25,0±0,35	24,4±0,38
Индекс стопы, ‰	29,7±0,58	30,7±0,59	27,2±0,50	27,2±0,43	24,7±0,30	25,0±0,28	23,1±0,42	24,1±1,31
Длина уха, мм	14,1±0,63	14,0±0,51	16,3±0,45	15,9±0,28	16,3±0,20	16,4±0,16	16,8±0,32	17,4±0,49
Индекс уха, ‰	19,4±0,66	19,7±0,53	18,6±0,50	18,4±0,35	16,3±0,26	17,2±0,22	15,5±0,38	16,9±0,52
Вес сердца, мг	114,0±7,92	116,9±7,40	161,1±8,77	164,3±7,63	223,2±6,89	213,8±5,71	293,5±11,16	288,0±22,99
Индекс сердца, ‰	8,6±0,51	8,3±0,32	7,6±0,31	8,3±0,28	6,8±0,16	7,2±0,14	6,8±0,19	6,8±0,43
Вес легких, мг	202,7±13,39	192,7±12,66	300,8±26,22	264,9±14,87	358,7±0,12	345,7±10,37	472,3±32,44	477,9±35,85
Индекс легких, ‰	15,4±0,99	13,9±0,66	14,5±1,81	13,2±0,58	10,8±0,26	11,8±0,29	10,9±0,64	11,3±0,71
Вес печени, мг	729,2±66,41	755,3±61,41	1121,8±73,30	1152,7±67,68	1647,2±0,57	1610,4±60,19	2360,9±153,27	2483,0±177,15
Индекс печени, ‰	52,7±3,33	52,3±2,07	51,3±1,99	57,4±2,59	49,6±1,08	53,2±1,32* ¹	53,7±2,08	56,5±2,09
Вес почек, мг	219,9±16,81	243,3±15,44	321,6±21,55	337,2±19,24	458,8±15,46	428,7±12,06	622,1±47,47	572,4±39,17
Индекс почек, ‰	16,2±0,86	17,4±0,80	14,7±0,70	16,9±0,78	13,8±0,30	14,5±0,30	14,2±0,70	13,4±0,69
Вес селезенки, мг	36,1±2,80	38,8±4,18	59,1±5,28	61,1±5,47	114,9±11,58	107,3±10,73	273,4±85,30	158,0±50,28
Индекс селезенки, ‰	2,6±0,16	2,8±0,27	2,8±0,25	3,1±0,23	3,4±0,30* ²	3,5±0,28* ³	5,7±1,52* ⁴	3,4±0,90* ⁵

*¹ у одной особи 107,2‰, у остальных ниже 92,2‰

*² у двух особей 12,8 и 25,5‰, у остальных ниже 8,1‰

*³ у двух особей 9,1 и 28,3‰, у остальных ниже 8,0‰

*⁴ у трех особей 13,3–25,9‰, у остальных ниже 5,3‰

*⁵ у одной особи 19,1‰, у остальных ниже 4,1‰

Индекс хвоста у обоих полов с возрастом изменяется в небольших пределах (см. таблица 2) и отсутствие достоверных отличий между возрастными группами указывает на его пропорциональный рост относительно длины тела. Индекс стопы достоверно снижается с возрастом ($t=2,6-4,8$; $p\leq 0,01$), только у самок возрастной группы senex по этому показателю нет существенных отличий от adultus. Это характеризует достижение дефинитивных размеров стопы уже в возрасте juvenis. Индекс уха с возрастом также снижается с возрастом, однако достоверные различия установлены у самцов между возрастными группами adultus и subadultus ($t=4,4$; $p\leq 0,01$), у самок – juvenis–adultus ($t=2,1$ и $2,9$; $p= 0,04$ и $0,01$).

Абсолютные показатели внутренних органов у обеих половых групп с возрастом закономерно увеличиваются (см. таблица 2) и различия достоверны ($t=2,1-9,5$; $p\leq 0,04$). Индексы сердца, легких и почек имеют выраженную тенденцию к снижению показателей с возрастом животных, однако достоверные отличия установлены только в возрастной группе adultus у обеих полов по индексу сердца и легких ($t=2,2-3,7$; $p\leq 0,03$) и у самок по индексу почек ($t=3,5$; $p\leq 0,01$). По индексу печени значимые возрастные различия не установлены, у самцов наблюдается снижение показателей с возрастом, у самок выраженный тренд отсутствует. Индекс селезенки, в отличие от индексов других органов, с возрастом имеет тенденцию к увеличению, но значимые отличия установлены только у самцов между старшими возрастными группами adultus – senex ($t=2,4$; $p=0,02$).

Половые отличия незначительные и в основном проявляются в возрастной группе adultus, где самцы достоверно больше самок по массе и длине тела ($t=2,4-2,8$; $p\leq 0,01$), длине стопы ($t=2,5$; $p\leq 0,01$), а также имеют значимо ниже индексы уха, сердца, легких и печени ($t=2,0-2,5$; $p\leq 0,01$).

Сравнение морфологических показателей желтогорлой мыши, изъятой на территории ПГРЭС и других районах Беларуси [11], [12] показывает их сходство.

Только у восьми особей размеры селезенки и у одной особи – размер печени были значительно крупнее, чем у остальных особей. Единицей сохранения вида является популяция, а не особь, а наличие видимых морфофизиологических отклонений у 2,3% ее численности не окажет существенного влияния на популяционные показатели.

Заключение. Полученные материалы указывают, что показатели воспроизводства и морфологические признаки желтогорлой мыши на территории зоны отчуждения в настоящее время не имеют популяционных отклонений, ограничивающих возможность использования этих земель в качестве резервата сохранения биоразнообразия.

Литература

1. Влияние малых доз хронического излучения на ранние этапы эмбриогенеза у мышей / М.Р. Столина [и др.] // Докл. АН Украины. – 1993. – № 6. – С. 171–176.
2. Соколов, В.Е. Эмбриональное развитие грызунов в условиях хронического радиационного воздействия на лесные биогеоценозы / В.Е.Соколов, Т.В. Крылова, Л.Н. Скурат // Биоиндикация радиоактивных загрязнений: сб. тр. Ин-та пробл. экол. и эволюции РАН. – М., 1999. – С. 123–129.
3. Бударков, В.А. Оценка состояния мышевидных грызунов на территории, загрязненной радиоактивными продуктами аварийного выброса Чернобыльской АЭС / В.А. Бударков, Е.А. Маяков // Биолого-экологические проблемы заразных болезней диких животных и их роль в патологии сельскохозяйственных животных и людей: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Покров, 2002. – С. 19–21.
4. Долгов, В.А. Биоиндикация радиационной нагрузки в лесных сообществах мелких млекопитающих / В.А. Долгов, Т.В. Крылова, В.П. Цинерсон // Биол. науки. – 1992. – № 11–12. – С. 127–133.
5. Шефтель, Б.И. Состояние биоты (на примере мелких млекопитающих) / Б.И. Шефтель, П.М. Барановский, Н.В. Моралева // Последствия Чернобыльской катастрофы: Здоровье среды. – М., 1996. – С. 17–21.

6. Кучмель, С.В. Справочник-определитель млекопитающих Беларуси / С.В. Кучмель, Л.Д.Бурко, Б.П.Савицкий. – Минск: Изд. центр БГУ, 2007. – 168 с.
7. Шварц, С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии растений и животных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский // Тр. Ин-та экологии растений и животных УФ АН СССР. – Свердловск, 1968. – Вып. 58. – С. 3–368.
8. Варшавский, С.Н. Основные принципы определения возраста мышевидных грызунов. 1. Мыши – Murinae / С.Н. Варшавский, К.Т. Крылова // Фауна и экология грызунов. – М.: Из-во Моск. общ. испыт. природы, 1948. – Вып. 3. – С. 179–190.
9. Блоцкая, Е.С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест: Изд-во Брест. гос. ун-та, 2004. – 187 с.
10. Башенина, Н.В. Пути адаптаций мышевидных грызунов / Н.В. Башенина. – М.: Наука, 1977. – 355 с.
11. Терехович, В.Ф. Морфологические особенности и внутривидовая изменчивость желтогорлой мыши в Белоруссии / В.Ф. Терехович, О.Н. Михолап // Фауна и экология животных Белоруссии. – Минск, 1969. – С. 26–31.
12. Блоцкая, Е.С. Морфофизиологическая изменчивость фоновых видов мелких млекопитающих Беларуси / Е.С. Блоцкая, В.Е. Гайдук. – Брест: Изд-во БрГУ, 2007. – 169 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТИ ПОСЕЛЕНИЯ *VIPERA BERUS* (L., 1758) НА ТЕРРИТОРИИ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

Д.Ю. ЛЕСНИЧИЙ

УО «Мозырский государственный педагогический университет имени И.П. Шамякина»,
г. Мозырь, e-mail: ldu9999knh@mail.ru

Введение. Трансформация природных комплексов, вызванная деятельностью человека, приводит к изменению условий существования живых организмов. В первую очередь, от этого страдают относительно низкоорганизованные группы животных, к числу которых относятся рептилии. Вопросы изучения географической дифференциации морфологических форм *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций в изменяющихся условиях внешней среды. Характеристика популяции велась по фенетической структуре, территориальному распределению, а выявление микрогруппировок в целях дальнейшего генетического анализа.

Цель и задачи исследований. Целью настоящей работы явилось изучение особенностей территориального распределения и плотности поселения *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций на территории Припятского Полесья. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) детализировать территориальное распределение *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций;
- 2) выявить «очаги» массового скопления змей;
- 3) изучить изменение плотности поселения *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций в разных типах биотопов.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в весенне-летний период апрель – август 2013 года на территории Припятского Полесья. В качестве модельного объекта был выбран Житковичский район Гомельской области, на территории которого были обследованы окрестности деревень и посёлков (Дедовка, Лагвоци, Люденевичи, Березина, Долгая Дуброва, Черетянка, Рудня, Красная Зорька, Борки, Погост, Туров, Гребень, Науть, Остранка, Забродье, Кожановичи, Подовж, Дуброва, Морохорово). Для изучения плотности поселения был применён метод пробных площадок по методике М.М. Пикублика [1]. Каждая отловленная змея была помечена индивидуальной меткой раствором (*Viridis nitentis*) для

избегания повторного отлова. На исследуемой территории проводилось картирование мест находок змей и «очагов» их массового скопления. За время исследований было обследовано 135 пробных площадок, что составило 135 гектаров. За время наблюдений встречено 282 особи *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций. Отловлено 51 *Vipera berus* (серой окраски), 54 *Vipera berus* (чёрной окраски). Всего отловлено 105 змей *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе проведения данных исследований были выявлены места находок и «очаги» массового скопления *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций. Данные результаты представлены на (рисунке 1).

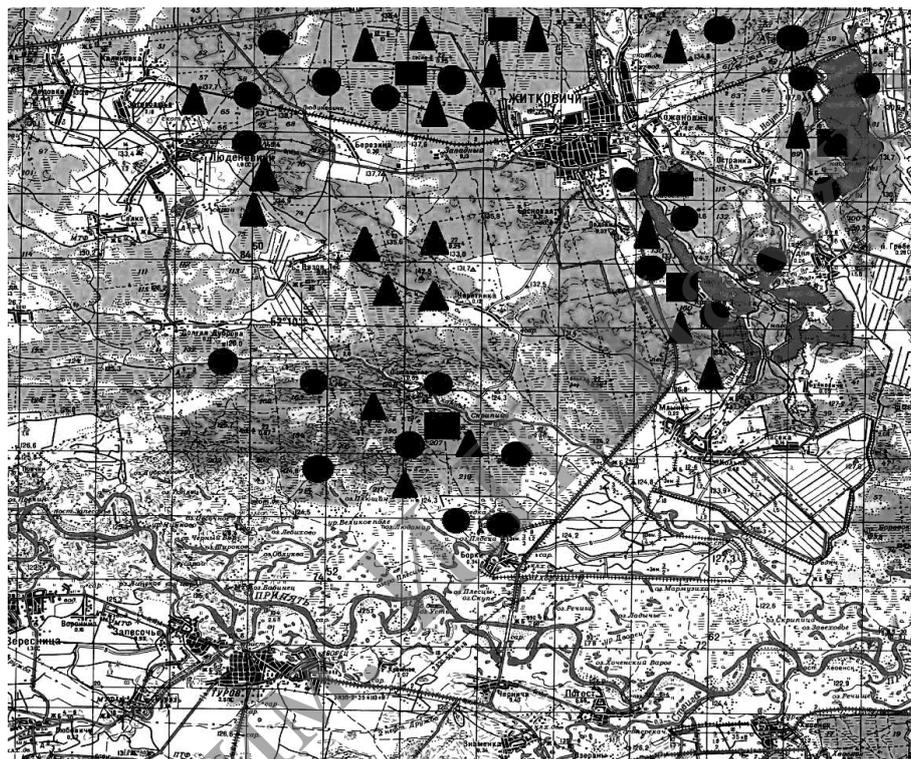


Рисунок 1/ – Места находок и «очаги» массового скопления *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций за апрель–август 2013 года

- места находок *Vipera berus* (L., 1758) чёрной окраски;
- ▲ места находок *Vipera berus* (L., 1758) серой окраски;
- «очаги» массового скопления *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций.

Вид преобладает в лесных районах, предпочитая смешанные леса, сосняки, березняки, опушки леса и берега водоемов. Выбор места обитания обусловлен комплексом условий : влажностью биотопа, наличием укрытий (летних и особенно зимних), кормностью, наличием факторов беспокойства. Весной и осенью гадюки часто встречаются на открытых участках около зимовок. Летом гадюки предпочитают возвышения среди массивов болот: пограничные участки леса между низменными влажными и возвышенными сухими местами пойменные территории с травянисто-кустарниковой растительностью или поросшие кустарником южные, восточные и западные склоны берегов рек, озер и оврагов, на территории, которых произрастают кустарники и полукустарники брусники, малины, черники. Весной и в летнее время *Vipera berus* (L., 1758) также может формировать скопления в особо благоприятных местах. Исследования показывают, что распределение *Vipera berus* (L., 1758) на данной территории неравномерно. На 135 пробных площадках число «очагов» составило 6. Для змей

чёрной морфы было определено 25 мест находок, серой морфы – 20. Места массового скопления *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций приурочены вблизи водоёмов, сосняка, березняка и заболоченной местности. Проведенный анализ полученных данных показывает, что на исследуемой территории для *Vipera berus* (L., 1758) свойственна своя определённая биотопическая приуроченность каждой морфы в отдельности. Так, *Vipera berus* (L., 1758) чёрной морфы чаще всего бывает зарегистрирована в биотопах, где рельеф местности низинного типа и имеет достаточно увлажненные почвы, а также заболоченные участки территории, водоёмы прудов, канав и небольших озёр. Для *Vipera berus* (L., 1758) серой морфы характерны несколько иные биотопические особенности распространения. Места её поселения приурочены к рельефу возвышенного типа, относящиеся к биотопам березняка, сосняка, а также смешанного типа. Встречается на лугах со злаковой и осоковой растительностью, разнотравных и пойменных, а также сенокосах.

Плотность поселения популяции гадюки составляла, в зависимости от биотопа, от 1 до 8 экз/га. Наибольшая плотность характерна для биотопов: сосняк вересковый – 4 экз/га, луг осоковый – 4 экз/га, березняк разнотравный – 4 экз/га, водоём и прилегающая территория 6 – экз/га, канава и прилегающая территория – 4 экз/га, территория вокруг пруда – 8 экз/га. Таким образом, в исследуемых биотопах сосредоточены «очаги» массового скопления *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций.

В литературе по экологии гадюки обыкновенной описано большое разнообразие мест обитаний. В.А. Забиякин и Я.А. Володина [4] отмечают приуроченность распространения *Vipera berus* (L., 1758) для биотопов березовых и сосновых посадок. В.И. Гаранин [2] даёт распространение *Vipera berus* (L., 1758) повсюду в лесных и лесостепных районах. Вид часто встречается в поймах больших и средних рек, водохранилищ. М.М. Пикулик [1] описывает биотопическую приуроченность *Vipera berus* (L., 1758) для данной территории в сосняках, березняках, болотах, лугах и ольшаниках. М.С. Горелов [3] приводит данные распространения *Vipera berus* (L., 1758) для биотопов поросших кустарником побережий рек и озёр, влажных заболоченных низин, лугов, опушек, полей и просек.

Результаты полевых наблюдений, которые согласуются с данными других исследователей, показывают, что наибольшая приуроченность *Vipera berus* (L., 1758) характерна для биотопов сосняка, березняка, смешанных лесов, влажной и заболоченной территории, а также вблизи берегов рек и водоёмов, поймах, лугов, полей и изредка в местах вырубке леса. Данные исследований показывают, что распределение *Vipera berus* (L., 1758) имеет очаговый характер.

Заключение.

1. Результаты проведённых исследований показали, что в биологическом и экологическом отношении *Vipera berus* (L., 1758), находящейся на территории Припятского Полесья, чёрная морфа предпочитает сосняки (вересковый и влажный), места влажной и заболоченной территории, вблизи канав и прудов, а также берега рек. Для *Vipera berus* (L., 1758) серой морфы свойственны березняки (осоковый и разнотравный), луга, поляны и вырубки в лесу, обочины дорог, сосняк мшистый (сухой).

2. За время проведения исследований на территории Житковичского района (период апрель – август 2013 года) были определены «очаги» скопления змей. Высокую плотность поселений *Vipera berus* (L., 1758) двух цветовых вариаций обеспечивают 6 «очагов»: Науть – 4 экз/га, Красная Зорька – 8 экз/га, Забродье – 4 экз/га, Березина – 4 экз/га, Подовж – 4 экз/га, Борки – 6 экз/га.

3. Поселения *Vipera berus* (L., 1758) на данных территориях обусловлены в первую очередь характером местности низинного типа (влажность и заболоченность), наличием зарослей и кустарников, являющихся основным убежищем, разнообразием кормовой базы (*Microtus arvalis*, *Apodemus agrarius*, *Apodemus flavicollis*, *Clethrionomys glareolus*, *Sorex araneus*), а также удаленностью от жилых застроек. В итоге, всё это благоприятно сказывается

на численности змей, приуроченных к данному региону. Наименьшая плотность поселения: сосняк мшистый (сухой) – 2 экз/га, обочины дорог – 2 экз/га. Наибольшая среди «очагов» отмечены в биотопах: сосняк вересковый – 4 экз/га, луг осоковый – 4 экз/га, березняк разнотравный – 4 экз/га, водоём и прилегающая территория – 6 экз/га, канава и прилегающая территория – 4 экз/га, территория вокруг пруда – 8 экз/га.

Литература

1. Пикулик, М.М. Пресмыкающиеся Белоруссии / М.М. Пикулик, В.А. Бахарев, С.В. Косов. – Минск: Наука и техника, 1988. – С. 73–82.
2. Гаранин, В.И. К экологии гадюки в Татарской АССР и сопредельных участках Волжско-Камского края // Охрана природы и биоценология. – Вып. 2 – Казань: Казанский ГУ, 1977. – С. 76–79.
3. Горелов, М.С. Состояние популяции гадюки обыкновенной на территории Самарской области/ Горелов, М.С., Павлов, С.И., Магдеев Д.В. // Бюллетень Самарская Лука. – 1992. – № 3. – С. 171–179.
4. Забиякин В.А. Эколого-морфологические особенности популяции гадюки обыкновенной (*Vipera berus L.*) на территории Кумьинского заказника Республики Марий Эл / Забиякин В.А., Володина, Е.А. // Третьи Вавиловские чтения. Социум в преддверии XXI века: итоги пройденного пути, проблемы настоящего и контуры будущего: Мат. постоянно действующей всероссийской междисциплинарной научной конференции. Ч. 2. – Йошкар-Ола, 1999. – С. 163–165.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОМЫСЛОВЫХ УЛОВОВ РЫБЫ НА РЕКЕ ПРИПЯТЬ В 2011–2013 ГОДАХ

А.В. ЛЕЩЕНКО, В.К. РИЗЕВСКИЙ, И.А. ЕРМОЛАЕВА

*ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: andreyleshch@mail.ru*

Введение. Мониторинг животного мира представляет собой систему регулярных наблюдений за распространением, численностью, физическим состоянием объектов животного мира, а также структурой, качеством и площадью среды их обитания. Одним из видов мониторинга в Беларуси является анализ промысловых уловов рыбы, осуществляемый на 6 пунктах мониторинга, одним из которых является участок р. Припять в пределах Мозырского района.

Целью данной работы было сравнение результатов мониторинговых исследований промысловых уловов рыбы на реке Припять, полученных в течение последних трех лет (2011–2013 гг.).

Методика и объекты исследования. Биологический анализ контрольных уловов рыбы промысловым неводом проведен с использованием стандартных методик ихтиологических исследований [1–4].

Результаты исследований и их обсуждение. Всего в течение 3 лет в контрольных уловах из р. Припять на пункте мониторинга было зафиксировано 16 видов рыб (в 2011 и 2012 гг. по 13 видов, в 2013 г. – 10 видов). В 2013 г. по сравнению с данными, полученными в предыдущие годы, в уловах не были отмечены синец и белоглазка. При этом в 2012 г. доля синца в уловах была наибольшей – 36,2% массы всего улова. Только в 2011 г. в уловах отмечен линь и карась серебряный, только в 2012 – подуст и ерш донской. В 2011 и 2013 гг. доминировала в уловах плотва – 38,3 и 51,5% соответственно. Вылов леща в первые два года оставался стабильным (около 20% всего улова), в последний год его доля резко сократилась (4,4%).

Таблица 1. – Доля (% общей массы улова) видов рыб в контрольных уловах промысловым неводом на пункте мониторинга на р. Припять

Виды рыб	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Белоглазка	0,71	6,09	–
Густера	2,47	12,17	22,55
Ерш донской	–	0,24	–
Ерш обыкн.	0,42	–	0,34
Жерех	0,30	14,16	0,70
Карась серебряный	0,71	–	–
Красноперка	0,95	0,24	4,74
Лещ	20,80	19,61	4,41
Линь	3,21	–	–
Окунь	3,62	0,87	3,63
Плотва	38,31	3,46	51,48
Подуст	–	0,45	–
Синец	9,32	36,19	–
Судак	8,93	2,32	6,75
Чехонь	–	1,36	1,41
Щука	10,25	2,84	3,99

Возрастной состав вылавливаемой рыбы за период исследований в целом оказался достаточно широким. Лещ в уловах представлен 7-ью возрастными группами, густера и окунь – 6-ью, плотва, синец и белоглазка – 5-ью возрастными группами.

Возрастной состав крупных хищников в уловах был уже – судак и жерех представлены 4-мя, щука – 3-мя возрастными группами. При этом данные виды вылавливаются, в основном, в раннем возрасте. Младшие возрастные группы доминируют также и в уловах леща. Напротив, среди таких видов, как густера, плотва, окунь, синец и белоглазка, доминируют старшие возрастные группы – от пяти до семи лет (таблица 2).

Таблица 2. – Характеристика размерно–возрастного состава основных промысловых видов рыб в контрольных уловах из р. Припять в 2011–2013 гг.

Возраст	2011 г.			2012 г.			2013 г.		
	% в улове	длина средняя, см	масса средняя, г	% в улове	длина средняя, см	масса средняя, г	% в улове	длина средняя, см	масса средняя, г
Плотва									
3+	–	–	–	9,68	12,0	40,0	23,03	12,7	46,4
4+	37,44	13,4	50,9	30,65	14,0	59,3	12,83	13,8	62,4
5+	39,77	16,4	88,8	19,34	16,0	95,0	30,76	15,3	82,8
6+	22,63	18,6	137,1	30,65	19,0	156,0	17,93	17,6	117,4
7+	0,16	24,0	278,0	9,68	23,0	272,0	15,45	19,2	147,0
Лещ									
2+	60,43	13,8	52,4	36,50	15,4	75,5	63,64	13,9	58,4
3+	10,79	17,3	113,0	8,76	18,5	126,0	22,73	17,0	94,7
4+	14,39	21,3	201,5	22,63	21,0	188,0	13,63	20,5	177,0
5+	5,76	24,8	310,0	13,87	26,7	374,0	–	–	–
6+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7+	–	–	–	10,22	33,5	766,0	–	–	–
8+	5,03	36,0	1014,8	8,02	36,5	1030,0	–	–	–
9+	3,60	36,5	1322,0	–	–	–	–	–	–
Синец									
3+	41,75	13,6	39,8	0,61	14,0	42,0	–	–	–
4+	41,75	16,3	66,0	92,37	17,3	71,5	–	–	–

Продолжение таблицы

5+	9,79	18,3	112,0	2,04	20,5	135,0	–	–	–
6+	6,71	22,4	161,6	3,76	23,0	189,0	–	–	–
7+	–	–	–	1,22	24,0	255,0	–	–	–
Густера									
3+	–	–	–	23,78	12,9	50,9	18,56	13,0	50,7
4+	100,0	13,8	56,5	47,90	15,0	77,8	29,04	14,5	65,9
5+	–	–	–	17,48	16,6	107,5	19,16	16,4	88,0
6+	–	–	–	4,20	18,0	153,0	16,77	18,3	125,3
7+	–	–	–	4,20	20,0	195,0	16,47	19,8	164,0
8+	–	–	–	2,44	21,0	228,0	–	–	–
Белоглазка									
3+	–	–	–	4,38	14,0	42,0	–	–	–
4+	–	–	–	27,01	15,6	60,8	–	–	–
5+	50,00	17,2	82	37,23	17,3	82,6	–	–	–
6+	50,00	19,1	112	22,63	19,6	122,0	–	–	–
7+	–	–	–	8,76	21,5	175,0	–	–	–
Окунь									
2+	–	–	–	–	–	–	16,07	12,0	33,0
3+	–	–	–	–	–	–	16,07	13,5	51,0
4+	12,82	15,4	90,5	63,16	16,5	82,0	25,00	15,7	78,0
5+	61,54	17,8	109,2	36,84	18,1	122,0	33,93	18,0	104,5
6+	17,95	19,3	156,5	–	–	–	8,93	19,0	138,0
7+	7,69	22,0	202,0	–	–	–	–	–	–
Щука									
0+	64,45	26,2	172,0	–	–	–	–	–	–
1+	2,22	28,0	246,0	58,30	32,0	288,0	100,0	30,0	263,0
2+	33,33	38,7	568,0	41,70	39,0	654,0	–	–	–
Судак									
1+	74,58	21,8	131,2	–	–	–	–	–	–
2+	15,25	26,3	228,0	–	–	–	–	–	–
3+	10,17	40,2	822,0	100,0	40,4	740,0	44,44	39,0	754,0
4+	–	–	–	–	–	–	65,56	43,0	1026,0
Жерех									
1+	100,0	17,8	82,0	–	–	–	–	–	–
2+	–	–	–	48,00	22,0	148,0	100,0	14,0	45,0
6+	–	–	–	28,00	45,1	1462,3	–	–	–
7+	–	–	–	24,00	58,0	2948,0	–	–	–

Расчетный промысловый запас рыбы по проведенным контрольным обловам на обловленной площади на пункте мониторинга в р. Припять в 2011 г. составил – 84,22 кг/га, в 2012 г. – 105,85 кг/га, в 2013 г. – 79,71 кг/га. Исходя из полученных величин видно, что промысловый запас рыбы на обловленной площади сильно колеблется в разные годы, что характерно для данного показателя в этом водотоке [5].

Заключение. Полученные материалы по возрастному составу различных видов рыб в уловах свидетельствуют о высокой рыболовной нагрузке на хищные виды рыб, и по всей видимости, прежде всего со стороны рыболовов-любителей, большинство из которых специализируется на ловле хищников. Отмеченные изменения в видовом составе уловов и промысловом запасе обусловлены сложившейся на пункте мониторинга промысловой обстановкой, и прежде всего, уровнем воды в водотоке. Рыба, рассредоточиваясь по залитым водой пойменным землям, существенно снижает величину промыслового запаса на гектар обловленной площади. Помимо этого, при высоком уровне воды облавливаются, в основном, пойменные водоемы, что существенно отражается также на видовом составе и размерно-возрастной структуре уловов.

Литература

1. Чугунова, Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб (методическое пособие по ихтиологии) / Н.И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 165 с.
2. Тюрин, П.В. Биологические обоснования регулирования рыболовства на внутренних водоемах / П.В. Тюрин. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 120 с.
3. Правдин, Ф.И. Руководство по изучению рыб / Ф.И. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
4. Федоров, В.А. Методы и способы определения промыслового запаса рыбы в водоемах Беларуси / В.А. Федоров // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. – Минск, 1998. – Вып. 13. – С. 17–47.
5. Лещенко, А.В. Результаты мониторинговых исследований промысловых уловов рыбы на реках Припять и Днепр в 2007–2008 годах / Лещенко [и др.] // «Современные экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура: материалы IV междунар. науч.-практ. конф., 24–25 сентября 2009 / УО МГПУ им. И.П. Шамякина; редкол: Н.А. Лебедев [и др.]; под общ. ред. В.В. Валетова. – Мозырь, 2009. – С. 48–51.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРЕПА ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А. С. МАШКОВА, И. А. КРИЩУК

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

Введение. Несмотря на то, что сегодня развитие науки не стоит на месте, такие животные, как бурозубка обыкновенная, изучены недостаточно. Учеными установлено, что местообитания и соответствующие климатические условия могут играть значительную роль в изменении морфологических параметров черепа обыкновенной бурозубки. Таким образом, актуальность работы заключается в том, что на территории Гомельской области краниометрические исследования черепа бурозубки обыкновенной не проводились.

Цель работы – сравнить морфологические особенности черепа землероек вида бурозубка обыкновенная на территории Гомельской области.

Материал и методика исследований. Отловы особей обыкновенной бурозубки проводились на территориях Мозырского (д. Лешня), Речицкого (р. Ведрич), Октябрьского (д. Затишье и д. Рожанов) и Житковичского (д. Хвоенск и г. Туров) районов. В каждом районе были выбраны пойменные экосистемы, непосредственно примыкающие к рекам, характеризующиеся повышенной степенью заболоченности. Травяной ярус в местах исследований ярко выражен и формируется осоковыми, злаково-осоковыми и злаково-крупноосоковыми сообществами.

В анализ были включены сеголетки бурозубок, зубы которых не имели следов сносности, без учета пола и более детального определения возраста, так как у сеголеток бурозубок отсутствуют какие-либо краниометрические различия, связанные с полом или возрастной генерацией (Churchfield, 1990).

Всего было исследовано 154 черепа бурозубок, в том числе:

- 1) 63 черепа бурозубок из Житковичского района;
- 2) 32 черепа бурозубок из Октябрьского района;
- 3) 32 черепа бурозубок из Речицкого района;
- 4) 27 черепов бурозубок из Мозырского района.

Учет видового разнообразия и численности групп мелких млекопитающих проводился с помощью общепринятого метода ловушко-линий [1, 2]. В качестве орудия лова использовались живоловки, представляющие собой прямоугольные трапиковые алюминиевые

ловушки размером 60*60*180 мм. Приманкой служили овсяные и геркулесовые хлопья, выдержанные в нерафинированном растительном масле. Ловушки выставлялись линиями по 25–30 штук в каждой на расстоянии 5 м друг от друга. Места выставления ловушек предварительно расчищались до почвенного покрова, над ловушкой вывешивали белые метки для удобства нахождения ловушек в темноте. В целях предупреждения гибели особей мелких млекопитающих выставленные ловушки проверялись 1 раз в 1,5–2 часа, сработавшая ловушка убиралась с линии для сохранения точности учета численности.

Пойманных мелких млекопитающих идентифицировали до вида согласно стандартным идентификационным ключам [3]. Число мелких млекопитающих, отловленных на 100 ловушко-сутках, использовали как показатель относительного обилия животных [4].

Очистку черепов вели с помощью раствора щёлочи. Приготовление: 2 г гидроксида натрия растворяют в 100 мл дистиллированной воды.

Нами на этапе обработки черепов обыкновенной бурозубки использовался полученный 2%-й раствор NaOH. Для чего каждый череп помещался в отдельную ёмкость с завинчивающейся крышкой, в которую наливался раствор щёлочи. Далее черепа оставляли на 5–7 дней в растворе, после чего проводили их очистку под проточной водой. Для окончательного удаления мягких тканей использовалась маленькая щётка, с помощью которой очищали главным образом вершину венечного отростка. Затем черепа высушивались, нумеровались и помещались в коллекцию для проведения краниометрического анализа.

Измерения черепов велись с помощью бинокля.

Статистический анализ полученных данных проводился в программе STATISTICA. В работе было использовано 26 признаков, характеризующих целостной аппарат (Wójcik et al., 2003a, с изменениями).

Результаты исследований и их обсуждение. После проведения краниологических измерений определили, что практически все популяции отличаются друг от друга по тем или иным признакам. Значения отдельных признаков черепа обыкновенной бурозубки в пределах рассматриваемого региона изменялись по-разному, что осложняет выявление общих закономерностей дифференциации данного вида.

Сравнительный анализ краниометрических данных приведен в таблице.

Таблица – Сравнительный анализ краниометрических данных обыкновенной бурозубки пойменных экосистем Гомельской области

Сравниваемые районы	Признаки, имеющие достоверные отличия*	Число значимых признаков	Районы с наиболее крупными размерами признаков
Мозырский и Речицкий районы	ВСВ, НШЧ	6	Речицкий район
Мозырский и Октябрьский районы	КБДЧ	5	Как в Мозырском, так и в Октябрьском районах
Мозырский и Житковичский районы	РОРКЧ, ДРМ, ШВЯ, РВКНЧ, РТКЗКЧ, ВНКЧ, ВНЧ, ДНКЗ, КБДЧ, НШЧ, ДМЧ	13	Житковичский район
Речицкий и Октябрьский районы	КБДЧ	2	Как в Речицком, так и в Октябрьском районах
Речицкий и Житковичский районы	РОРКЧ, РКСНЧ, РТКЗКЧ, ВНКЧ, КБДЧ, ДМЧ	6	Варьируют, однако, по некоторым признакам в Житковичском районе
Октябрьский и Житковичский районы	РОРКЧ, ШВЯ, РТКЗКЧ, СОУНЧ, ВНЧ, КБДЧ, НШЧ.	11	Житковичский район

*Примечание: *ВСВ – высота границы перехода сочленовного отростка в венечный отросток; НШЧ – наибольшая ширина черепа; КБДЧ – кондио-базальная длина черепа; РОРКЧ – расстояние от основания нижнего резца до заднего края нижней челюсти между угловым и сочленовным отростками; ДРМ – длина ряда нижних коренных зубов; ШВЯ – ширина внутренней ямки височного мускула; РВКНЧ – расстояние от передней части венечного отростка до заднего края нижней челюсти между угловым и сочленовным отростками; РТКЗКЧ – расстояние от третьего коренного зуба до заднего края нижней челюсти между угловым и сочленовным отростками; ВНКЧ – расстояние от вершины венечного отростка до нижнего края челюсти в области отхождения углового отростка; ВНЧ – высота нижней челюсти за рядом коренных зубов; ДНКЗ – длина нижнего зубного ряда без резца; ДМЧ – длина мозговой части черепа; РКСНЧ – расстояние от заднего края нижней челюсти между угловым и сочленовным отростками до вершины сочленовного отростка; СОУНЧ – расстояние от вершины сочленовного отростка до основания углового отростка; ВНЧ – высота нижней челюсти за рядом коренных зубов.*

Таким образом, можно сделать вывод, что в исследуемых районах достоверные отличия выявлены по следующим параметрам: РОРКЧ, ВСВ, НШЧ, ДРМ, ШВЯ, РВКНЧ, РКСНЧ, РТКЗКЧ, ВНКЧ, СОУНЧ, ВНЧ, ДНКЗ, КБДЧ, НШЧ, ДМЧ. Причем параметр КБДЧ имел достоверные отличия при сравнении почти всех районов.

В целом, размеры черепа варьируют в разных районах, однако наиболее крупные размеры по некоторым параметрам наблюдаются на западе региона, т. е. в Житковичском районе.

Число значимых признаков во множественных сравнениях изменялось от 2 до 13, максимальное число отмечено при сравнении Мозырского и Житковичского районов, а минимальное – при сравнении Речицкого и Октябрьского районов.

Заключение. В результате проведенных исследований пойменных экосистем Гомельской области было установлено, что данный вид животных отдает предпочтение затененным и захламленным участкам, зарослям кустарников. Однако чаще всего их можно встретить в поймах рек и по берегам водоемов. Такое местообитание связано с наличием пищевого рациона, который составляет разнообразные насекомые и их личинки, пауки, земляные черви, моллюски, другие беспозвоночные, которые в достаточном количестве обитают в поймах рек.

Сравнительный анализ морфометрических параметров черепа показал, что практически все популяции бурозубки обыкновенной отличаются друг от друга по тем или иным признакам. В исследуемых районах достоверные отличия выявлены по следующим параметрам: РОРКЧ, ВСВ, НШЧ, ДРМ, ШВЯ, РВКНЧ, РКСНЧ, РТКЗКЧ, ВНКЧ, СОУНЧ, ВНЧ, ДНКЗ, КБДЧ, НШЧ, ДМЧ. Причем параметр КБДЧ имел достоверные отличия при сравнении почти всех районов. В целом, размеры черепа варьируют в разных районах, однако наиболее крупные размеры по некоторым параметрам наблюдаются на западе региона, т. е. в Житковичском районе. Число значимых признаков во множественных сравнениях изменялось от 2 до 13, максимальное число отмечено при сравнении Мозырского и Житковичского районов, а минимальное – при сравнении Речицкого и Октябрьского районов.

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. Бобринский, Н. А. Определитель млекопитающих / Н. А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. – М. : Просвещение, 1965. – 382 с.
4. Гашев, С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) / С. Н. Гашев. – Тюмень: изд-во Тюменского государственного университета, 2000. – 220 с.

СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Н.В. МОСКАЛЕНКО, Н.И. БУЛКО, Н.В. ТОЛКАЧЕВА, И.А. МАШКОВ

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», Гомель, formelior@tut.by

Введение. В связи с проведением с середины 60-х годов в Припятском Полесье гидротехнической мелиорации пойменных земель для их дальнейшего использования в сельском хозяйстве вмешательство человека в природную среду региона оказало воздействие на весь комплекс природных составляющих – климат, водный режим, ландшафты, почвенный покров, растительный и животный мир. При строительстве польдерных систем влияние их на прилегающие лесные насаждения не учитывалось, вследствие чего на отдельных объектах возведение дамб вдоль лесных массивов отрицательно повлияло на состояние гидрологического режима лесов. Перекрытие проточного увлажнения привело к застою воды и развитию процессов заболачивания территорий и гибели лесных насаждений.

Немаловажной причиной, влияющей на развитие и ускорение процессов подтопления и гибели лесов, в результате строительства и эксплуатации польдерных систем, явилось целенаправленное заболачивание выработанных торфяников по программе ПРООНГЭФ «Ренатурализация и устойчивое управление торфяными болотами для предотвращения деградации земель, изменений климата и обеспечения сохранения глобально значимого биологического разнообразия», а также создание водно-болотных охотничьих угодий лесхозами и БООР. При этом не учитывалось влияние созданных затоплений на смежные лесные угодья, а в условиях Полесья, из-за исключительной уплощенности рельефа, подтопление, вследствие подъема уровней грунтовых вод, может распространяться на расстояние от нескольких сот метров до 2 (и более) километров.

Изменение уровней грунтовых вод оказывает различное влияние на экологические условия сопредельных территорий. В связи с этим особое внимание необходимо уделять вопросам охраны, как всего экологического комплекса Полесья, так и отдельных его элементов.

Цель работы – определение влияния мелиоративных систем польдерного типа на прилегающие лесные насаждения Припятского Полесья.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на территории поймы реки Припять в зоне действия польдерных систем в местах нарушений водного режима лесных земель в Брестской и Гомельской областях.

Работы на объектах проводились в меженный период с наименьшими уровнями грунтовых вод. В лесхозах на основании имеющихся таксационных описаний, планов и карт лесонасаждений, планшетов лесоустройства текущего и предшествующих ревизионных периодов, картографических и атрибутивных материалов по мелиоративным объектам были выявлены изменения, произошедшие в лесных насаждениях за период воздействия на них польдерных систем. Выявлялись особенности развития заболачивания во времени и динамика захвата лесопокрытой территории очагами подтопления.

Для изучения изменения состояния лесных насаждений на подтопленных польдерами площадях подбирались участки, близкие по лесорастительным условиям, типу леса и лесным ассоциациям. При выборе месторасположения участков учитывалось техническое состояние гидромелиоративных систем и срок их эксплуатации.

Исследования подтопления лесных насаждений под воздействием польдерных систем проводились на пробных площадках, расположенных на гидрологических профилях, заложенных на каждом изучаемом объекте.

При подборе объектов выделялись зоны, различающиеся по характеру развивающегося подтопления, определялся ход развития сукцессионных процессов в этих зонах и проводились работы по предварительной оценке динамики развития насаждений в зоне действия польдерных систем.

В процессе исследовательских работ выполнялись наблюдения за уровнем почвенно-грунтовых вод, почвой, лесными насаждениями, растительностью, гидромелиоративными системами и сооружениями.

Результаты исследований и их обсуждение. В Брестской области в пойме реки Припять, по информации РУПИП «Полесьегипроводхоз» и РУП «Брестмелиоводхоз», на начало 2014 г. расположено более 90 мелиоративных систем польдерного типа с различной конфигурацией. Общая площадь мелиоративных систем составляет свыше 132 тыс. га, и общая протяжённостью дамбовых сооружений около 1 тыс. км. В Гомельской области в пойме реки Припять, по информации РУПИП «Полесьегипроводхоз» и РУП «Гомельмелиоводхоз», расположено более 20 мелиоративных систем польдерного типа различной конфигурации. Общая площадь мелиоративных систем составляет около 20 тыс. га и общая протяжённость дамбовых сооружений – приблизительно 300 км. Сведения об общем количестве имеющихся и вновь построенных мелиоративных систем польдерного типа в пойме реки Припять и их основных технических параметрах представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Основные характеристики польдерных систем в пойме реки Припять

Район	Площадь мелиоративных систем, га	Протяжённость оградительных дамб, км
Брестская область		
Столинский район	38117	276,7
Пинский район	74517	449,6
Лунинецкий район	20094	146,5
Всего	132728	872,8
Гомельская область		
Житковичский	14733	225,5
Мозырский	4028	32,6
Петриковский	1225	26,0
Всего	19986	284,1

Мелиоративные объекты польдерного типа, учитывая эффективные сроки их эксплуатации, характеризуются длительным сроком воздействия на экологическую устойчивость пойменных лесов, расположенных в непосредственной близости от построенных мелиоративных объектов. Как правило, о влиянии польдерных систем на состояние лесных насаждений судят по санитарному состоянию последних. В результате натурного обследования лесных массивов вблизи польдеров установлено, что основным фактором их переувлажнения явилось нарушение ранее сложившейся системы организации поверхностного стока. Нарушение гидрологического режима лесных земель обуславливается уменьшением числа водопропускных сооружений под насыпными дамбами, отсутствием каналов и ложбин, связывающих сооружения с понижениями в лесном массиве, выходом из строя лесомелиоративных каналов.

Обследование заболачиваемых в пойме реки Припять по программе ПРООНГЭФ выработанных торфяников позволило сделать вывод о том, что заболачивание торфоразработок будет способствовать подтоплению значительных смежных лесных территорий.

По результатам обследования подтопленных польдерными системами лесов были определены масштабы подтопленных лесных территорий в Брестском и Гомельском ГПЛХО (таблица 2).

Таблица 2. – Площади подтопленных лесов в пойме р. Припять по результатам обследования лесных массивов

Лесхозы	Подтоплено, га	
	Всего	в т. ч. подтоплено польдерами
Брестская область		
Столинский	5210	5210
Лунинецкий	7890	7460
Ганцевичский	5040	3830
Итого	18140	16500
Гомельская область		
Житковичский	1240	1240
Мозырский	1450	1450
Итого	2690	2690

Как правило, в настоящее время от 30 до 60% площадей польдеров переувлажнено и нуждается в реконструкции (коренной перестройке мелиоративной сети). На их территории развиваются процессы заболачивания, а лесные земли вблизи них подвержены различным нарушениям эксплуатационного режима польдеров и воздействию недостаточно экологически обоснованных решений при проектировании и их строительстве.

Оценка многолетней динамики индексов радиального прироста подтопленных насаждений на обследованных объектах показала, что в результате подтопления наблюдается падение радиального прироста деревьев на 30–70%. При этом в большинстве насаждений на пробных площадях, расположенных в зоне затопления, снижение прироста происходит на 10–30% интенсивнее, по сравнению с участками, расположенным в зоне подтопления. Следует отметить, что у некоторых древесных пород (сосна, ясень, ольха) в результате подтопления при условии улучшения гидрологического режима, индексы прироста возрастают в течение 7–11 лет после начала подтопления, а затем резко снижаются.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что основным факторам, влияющим на процесс затопления лесных территорий в Припятском Полесье, является хозяйственная деятельность человека, выраженная в недостаточном внимании при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений к проблемам надлежащего водообмена на прилегающих к польдерным системам лесных землях.

В результате подтопления лесных территорий происходит деградация лесных земель и заболачивание лесных насаждений. В дальнейшем это приводит к гибели ценных лесных пойменных комплексов и смене их на малоценные с трансформацией лесных комплексов в комплексы болотные.

Разработка и принятие мер по нормализации гидрологического режима лесных земель должна производиться с учетом рельефа местности, что позволит устранить факторы негативного влияния польдерных систем на прилегающие лесные массивы с наименьшими затратами.

**ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СОБАК *CANIS LUPUS FAMILIARIS* УЛИЦ
ГОРОДА ДАУГАВПИЛСА (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ)
И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПОВЕДЕНИЯ**

А. ОРУПЕ¹, М. ПУПИНЬШ^{1,2}, А. ПУПИНЯ^{1,2}

¹Даугавпилсский университет, г. Даугавпилс, Латвия.

²Латгальский зоопарк, г. Даугавпилс, Латвия.

e-mail: mihails.pupins@gmail.com

Введение. Домашняя собака *Canis lupus familiaris* (L., 1758) была введена в зоокультуру около 15 тыс. лет назад [1], за прошедшее время для различных целей зоокультуры [2] было выведено большое количество пород собак, отличающихся по величине, окраске, поведению и особенностям психики. Несмотря на то, что город является местом, где постоянно можно встретить собак, городская среда является эволюционно новой для их жизни [3]. Являясь наиболее крупным хищником городской урбосистемы, собаки сильно влияют на городские популяции других животных, представляя опасность и для человека: как напрямую нападая на людей, так и являясь резервуаром опасных для человека паразитов [4].

Проблема бродячих собак актуальна во многих городах Европы [3, 4, 5], в том числе в городе Даугавпилсе – втором по величине городе Латвии с высокой степенью урбанизации городской территории. Город окружен природными эко- и агросистемами, поэтому фeralные собаки могут влиять и на окрестные популяции мелких животных. Даугавпилс расположен вблизи от границ с Литвой и Беларусью и находится на расстоянии 18,5 км и 36 км от ближайших городов этих стран – Зарасая и Браслава соответственно, поэтому возможен обмен особями между субпопуляциями фeralных собак этих городов и стран. Общая популяция городских собак состоит как из субпопуляции хозяйских животных, так и из бродячих, причем эти субпопуляции постоянно обмениваются не только особями, затрудняя контроль за численностью уличных собак, но и генами при нерегулируемых спариваниях и самовоспроизведении. Поэтому знание особенностей половой структуры популяции собак улиц города Даугавпилса и особенностей их поведения, направленного на человека, может быть полезным при организации менеджмента субпопуляции бродячих собак города и профилактике их опасности для людей. Это сделало актуальным исследование популяции собак улиц города Даугавпилса.

Цель работы – исследование половой структуры популяции собак улиц города Даугавпилса и характера их поведения, направленного на человека.

Материал и методика исследований. Исследования городской популяции собак были проведены на территории города Даугавпилса (N55°52'58,94"; E26°32'30,01"), юго-восточная Латвия. Полевой сбор данных проводили в 2013 – 2014 годах визуальным учетом собак на транссектах, проложенных внутри жилых кварталов с многоэтажной застройкой. Всех учтенных на маршрутах собак мы разделили на 3 субпопуляции [5]: 1) субпопуляция А: владельческие собаки нормативного содержания (выгул под надзором владельца); 2) субпопуляция Б: владельческие собаки полувольного содержания (периодический или постоянный выгул без надзора владельца, есть ошейник); 3) субпопуляция В: бездомные собаки (при встрече на улице нет ошейника и владельца). Для каждой собаки регистрировались порода, размер, пол, наличие владельца, наличие ошейника. В процессе исследования мы регистрировали этологические характеристики для собак субпопуляций Б и В. Поведение собак субпопуляции А не анализировалось, так как было подвержено управлению владельцем. В рамках исследования мы выделили 4 категории собак по характеру поведения, направленного на приближающегося к ним исследователя: 1) агрессивные, 2) просящие (дружелюбные), 3) безразличные, 4) избегающие (пугающиеся).

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследования выяснилось, что в популяции собак города Даугавпилса преобладают владельческие собаки нормативного содержания, которые появляются на улице на поводке и с хозяином (56%), и владельческие

собаки полувольного содержания (30%), бездомные собаки составляют 14%. Для всех трех субпопуляций самцы составляли большинство, особенно выраженное в субпопуляции бездомных собак – 66%, для владельческих собак самцы составляли 56%.

Вероятно, относительно низкий процент самок в субпопуляции бездомных собак (примерно два самца на одну самку) может быть объяснено в основном последовательным действием двух основных этапов отбора человеком и последующим естественным отбором урбосистемы.

Первый такой этап искусственного отбора представляет из себя выбор будущими владельцами в пользу самцов при обзаведении собакой. Причиной такого выбора может быть то, что самцы агрессивнее самок, поэтому более подходят для охраны владельца и его собственности, а также то, что после приобретения самца владельцу не приходится думать о последствиях нежелательной для него беременности собаки. Таким образом, уже то, что владельцами содержится пропорционально больше самцов собак, чем самок, может послужить причиной преимущественного выбрасывания на улицы также самцов.

Вместе с тем, самцы собак, как более агрессивные, чем самки, могут чаще вступать в конфликт с владельцем или членами его семьи и быть поэтому выброшенными на улицу на вторичном этапе искусственного отбора. Самцы также чаще могут убежать от владельца при выгуле, почувствовав запах течной самки и не возвращаясь затем к владельцу.

Следующий этап отбора в пользу самцов может быть связан с третичным, уже естественным, отбором урбосистемы при попадании на улицу, где самки, как менее крупные и агрессивные по сравнению с самцами, могут оказаться и менее приспособленными к конкуренции с самцами за пищу и убежища и выживанию без защиты и поддержки владельца.

В результате исследования поведения собак субпопуляций Б и В установлено, что они представлены в основном безразличными (52,6%) и просящими (26,7%) собаками. Хотя в субпопуляции владельческих собак полувольного содержания доминировали безразличные к постороннему человеку особи (60,9%), особи с просящим поведением составляли почти её треть (29,7%), что может быть объяснено тем, что собаки субпопуляции Б за время краткого безнадзорного визита на улицу не успевают подвергнуться нападению людей и продолжают воспринимать человека безразлично или как источник корма. Вероятно, потому же боящиеся особи в субпопуляции Б составляли только 7,8%. Очевидное меньшинство (1,6%) субпопуляции Б составляли агрессивные особи, что может быть объяснено и тем, что владельцы не выпускают очевидно агрессивных собак на улицу без надзора.

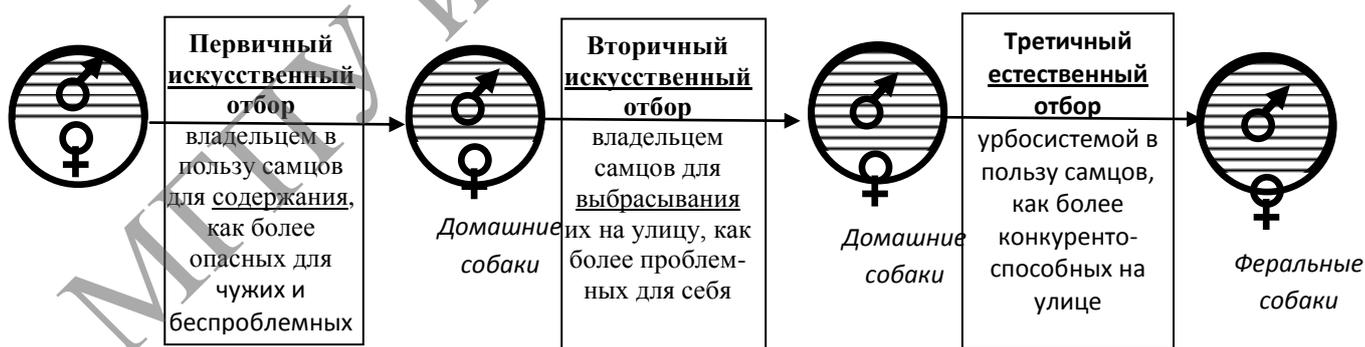


Рисунок – Схема возможного последовательного действия основных этапов отбора в пользу самцов при формировании половой структуры субпопуляции безнадзорных собак города (без учета других факторов)

В субпопуляции бездомных собак также преобладали безразличные особи (48,2%), всего 17,3% составляли особи с просящим поведением, которые охотно шли на контакт с исследователем, давали себя погладить и бежали следом, вероятно, надеясь получить корм. Боящиеся особи в субпопуляции В составляли 27,6%, что примерно в 3,5 раза больше, чем в субпопуляции Б. Это может быть объяснено тем, что при попадании в естественную городскую

среду, ферализации и накоплении опыта негативных контактов с людьми у собак усиливается реакция самосохранения, что выражается в избегании близких контактов с незнакомым человеком.

Заключение. В результате проведенного исследования можно сделать вывод о том, что по сравнению с владельческими собаками в субпопуляции бездомных собак Даугавпилса еще более преобладают самцы. Поведение феральных бездомных собак менее безразличное или просящее по отношению к человеку, но более избегающее по сравнению с владельческими собаками полувольного содержания. Полученные результаты нуждаются в дополнении и могут быть использованы для лучшего понимания направления эволюции феральных собак и менеджмента бродячих животных в городской среде.

Благодарности. Исследование было частично реализовано благодаря обсуждению проблем domestikации животных и изменения их поведения при содержании в зоокультуре с исследователями проекта Европейских Структурных Фондов «Jaunas zinātniskas grupas izveide akvakultūras tehnoloģiju modernizēšanai» (№1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060) (Институт экологии, Даугавпилсский университет, Латвия).

Литература

1. Savolainen, P. Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs / Savolainen P. et al. // Science. – 2002. – Т. 298. – №. 5598. – С. 1610–1613.
2. Pupins, M. On the systematics of zoocultures / M. Pupins, A. Pupina // Materials of the Fourth International Workshop “Invertebrates in zoo and insectarium collections” Moscow, Russia, 18–23 October 2010. Moscow Zoo. – 2011. – 175–178 с.
3. Блохин, Г. И. Собаки в городе // Ветеринарная патология / Г. И. Блохин. – 2002. – № 1. – С. 126–131.
4. Serpell, J. (ed.). The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people. – Cambridge University Press. – 1995.
5. Beck, A. M. The ecology of urban dogs / A. M. Beck. // Wildlife in an Urbanizing Environment. A Monograph. – 1974. – С. 57–59.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГЕРПЕТОБИОНТОВ ЛЕСОВ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕНКОВСКОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА ГОРОДА ГОМЕЛЯ)

Г.Л. ОСИПЕНКО

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

Введение. Значение состава, численности и динамики герпетобионтов в лесных экосистемах различных местообитаний имеет общеприкладной интерес для выявления тенденций направления изменений названных систем, а также изучение изменения численности и видового состава герпетобионтов под воздействием рекреационных нагрузок позволит правильно определить степень влияния антропогенного пресса на природную среду.

Цель работы – определение видового состава герпетобионтов лесов рекреационного назначения (на примере Ченковской зоны отдыха Гомельской области).

Материал и методика исследований: Для исследования видового состава и динамической активности герпетобионтов мы придерживались распространенного в практике и предложенного Тихомировой (1975) метода учета насекомых ловушками Барбера [1]. Исследования по учетам герпетобионтов проводились в окрестностях деревни Ченки, расположенной в 10 км от г. Гомеля, на левобережье р. Сож. Латинские названия даны в изложении Хотько [2].

Для выполнения работы в качестве модельных было выбрано 5 участков, имеющих следующую характеристику:

ЛИНИЯ № 1. Дубрава разнотравная. Располагается в дубово-ясеневом лесу около противопожарной просеки. Древесный ярус представлен дубом, ясенем, сосной, подрост – ясень, дуб, липа, клен; подлесок – рябина, лещина. Растительный ярус отличается большим разнообразием видов из-за большой затененности: майник двулистный, ясенник душистый, кукушкин лен красивый, ландыш майский, кислица обыкновенная, сныть лесная; напочвенный ярус представлен толстым слоем опада, дернины (15–20 см). Почвы торфяно-болотные, подзолы.

ЛИНИЯ № 2. Дубрава кисличная. Располагается в понижении с влажными почвами рядом с болотом, древесный ярус представлен кленом, дубом, ясенем, елью; подрост – клен, ясень, дуб; подлесок – лещина, рябина, крушина; растительный ярус также беден, как и на линии № 1, схож с ним, появляются злаки, большая покрытость кислицей, кое-где встречается мох; также большой лиственный опад.

ЛИНИЯ № 3. Сосняк разнотравный. Располагается на небольшом повышении, почвы более сухие. В древесном ярусе присутствует сосна, дуб, клен; подлесок представлен – малиной, крушиной; подрост – лещина, клен, липа. Растительный ярус – бересклет бородавчатый, будра плющевидная, сныть, ясенник душистый, ландыш майский, майник двулистный, крапива двудомная, кислица обыкновенная.

ЛИНИЯ № 4. Ельник черничный. Находится недалеко от противопожарной просеки в 750–850 м от первых трех линий, в 100 м от просеки. Древесный ярус представлен елью, ясенем, березой, кленом; подлесок – малина, черника, крушина, подрост – клен, лещина, береза, рябина. Растительный ярус – кукушкин лен красивый, орляк обыкновенный, ясенник душистый, злаковое разнотравье, майник двулистный, моховая растительность, земляника.

ЛИНИЯ № 5. Ельник мшистый. Приблизительно в 200 м от просеки в ельнике черничном. Древесный ярус представлен елью, ясенем березой, кленом; подрост – лещина, рябина, береза. Подлесок – малина, черника; растительный ярус – орляк обыкновенный, злаковое разнотравье, мхи кукушкин лен обыкновенный и такие виды, как в линии №4. Почвы более сухие – подзолы, сомкнутость крон меньше, чем в линиях № 1,2,3, поэтому более развит растительный ярус, намного меньше опада. Также встречается зверобой.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований были определены семейства: жужелиц, стафилинид, могильщиков и навозников. Было учтено 26 видов 14 родов герпетобионтов, из них 21 вид 8 родов жужелиц: *Agonum*, *Carabus*, *Calosoma*, *Clivina*, *Cychrus*, *Hyllobius*, *Notiophilus*, *Pterostichus*; 2 вида и 1 род стафилинид. **Дубрава разнотравная.** В данном биотопе было учтено 18 видов герпетобионтов в количестве 696 экземпляров. Доминирующими видами оказались *Geotrupus stercorosus* (252) и *Necrophorus* (101), из жужелиц *Pterostichus oblongopunctatus* (115). Это хищный вид, уничтожающий личинок насекомых-вредителей. Это говорит об экологической полезности данного вида. Почвы переувлажненные. **Дубрава кисличная** сходна по видовому составу с дубравой разнотравной (17 видов). В данном биотопе преобладают мезофильные лесные виды, что свидетельствует о переувлажнении почвы. **Сосняк разнотравный** по видовому составу схож с предыдущими местообитаниями, в количественном составе имеются небольшие различия. Было учтено 19 видов герпетобионтов, из них 13 видов жужелиц. Доминирующие виды, как и в предыдущих местообитаниях. **Ельник черничный** является самым многочисленным в видовом и количественном отношении. Всего учтено 901 герпетобионт, разделенный на 22 вида. Они делятся на следующие семейства: жужелиц (17 видов 280 экз.), стафилинов (2 вида 25 экз.), навозников (381 экз.) и могильщиков (215 экз.). Среди жужелиц доминантом является *Pterostichus niger* (105 экз.). Это хищный вид, который уничтожает личинки насекомых-вредителей, это говорит о его экологической полезности. Данный вид относится к еврокавказской географической группе. Это свидетельствует о переувлажненности почвы. **Ельник мшистый.** Самый бедный в видовом и количественном отношении. Было учтено 517 герпетобионтов, разделенных на 16 видов. Доминирующее положение занимают такие же виды, как и в ельнике черничном.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что доминантное положение почти во всех исследовательских стационарах, кроме дубравы кисличной, где доминантом является *Necrophorus*, занимает *Geotrupus stercorosus*. Среди жужелиц в первых трех стационарах доминирующее положение занимает *Pterostichus oblongopunctatus*, а на остальных *Pterostichus niger*. Эти виды являются мезофильными лесными.

На основе анализа видового и количественного состава герпетобионтов в соответствии с их местоположением и экологическими характеристиками можно представить, что видовой и количественный состав определяется следующими показателями: удаленностью от туристических троп, составом почвы, сомкнутостью крон деревьев, разнообразием растительного яруса, составом кормовой базы.

Литература

1. Тихомирова, А.Л. Методы почвенно-зоологических исследований: науч. изд. / А.Л. Тихомирова. – М.: Наука, 1975. – 128 с.
2. Хотько, Э.И. Определитель жужелиц (Coleoptera, Carabidae): учеб. пособие / Э.И. Хотько. – Минск: Наука и техника, 1978. – 88 с.

К ЭКОЛОГИИ ПЛАВУНЦОВ (COLEOPTERA, COLYMBETINAE, DYTISCINAE) ВРЕМЕННЫХ И ПОСТОЯННЫХ ВОДОЕМОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БЕЛАРУСИ

А.М. ОСТРОВСКИЙ

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

Введение. Жесткокрылые (Coleoptera) – самый многочисленный отряд животных на земном шаре (около 500 тыс. видов). Они заселяют разнообразные местообитания и играют важную роль в процессах круговорота веществ в экосистемах. Многообразие и высокая численность жуков делает их удобными объектами фаунистических и экологических исследований. Наиболее интересными среди водных жесткокрылых в этом плане являются представители семейства Dytiscidae Leach, 1815 [1], [2].

По различным данным, на территории Беларуси отмечено от 109 до 120 видов жуков-плавунцов [2, 3, 4]. Некоторые виды пока не обнаруживались на территории Беларуси, но регистрировались на прилегающих территориях соседних государств, в связи с чем их обитание возможно у нас.

Плавунцы – типичные обитатели разнообразных водных объектов [2], [4], [5]. Они являются активными хищниками как в фазе имаго, так и в фазе личинки, и вследствие этого участвуют в регуляции численности водных беспозвоночных, особенно в небольших водоемах. Некоторые крупные виды плавунцов охотятся на молодь рыб и земноводных и при массовом размножении могут наносить существенный ущерб рыбоводным хозяйствам. С другой стороны, плавунцы нередко сами становятся добычей некоторых беспозвоночных и позвоночных животных, тем самым играя важную роль в процессах круговорота веществ и энергии в водных экосистемах.

Цель работы – эколого-фаунистическое изучение и оценка относительной численности жуков-плавунцов подсемейств Colymbetinae и Dytiscinae на юго-востоке Беларуси.

Материал и методика исследований. Материалом для изучения послужили собственные сборы, которые проводились в течение 1998–2013 гг. на территории Буда-Кошелевского и Гомельского районов Гомельской области в следующих водоемах:

1. Река Уза и мелиоративные каналы на участке от г.п. Уваровичи до д. Теклевка.
2. Верховые болота восточнее пос. Красное Знамя Буда-Кошелевского района.
3. Залив р. Сож с заболоченными участками на юго-западной окраине г. Гомеля.
4. Комплекс низинных болот в Корневском лесничестве Гомельского района.
5. Лесные карьеры близ д. Теклевка, образованные вследствие выемки песка и глины для функционировавшего в прошлом здесь кирпичного завода.

6. Пойма р. Сож с заболоченными участками и неглубокими пойменными депрессиями на протяжении от д. Осовцы до пос. Кленки Гомельского района.

7. Родник в широколиственном лесу на южной окраине г. Гомеля.

8. Рыбоводческий пруд по ул. Базарная в г.п. Уваровичи.

9. Выгребные ямы и отстойники.

10. Временные водоемы (лужи).

Отлов жуков проводился методом кошения энтомологическим сачком по дну и водной растительности. Видовая принадлежность плавунцов устанавливалась с помощью определителя [2] при использовании бинокулярного микроскопа МБС-10 и ручных 7^x и 10^x луп. Всего было учтено более 300 экземпляров. Собранный материал находится в коллекции автора.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами зарегистрированы места обитания 11 видов жуков-плавунцов подсемейства Colymbetinae и 8 видов подсемейства Dytiscinae (таблица).

Таблица – Видовой состав и оценка относительной численности жуков-плавунцов (Coleoptera, Colymbetinae, Dytiscinae) водоемов Юго-Восточной Беларуси

Вид	Место поймки	Оценка численности
ПОДСЕМЕЙСТВО COLYMBETINAE ERICHSON, 1837		
I. Триба Agabini Thomson, 1867		
1. <i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	+
2. <i>Agabus undulatus</i> (Schrank, 1776)	1,8	+
3. <i>Ilybius ater</i> (De Geer, 1774)	1–6,10	+++
4. <i>I. subtilis</i> (Erichson, 1837)	1,7,10	++
5. <i>I. fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	1,7	+
6. <i>I. fenestratus</i> (Fabricius, 1781)	1,3	+
7. <i>I. chalconotus</i> (Panzer, 1796)	7	+
II. Триба Colymbetini Erichson, 1837		
8. <i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825)	5,10	+
9. <i>Rh. notaticollis</i> (Aubé, 1837)	5,10	+
10. <i>Colymbetes striatus</i> (Linnaeus, 1758)	1,3,5,6,8	++++
11. <i>C. fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	1,3,10	++
ПОДСЕМЕЙСТВО DYTISCINAE LEACH, 1815		
III. Триба Hydaticini Sharp, 1882		
12. <i>Hydaticus seminiger</i> (De Geer, 1774)	1–6,8,10	+++
IV. Триба Aciliini Thomson, 1867		
13. <i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	1–7,10	+++
14. <i>A. sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	1–6,8,9	+++
V. Триба Dytiscini Leach, 1815		
15. <i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758	1–7,10	++++
16. <i>D. circumcinctus</i> Ahrens, 1811	6	+
17. <i>D. circumflexus</i> Fabricius, 1801	5,6,10	++
18. <i>D. dimidiatus</i> Bergsträsser, 1778	1,3,5,6,8	+++
VI. Триба Cybistrini Sharp, 1882		
19. <i>Cybister lateralimarginalis</i> (De Geer, 1774)	1,3,5,6,8	+++
Примечание (критерии для оценки относительной численности видов в экосистемах): + редкий вид; ++ малочисленный вид; +++ обычный вид; ++++ многочисленный вид		

Исходя из данных таблицы, видно, что довольно обычными и широко распространенными являются только 8 видов плавунцов. Остальные виды немногочисленны и относительно непостоянны в структуре водных экосистем юго-востока нашей республики.

Список обитающих в юго-восточной части Беларуси плавунцов в дальнейшем, очевидно, будет расширен, так как некоторая часть собранного материала до вида пока не определена. По некоторым сведениям (Саварин А.А. – персональное сообщение), предположительно также обитание на территории региона плавунца широкого (*Dytiscus*

latissimus Linnaeus, 1758) – вида, занесенного во 2-е издание Красной книги Республики Беларусь (III категория охраны, 2004). Однако данный факт требует подтверждения.

Заключение. В результате проведенных исследований во временных и постоянных водоемах Буда-Кошелевского и Гомельского районов установлено обитание 19 видов плавунцов из 9 родов, относящихся к 2 подсемействам – Colymbetinae и Dytiscinae. Обычными и широко распространенными являются *Ilybius ater* Deg., *Colymbetes striatus* L., *Hydaticus seminiger* Deg., *Acilius canaliculatus* Nic., *A. sulcatus* L., *Dytiscus marginalis* L., *D. dimidiatus* Berg. и *Cybister lateralimarginalis* Deg. Остальные виды немногочисленны и относительно непостоянны в водных экосистемах. Таким образом, результаты исследований позволяют утверждать, что видовой состав жуков-плавунцов юго-востока Беларуси обладает значительной вариабельностью в зависимости от типа водных объектов и экологических условий окружающей среды.

Литература

1. Островский, А.М. Морфологические особенности, экология и распространение плавунца гладкого (*Dytiscus circumflexus* Fabricius, 1801) на территории Юго-Восточной Беларуси / А.М. Островский // Охорона довкілля: матеріали Х Всеукраїнських наукових Таліівських читань, Харків, 17–18 квітня 2014 р. / Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна; редкол.: Н.В. Максименко [та інші]. – Харків, 2014. – С. 161–168.
2. Рындевич, С.К. Сбор и определение водных и околоводных жесткокрылых: учеб. пособие / С.К. Рындевич, В.А. Цинкевич. – Минск: БГУ, 2004. – 123 с.
3. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О.Р. Александрович [и др.]. – Минск: ФФИ РБ, 1996. – 103 с.
4. Шелег, А. Список видов плавунцов для Беларуси / А. Шелег // Dytiscience.narod.ru [Электронный ресурс]. – 2009–2010. – Режим доступа: http://dytiscience.narod.ru/The_list_of_the_species_of_family_Dytiscidae_for_Belarus.html. – Дата доступа: 05.04.2014.
5. Фауна временных водоемов Беларуси / Л.Л. Нагорская [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр по биоресурсам. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 182 с.

ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНОВЫХ ВЫРУБОК ПОДЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

В.А. СЕРЕНКОВА

Институт леса НАН Беларуси, г. Гомель,
e-mail: inna.serenkova@gmail.com

Введение. Леса в отличие от других природных ресурсов обладают способностью восстанавливаться естественным путем. Процесс естественного возобновления, сплошных вырубок зависит от множества факторов: климатических, гидрологических, почвенных условий, типов леса, наличия источников обсеменения, степени задернения почвы и т. д. Естественное возобновление, особенно при использовании сохранившегося при главной рубке подроста, сокращает сроки выращивания леса, снижает затраты труда и средств по сравнению с искусственным лесовосстановлением. Однако не на всех вырубках можно обеспечить естественное возобновление хозяйственно ценных пород.

Как показали исследования ряда авторов по изучению использования естественного возобновления в сосновых лесах, на незакультивированных вырубках в свежей и влажной субори, быстро зарастающих травянистой растительностью, самосевом и порослью, необходимо проводить интенсивные меры по содействию естественному возобновлению [1].

На вырубках суходольных типов сосновых лесов естественное возобновление хвойных пород уже с первых лет испытывает сильную конкуренцию со стороны лиственных пород [2]. Более успешно сосна конкурирует с березой в первые пять лет после рубки в сосняках вересковых. Особенно интенсивно возобновляются вырубки березой и осинкой в сосняках на относительно

богатых легкосуглинистых и супесчаных почвах – в орляковых, кисличных и частично черничных типах леса. Большое внимание исследователями уделяется формированию живого напочвенного покрова и его влиянию на лесовосстановительный процесс, изменению микроклиматических условий [3] и степени минерализации почвы [4, 5].

Оценка естественного возобновления леса проводится для определения способа формирования насаждений хозяйственно ценных пород. В зависимости от наличия на вырубках подроста главных пород выбирается метод лесовосстановления.

Цель работы – исследование породного состава и количественных показателей естественного возобновления на вырубках сосновых насаждений подзоны широколиственно-сосновых лесов.

Материалы и методика исследований. Исследование породного состава и количественных показателей естественного возобновления на вырубках сосновых насаждений проводилось на 17 пробных площадях, заложенных на оставленных под естественное зарастание вырубках в сосняках мшистых, черничных, долгомошных, орляковых и вересковых подзоны широколиственно-сосновых лесов.

Оценка процесса успешности естественного возобновления на сосновых вырубках проводилась на учетных площадках прямоугольной формы, размером от 2 до 10 м². Количество площадок для учета естественного возобновления на вырубках площадью до 5 га составляло 30 шт., 5–9 га – 50 шт.

Успешность лесовозобновления оценивали по существующим шкалам [6–7]. Учет возобновления производился по категориям крупности: мелкий (высота до 0,5 м), средний (высота 0,5–1,5 м), крупный (высота более 1,5 м). Живой напочвенный покров на пробной площади изучался на учетных площадках размером 1×1 м (1 м²), закладываемых в количестве 30 шт. параллельными ходами (в виде сетки) на равном расстоянии друг от друга.

Общая площадь проективного покрытия (ОПП) растительной ассоциации на пробной площади определялась путем суммирования проективного покрытия отдельных видов растений [8]. Оценка естественного возобновления проводилась в соответствии с ТКП 047–2009 (02080) [9].

Результаты исследований и их обсуждение. В лесовосстановительных мероприятиях по Министерству лесного хозяйства РБ в период 2010–2012 гг. преобладает создание лесных культур (73–76%); среднегодовой объем естественного лесовозобновления сосновых насаждений составляет 24–28% от общего фонда лесовосстановления; меры содействия естественному возобновлению – 21–22% от объема естественного лесовозобновления.

При планировании и проектировании мероприятий по лесовосстановлению сосновых вырубок необходимо учитывать успешность естественного возобновления в различных лесорастительных условиях. В целях создания на вырубках, благоприятных для появления и сохранения подроста условий, проводится содействие естественному возобновлению путем проведения минерализации почвы. При этом учитываются периоды плодоношения древесных пород.

Естественное возобновление соснового подроста на исследуемых нами вырубках варьирует в пределах от 0,2 (сосняк черничный) до 21,6 тыс. шт./га (сосняк долгомошный). При этом на отдельных участках возобновление сосны достигает наибольших показателей (9,5–13,3 тыс. шт./га). Наряду со значительным количеством подроста сосны на вырубках отмечено наличие большого количества естественного возобновления лиственных пород.

Процессы возобновления сосной в черничном типе леса протекают сложно. Среднее количество естественного возобновления сосны – 2,1 тыс. шт./га средней высотой – 0,5 м. Основная причина недостаточной успешности возобновления черничных вырубок сосной – обильное появление травянистой растительности, и интенсивное возобновление на участках с богатыми и влажными условиями местопроизрастания березы – 1,7 тыс. шт./га средней высотой – 1,1 м и осины – 0,7 тыс. шт./га средней высотой – 1,2 м. С увеличением плодородия почвы в условиях В₃ количество возобновления сосны увеличивается до 7,9 тыс. шт./га.

Возобновление вырубок в сосняках-долгомошниках происходит в первые 3 года после рубки, т.е. в период, пока покров из кукушкина льна небольшой. Количество естественного возобновления сосны – 13,8 тыс. шт./га (средней высотой – 0,5 м).

На вырубках сосняков орляковых 4–5 летнего срока давности в условиях местопроизрастания В₂ среднее количество возобновления сосны – 8,4 тыс. шт./га средней высотой 0,5 м. В возобновлении мягколиственных пород преобладает береза.

Результаты исследований, проведенных на вырубках сосняков мшистых 4–6-летнего срока давности площадью 1,0–6,0 га, показывают, что возобновление их сосной происходит удовлетворительно. Густота возобновления сосны составляет 8,4 тыс. шт./га. С увеличением площади рубки, в условиях В₂, А₂ уменьшается количество хвойного подроста и увеличивается количество лиственных пород.

Вересковые рубки возобновляются сосной успешно. В первые 8 лет после рубки при обсеменении от отдельных деревьев или стен леса на исследуемых вырубках учтено до 6,0 тыс. шт./га возобновления сосны.

По истечении 3–5 лет после рубки сосновых насаждений различных типов леса (мшистых, черничных, долгомошных, орляковых) на исследуемых нами участках отмечается обильное (до 17,5 тыс. шт./га) возобновление осины и березы. Примесь в составе сосновых древостоев лиственных пород способствует быстрому возобновлению их на вырубках.

С увеличением давности рубки соснового насаждения на вырубках происходит постепенное накопление подроста последующей генерации за счет налета семян от оставленных семенников и стен леса. Если общего количества хвойного подроста предварительной генерации на сосновых вырубках недостаточно для успешного облесения вырубленной территории, необходимо проводить меры содействия естественному возобновлению леса, чтобы за счет подроста последующей генерации увеличить густоту хвойного подроста и тем самым составить конкуренцию лиственным породам, которые в большом количестве появляются на вырубках.

На исследуемых вырубках наблюдалось естественное возобновление древесно-кустарниковых пород, представленное в основном крушиной, лещиной, рябиной и ивой. На вырубках трехлетней давности в условиях местопроизрастания А₂, А₃, А₄ количество подлесочных видов составляет 0,8–2,3 тыс. шт./га. С увеличением возраста рубки общее количество растений подлесочных видов увеличивается. Так на 4-летней вырубке (ТУМ А₂, А₃, В₂) их количество достигает 6,9 тыс.шт./га средней высотой до 2,2 м, а на 5-летних вырубках соснового насаждения (ТУМ А₂, В₂, С₂) густота подлеска колеблется в пределах от 1,0 до 10,3 тыс.шт./га.

После сплошной рубки леса происходит сравнительно быстрая смена растительного покрова. В живом напочвенном покрове сосновых вырубок в условиях местопроизрастания А₂–В₃ (сосняки мшистые) преобладают *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium vitis-idaea* и *Vaccinium myrtillus*. Общее проективное покрытие составляет до 74% на 4-х летней вырубке. На вырубках в условиях местопроизрастания В₂, В₃ (сосняки орляковые, черничные) в живом напочвенном покрове доминирующее положение занимают *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris*.

Выводы. Проведенные исследования показали, что в подзоне широколиственно-сосновых лесов на вырубках из-под сосновых древостоев процесс естественного возобновления протекает довольно успешно. Успешность естественного возобновления на сосновых вырубках зависит от типа условий местопроизрастания, площади участка, давности рубки, наличия обсеменителей и ряда других факторов. Наиболее благоприятными для естественного возобновления вырубок хозяйственно-ценными породами являются долгомошные, орляковые и вересковые рубки.

Литература

1. Бизун, В.А. Использование естественного возобновления в сосновых лесах первой группы / В.А. Бизун., Г.К. Приступа // Журнал Лесное хозяйство. – 1990. – № 6. – С. 14–16.

2. Лабоха, К.В. Естественное формирование хвойных молодняков / К.В. Лабоха // Труды БГТУ. Сер. I, Вып. IX. Лесное хозяйство; под науч. ред. И.М. Жарского – Минск, 2001. – С. 156–160.
3. Нилов, В.Н. Типы вырубок южно-таежных лесов Вологодской области // Некоторые вопросы типологии леса и вырубок. – Архангельск, 1972. – С. 133–170.
4. Санников, С.П. Популяционно-экологический подход к изучению естественного лесовосстановления / С.П. Санников, В.И. Парпан // Тез. докл. конф. – Минск, 1990. – С. 57–59.
5. Санников, С.П. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса / С.П. Санников, Н.С. Санникова // – М.: Наука – 1985. – 149 с.
6. Наставление по лесовосстановлению в лесном фонде республики Беларусь. – Минск: МЛХ, 1995. – 55 с.
7. СТБ 1358–2002. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Лесовосстановление и лесоразведение. Требования к технологиям. Введен впервые 01.07.2003. – Минск: Госстандарт, 2002. – 11 с.
8. Программа и методика биогеоценотических исследований / Под ред. Ч.В. Дылиса. – М.: Наука, 1974. – 311 с.
9. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь. ТКП 047–2009 (02080). – Введ. 15.08.09. взамен ТКП 047–2006. – Минск: Минлесхоз РБ, 2009. – 105 с.

ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ НЕРЕСТИЛИЩ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ВОДОТОКОВ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ

М.В. ПЛЮТА, А.В. ЛЕЩЕНКО, В.К. РИЗЕВСКИЙ

ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск,
e-mail: zoo@biobel.bas-net.by

Введение. Водоемы и водотоки Белорусского Полесья испытывают интенсивное воздействие как естественных факторов внешней среды, так и антропогенных факторов различного происхождения. Результатом воздействия данных факторов явилось нарушение условий естественного воспроизводства рыб, а также трансформация типичных мест их обитания. Это обуславливает негативный характер динамики популяций рыб, что приводит к сокращению численности видов рыб и снижению получаемой из водотоков рыбной продукции.

Крупномасштабные работы по мелиорации земель Белорусского Полесья, проведенные в 60-х годах XX века, в значительной мере коснулись поймы основных притоков р. Припять. Изменение их гидрологического режима, связанное с хозяйственной деятельностью человека, негативным образом сказалось на эффективности воспроизводства фитофильных видов рыб и, соответственно, на количественных и качественных показателях ихтиофауны. Кроме того, изменились как количество самих нерестилищ, так и их площадь.

Цель работы заключалась в проведении инвентаризации нерестилищ рыб основных водотоков Припятского Полесья.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в рамках выполнения Государственной научно-технической программы «Разработка и освоение инновационных технологий рационального использования природных ресурсов и повышения качества окружающей среды».

Исследования проводились в пойме реки Припять и ее основных притоков на территории Брестской и Гомельской областей. Всего был обследован 21 водоток.

Результаты исследований. Река Пина. В нижнем течении реки имеются два крупных нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб общей площадью около 800 га. Первое располагается в пойме правого берега напротив н.п. Козляковичи. Включает в себя

пойменные водоемы с прилегающей поймой, является местом нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб, за исключением судака. Второе располагается ниже по течению (около 400 м) в пойме правого берега напротив г. Пинска. Включает в себя пойменный водоем с прилегающей поймой, является местом нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб.

Река Ясельда. Имеются четыре крупных нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб общей площадью около 5800 га. Начало первого нерестилища располагается в 1 км к северу от н.п. Подболотье, заканчивается возле трассы Пинск-Лунинец (М10). Включает в себя мелиоративные каналы, пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся крупные нерестилища язя. Второе располагается ниже по течению от трассы Пинск-Лунинец (М10) до трассы Пинск-Лунинец (Р8). Включает в себя мелиоративные каналы, пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Третье нерестилище расположено в окрестностях н.п. Городище. Включает в себя оз. Городищенское, а также староречья с прилегающей поймой. Четвертое нерестилище начинается на окраине н.п. Городище, а заканчивается в месте слияния Ясельды с Припятью. Включает в себя небольшие пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Три последних нерестилища являются местами нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб.

Река Стырь. Имеются три крупных нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб общей площадью около 3200 га. Начало первого нерестилища располагается в 2 км к югу от н.п. Ладорож, заканчивается напротив н.п. Ласицк. Включает в себя мелиоративные каналы, небольшие пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб. Второе начинается в 500 м выше устья р. Стубла (приток Стыри), заканчивается на восточной окраине н.п. Вуйвичи. Включает в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Третье нерестилище начинается в 1 км к юго-востоку от н.п. Гольцы, а заканчивается в месте слияния Стыри и Припяти. Включает в себя небольшие пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Два последних нерестилища являются местами нереста таких видов рыб, как щука, язь, лещ, окунь, плотва.

Река Цна. Выявлены два крупных нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб общей площадью около 800 га. Первое нерестилище располагается вблизи н.п. Витчин, к северо-западу от трассы Лунинец-Микашевичи (М10). Включает в себя пойменные водоемы с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста сазана (карпа). Второе начинается в 2 км к юго-востоку от н.п. Кожан-Городок, заканчивается в месте слияния Цны с Припятью. Включает в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста таких видов рыб, как язь, лещ, сазан (каarp).

Река Смердь. На реке выявлено одно крупное нерестилище ценных в промысловом отношении видов рыб площадью около 800 га. Нерестилище располагается в 2 км к северу от н.п. Любачин, заканчивается к северу от трассы Лунинец-Микашевичи (М10). Включает в себя мелиоративные каналы и небольшие пойменные водоемы с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб, за исключением судака.

Река Горынь. Выявлено 20 основных нерестилищ площадью около 3000 га, ежегодно посещаемых ценными промысловыми видами рыб и играющих наиболее важное значение для их воспроизводства.

Основные (по площади) нерестилища фитофильных видов рыб находятся в нижнем течении реки, что обусловлено более продолжительным, чем на верхних участках реки, периодом залития поймы. Следует отметить, что одно из них раньше служило местом нереста язя и сазана. В настоящее время это система польдеров, используемых для нужд сельского хозяйства.

Река Случь. Выявлены четыре крупных нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб общей площадью около 2100 га. Первые три нерестилища (общая площадь 1200 га) располагаются одно за одним между н.п. Иовичи и Ленин, к западу от трассы

Солигорск-Микашевичи (Р23). Включают в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста таких видов рыб, как язь, жерех и лещ. Четвертое начинается на южной окраине н. п. Вильча, заканчивается в месте слияния Случи с Припятью (площадь около 900 га). Включает в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб, за исключением судака.

Река Ствига. Основные нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб располагаются в нижнем течении реки, а общая площадь их составляет около 2800 га. Все нерестилища располагаются одно за другим, начинаются от н. п. Коротичи, заканчивается в месте слияния Ствиго с Припятью. Включают в себя небольшие мелиоративные каналы, пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста таких видов рыб, как щука, окунь, язь, лещ.

Река Скрипица. На реке выявлено одно крупное нерестилище площадью около 1400 га, которое располагается в приустьевой зоне. Нерестилище начинается от одамбированного участка поймы в 2 км к югу от н.п. Кольно, а заканчивается в месте слияния Скрипицы и Припяти. Включает в себя небольшие пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой, является местами нереста таких видов рыб, как язь, лещ, сазан (капр).

Река Уборть. В приустьевой зоне реки в 1 км к юго-западу от г. Петриков расположены два нерестилища общей площадью около 600 га. Нерестилища включают в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Первое расположено в пойме левого берега реки и является местом нереста леща. Второе расположено в пойме правого берега реки и является местом нереста язя.

Река Сколодина. На реке выявлено одно крупное нерестилище площадью около 1500 га, которое располагается в приустьевой зоне. Нерестилище начинается на северной окраине пос. Шестовичи, а заканчивается в месте слияния Сколодины и Припяти. Включает в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой, является местом нереста судака.

Река Бобринь 2. Выявлено одно нерестилище, расположенное в нижнем течении реки, площадь его составляет около 1200 га. Выше нерестилища отсутствуют из-за спрямления русла. Начинается на северо-западной окраине н.п. Слинки, заканчивается в месте слияния Бобрини с Припятью. Включает в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста ценных видов рыб, в том числе таких, как язь, лещ, линь, карась.

Река Птичь. В нижнем течении реки расположены четыре крупных нерестилища общей площадью около 1800 га. Кроме того, от н.п. Хустное вверх по течению до н.п. Лучицы имеется ряд небольших (15–20 га) нерестилищ таких видов рыб, как щука, синец, лещ, язь, плотва.

Нерестилища приустьевой зоны располагаются практически одно за другим, начинаются от южной окраины н.п. Хустное, заканчивается в месте слияния Птичи с Припятью. Включают в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб.

Река Тремля. Основные нерестилища рыб располагаются в нижнем течении реки, а их площадь составляет около 3400 га. Включают в себя различные по площади пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб. Выше нерестилища отсутствуют ввиду того, что вода выше д. Мышанка на пойму не выходит.

Река Ипа. Нерестилища ценных в промысловом отношении видов рыб располагаются в нижнем течении реки, а их площадь составляет около 4400 га. Начинаются в 2 км к северу от н.п. Клинок, заканчиваются в месте слияния Ипы с Припятью. Включают в себя различные по площади пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб. Выше нерестилища отсутствуют ввиду того, что вода выше с. Якимовичи на пойму не выходит.

На противоположном берегу имеются нерестилища в приустьевой зоне *реки Тур* общей площадью около 800 га.

Река Словечна. В нижнем течении реки расположены наиболее крупные нерестилища общей площадью около 1200 га. Кроме того, от н. п. Демидов вниз по течению до автодороги Наровля-Дерновичи имеется ряд меньших по размеру нерестилищ общей площадью 600 га.

Нерестилища приустьевой зоны располагаются в пойме левого и правого берегов, начинаются от автодороги Наровля-Дерновичи, заканчивается в месте слияния Словечны с Припятью. Включают в себя пойменные водоемы и староречья с прилегающей поймой. Здесь находятся места нереста практически всех ценных в промысловом отношении видов рыб, в том числе таких видов, как лещ и синец.

Помимо вышеперечисленных водотоков нами были обследованы также реки *Лань*, *Бобрин 1*, *Ветлица* и *канал Лунинецкий*, однако крупных нерестилищ ценных видов рыб здесь выявлено не было.

Таким образом, был обследован 21 водоток, выявлено более 100 нерестилищ ценных в промысловом отношении видов рыб общей площадью более 36000 га (в среднем около 360 га на одно нерестилище). Это косвенным образом показывает значение данных водотоков в пополнении рыбных запасов водотоков Припятского Полесья.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ДУБОВО-СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

В.Ф. РЕШЕТНИКОВ

ГЛХУ «Жорновская экспериментальная лесная база Института леса
НАН Беларуси», г. Осиповичи,
e-mail: zorlos@yandex.ru

Введение. Длительное время при выращивании сосны главное внимание уделялось накоплению большого количества древесины, поэтому создавали в основном чистые сосновые культуры, не принимая во внимание их неустойчивость к вредителям и болезням, неблагоприятным погодным явлениям и лесным пожарам. В результате этого немало высокобонитетных сосняков поражается корневой губкой, причем из-за отсутствия активных мер борьбы существует реальная опасность дальнейшего ее распространения. С целью предотвращения заражения сосновых насаждений указанным заболеванием многие лесоводы предлагают широкое применение следующих лесоводственных мероприятий: создание смешанных культур сосны, проведение реконструкции жердняков и средневозрастных сосновых древостоев путем введения в междуярдья лиственных пород или хотя бы почвозащитного (желательно дубового) подлеска [1–3].

Следует отметить, что смешанные дубово-сосновые культуры лучше используют условия внешней среды, благоприятно влияют на круговорот веществ, способствуют сохранению плодородия почвы, биологически более устойчивы. Задача состоит в том, чтобы определить условия и способы их создания. Мнения исследователей по этому вопросу противоречивы, но все же большинство их придерживается мнения, что дубово-сосновые культуры целесообразно создавать лишь на плодородных почвах.

Цель работы – определить состояние и рост главных пород смешанных искусственных дубово-сосновых насаждений, созданных кулисами.

Материалы и методика исследований. Для определения особенностей роста дуба и сосны в смешанных насаждениях были обследованы культуры, созданные кулисами в Мозырском опытном лесхозе Гомельского ГПЛХО, Лунинецком лесхозе Брестского ГПЛХО. Закладка пробных площадей, определение таксационных показателей и описание насаждений

проводилось по общепринятым методам в лесной таксации [4–6]. Типы леса и лесорастительных условий определялись по типологии И.Д. Юркевича [7].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований установлено, что при создании искусственных дубово-сосновых насаждений используют кулисный тип смешения. Так, в лесхозах Гомельского ГПЛХО за период с 2006 по 2011 год культуры дуба созданы на площади 5827 га, в том числе кулисное смешение с сосной – 1342 га (23%). Применялся следующий тип смешения: 9Д1С на площади 17 га; 8Д2С – 80 га; 7Д3С – 140 га; 6Д4С – 62 га; 5Д5С – 536 га; 9С1Д – 218 га; 8С2Д – 129 га; 7С3Д – 114 га, 6С4Д – 46 га. Исследования схем смешения культур дуба черешчатого за 7 лет (2005–2011 год) в Мозырском опытном лесхозе показало, что они создаются преимущественно с сосной – 256 га (47,2%). Культуры создаются, главным образом, посадкой 1–2-летних сеянцев в нарезанные плугом борозды на свежих вырубках в условиях местопроизрастания С₂. Посадка проводилась вручную под меч Колесова.

Пробная площадь №1 заложена в 10-летних дубово-сосновых культурах Махновичского лесничества Мозырского опытного лесхоза с широкими 5-рядными кулисами (5 рядов дуба и 5 рядов сосны). При размещении культивируемых пород 3×1 м, густота посадки 3,3 тыс. растений на 1 га.

На момент обследования сохранность дуба составила 52%, сосна погибла. Из 5-ти древесных и кустарниковых пород, возобновившихся естественным путем, около половины всех стволов и около трети от общего запаса занимала крушина, пятая часть стволов и половина запаса приходилась на березу. Подгонные породы дуба отсутствовали. Из неполных двух тысяч дубков больше половины (53%) были представлены экземплярами естественного происхождения, превышающими культуры по высоте в 2 раза. Состояние культур удовлетворительное благодаря деревьям дуба естественного происхождения.

В напочвенном покрове произрастали: черника, вейник наземный, мхи (Шребера, дикранум, кукушкин лен).

Пробная площадь №2 заложена в 17-летних дубово-сосновых культурах Луинецкого лесничества Луинецкого лесхоза. Схема смешения: 5 рядов дуба и 5 рядов сосны. Размещение культивируемых пород 2,5×0,7 м, число посадочных мест 5714 шт./га.

К 17-ти годам из высаженных дубков сохранилось лишь 500 шт./га (17,5%), в то время как естественным путем возобновилось почти в 4 раза больше дуба (1925 шт./га) и высотой в 2 раза выше культур. Сохранность сосны составила 60%, запас превысил половину общего запаса насаждения. Естественное возобновление представлено 4-мя древесно-кустарниковыми породами, самой многочисленной является крушина (около 80% от числа всех стволов).

Напочвенный покров образуют орляк обыкновенный, вейник наземный, вербейник иволистный, перловник поникающий, малина обыкновенная, мятлик луговой, земляника лесная, сныть обыкновенная, ясменник пахучий, костяника обыкновенная, ежевика обыкновенная, ожика волосистая, фиалка собачья, зверобой продырявленный, фиалка удивительная, колокольчик персиколистный, клевер луговой, кукушкин лен обыкновенный, щитовник мужской. Тип леса – орляковый.

Пробная площадь №3 заложена в том же лесничестве. Схема смешения: 4 ряда дуба и 6 рядов сосны, число посадочных мест при схеме размещения 2,8×0,7 м составило 5100 шт./га.

На момент закладки пробной площади на участке произрастали 6 древесных и кустарниковых пород. Треть всех стволов и почти половина общего запаса принадлежала дубу естественного происхождения, четверть всего запаса приходилась на березу. Достаточно распространены крушина и ива, составляющие соответственно около 21% и 18% от численности всех стволов.

К 18-летнему возрасту деревьев дуба сохранилось около 900 шт./га, в то время как естественным путем возобновилось в 3,6 раза больше (3240 шт./га). Сохранность сосны еще ниже (373 шт./га), средняя высота ее незначительно превосходит дуб (на 0,6 м), запас составляет 13,3% от общего объема. Благодаря естественному возобновлению, в будущем имеется возможность сформировать дубово-сосновый древостой.

Напочвенный покров на пробе образуют: орляк обыкновенный, вейник наземный, черника, брусника, мятлик луговой, костяника, кукушкин лен красивый, ежевика, овсяница овечья, вереск обыкновенный, ожика волосистая, лапчатка прямостоячая. Тип леса – орляковый, ассоциация – чернично-орляковая.

Пробная площадь № 4 заложена в 26-летних дубово-сосновых культурах Слободского лесничества Мозырского опытного лесхоза. Схема смешения: 3 ряда дуба, 2 ряда сосны, схема размещения – 3,5×0,5 м. На момент обследования (2003 год) образовалась дубово-сосновое насаждение составом 4Д6С+Б ед.Яб, средняя высота дуба и сосны составляет, соответственно, 7,2 м и 10,4 м, средний диаметр – 6,2 и 10,2 см. Сохранность дуба – 50%, сосны – 70%.

При повторном обследовании в 35-летнем возрасте в составе насаждения насчитывалось три древесные породы. По количеству стволов преобладал дуб (49,7%), по запасу преобладала сосна (71,3%). В данных условиях сосна растет более интенсивно и значительно превосходит дуб по всем таксационным показателям. Разница по высоте составляет 7,9 м, а по диаметру – 6,1 см. Дуб попадает под угнетающее действие сосны, но применение схемы смешения, предусматривающей чередование 3 рядов дуба и 2 рядов сосны, дает возможность смягчить конкуренцию между дубом и сосной. В кулисах сосна примыкает к дубу лишь с одной стороны, поэтому даже крайние ряды дуба получают достаточное количество солнечной радиации со стороны соседних. Для вывода дуба в первый ярус необходимы интенсивные лесоводственные уходы.

Заключение. Оценивая состояние и таксационные показатели дубово-сосновых культур, выявили, что на всех опытных объектах дуб отстает в росте по сравнению с сосной и зачастую является породой II яруса. Смещение дуба и сосны кулисами с одинаковой схемой размещения посадочных мест для обеих пород не учитывает их биологические особенности, конкуренции за свет и минеральное питание. Установлено, что в культурах со схемой смешения 5р.Д5р.С к 20-летнему возрасту количество дуба снижается более чем в 4 раза. В 35-летних культурах, созданных по схеме 3р.Д2р.С сохранность дуба составила около 50%, несмотря на преобладание сосны по высоте на 7,9 м. В культурах с данной схемой смешения деревья дуба обеспечиваются достаточным количеством солнечной радиации, являющейся обязательным условием нормального роста и продуцирования насаждений дуба.

Создание дубово-сосновых культур кулисами с одинаковой схемой размещения для обеих пород приводит к формированию смешанного насаждения с преобладанием сосны и незначительным долевым участием дуба в его составе. Благоприятные условия для роста дуба складываются в разновозрастных древостоях, где дуб старше сосны. Поэтому, принимая во внимание особенности создания смешанных культур дуба с сосной, наряду с проведением своевременных лесоводственных уходов, необходимо разработать новый способ создания дубово-сосновых культур, отличающийся схемами смешения древесных пород и размещением посадочных мест.

Литература

1. Алексеев, И.А. Лесохозяйственные меры борьбы с корневой губкой / И.А. Алексеев. – М., 1969. – 76 с.
2. Атрохин, В.Г. Формирование высокопродуктивных насаждений / В.Г. Атрохин. – М., 1980. – 232 с.
3. Георгиевский, Н.П. Рубки ухода за лесом / Н.П. Георгиевский. – М., 1957. – 144 с.
4. ГОСТ 16128–70. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М., 1970. – 23 с.
5. Лесотаксационный справочник / В.К. Захаров [и др.]; под общ. ред. Захаров В.К. – Минск: Гос. изд-во БССР, 1959. – 300 с.

6. Анучин, Н.П. Лесная таксация / А.П. Анучин. – 5-е изд., доп. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.

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

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ДУБОВО-СОСНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПОДЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ

В.Ф. РЕШЕТНИКОВ, К.М. СТОРОЖИШИНА

ГЛХУ «Жорновская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси»,
г. Осиповичи, e-mail: zorlos@yandex.ru

Введение. В южной подзоне сосна и дуб являются главными лесообразующими породами. Произрастая на свежих и влажных суборях и судубравах, они формируют коренные смешанные по составу и сложные по форме древостои, в которых сосна занимает первый ярус, а дуб – второй. В более богатых условиях местопроизрастания обе породы составляют первый ярус насаждений. Наличие ряда особенностей эколого-биологических свойств данных пород обязывает подходить к созданию смешанных дубово-сосновых культур на основе научно обоснованных приемов и методов.

Цель работы – определить особенности лесовосстановления дубово-сосновых культур и разработать способ создания дубово-сосновых культур в подзоне широколиственно-сосновых лесов.

Материал и методика исследований. Анализ объемов создания лесных культур дуба и схемы их смешения проводился на основе материалов по лесовосстановлению Ляховичского, Пинского и Телеханского лесхозов Брестского ГПЛХО. Особенности роста и межвидового влияния главных пород в дубово-сосновых насаждениях искусственного и естественного происхождения определялись таксационным методом и способом количественной оценки межвидовых взаимоотношений пород в древостоях [1] на временных пробных площадях, заложенных в лесхозах Брестского и Гомельского ГПЛХО (Ганцевичский, Калинковичский, Клецкий, Лунинецкий, Любанский, Мозырский) и Корневской ЭЛБ Института леса НАН Беларуси.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка объемов создания дубово-сосновых культур и схем их смешения в лесхозах Брестского ГПЛХО проведена за последние 5–8 лет. Культуры создаются преимущественно посадкой 1–2-летних сеянцев в нарезанные плугом борозды на свежих вырубках в условиях местопроизрастания С₂, С₃ и Д₂.

В Ляховичском лесхозе, кроме типичных схем смешения дуба и ели или дуба и сосны, создают дубово-ясенево-ольховые (3,3 га (6,2%)), лиственнично-дубово-сосновые (1,7 га (3,1%)), дубово-кленовые (5,3 га (10%)), дубово-елово-сосново-кленовые (3,6 га (6,8%)). Среди дубово-сосновых культур преобладают лесные культуры со схемой смешения 6С4Д (5,8 га (10,9%)) (рисунок а).

В Пинском лесхозе за период 2006–2013 гг. половина объема созданных лесных культур дуба принадлежит чистым (49,0%). Среди смешанных лесных культур преобладают дубово-сосновые (25,8% от общего объема созданных лесных культур), при этом, лесным культурам кулисного типа смешения (5Д5С) принадлежит 42,1% (рисунок б).

В Телеханском лесхозе за последний 5-летний период создано чистых лесных культур дуба на территории 7,9 га (24,2% от общей площади закультивированной дубом за данный период) (рисунок в). На долю дубово-сосновых культур приходится 12,3% (4 га). Следует отметить, что в Телеханском лесхозе смешанные культуры дуба с лиственничными породами липой, ольхой черной, ясенем занимают 37,7% площади, закультивированной дубом.

Анализ схем смешения древесных пород, применяемых при создании смешанных культур дуба в лесхозах Брестского ГПЛХО, показал, что на долю дубово-сосновых культур приходится не более 1/4 от общего объема создаваемых лесных культур. Учитывая то, что смешанные культуры дуба с сосной являются одним из наиболее распространённых типов смешанных культур сосны в условиях Белорусского Полесья, эти площади рекомендуется сохранять и увеличивать. Поэтому нами проведен комплекс исследований, направленных на изучение успешности роста дуба и сосны в смешанных лесных культурах, их состояния в условиях межвидового влияния пород, целью которых служило разработать и предложить способ создания дубово-сосновых культур, отличающийся схемами смешения и позволяющий вырастить высокопродуктивное хозяйственно ценное смешанное дубово-сосновое насаждение.

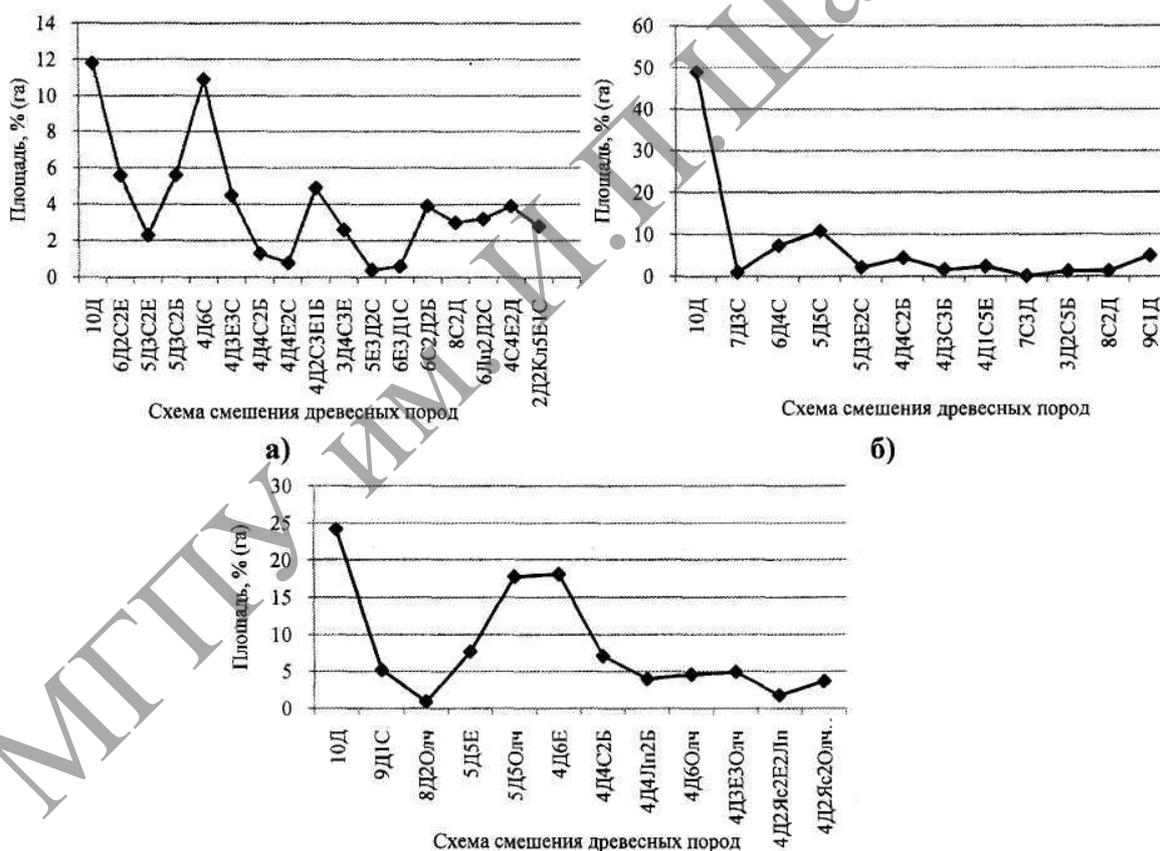


Рисунок – Объем создания лесных культур дуба и схемы их смешения в лесхозах Брестского ГПЛХО

Исследование агротехники создания дубово-сосновых культур, их успешности роста показало, что применение кулисного типа смешения с одинаковой схемой размещения главных пород приводит к формированию смешанного насаждения с преобладанием сосны

и незначительным долевым участием дуба в его составе. Следует отметить, что, согласно существующей технологии, дубово-сосновые культуры создают однолетними сеянцами по схеме 2,0–4,0 x 0,5–1,0 м, не учитывая энергии роста пород и их биологических особенностей. Ошибки применяемых лесокультурных приемов отражаются на составе и продуктивности будущих смешанных насаждений, где сосна занимает верхний полог и тем самым ограничивает поступление достаточного количества солнечной радиации к древостою дуба, оставляя его во втором ярусе.

Особенности роста и формирования дубово-сосновых фитоценозов связаны не только с технологией их возделывания. На протяжении всего периода выращивания особую роль на устойчивость и продуктивность смешанных насаждений оказывают биохимические связи между породами. Наши исследования с определением особенностей межвидового влияния главных пород в лесных культурах кулисного типа смешения показали, что такое размещение пород на площади не предотвращает угнетающего влияния сосны на дуб (показатели напряжения роста сосны ниже по сравнению с дубом, а коэффициенты конкурентных отношений имеют максимальное значение). В насаждениях естественного происхождения высокая устойчивость и сохранность дуба к возрасту спелости обеспечивается его природными особенностями произрастать куртинами (био группами). На основе анализа разновозрастных насаждений отметим, что увеличение возраста насаждения приводит к ослабеванию степени влияния между породами.

Заключение. Комплексные исследования в смешанных дубравах, а также накопленный опыт ученых-лесоводов, занимавшихся их созданием и выращиванием, показали сложность этой проблемы. Ее решение требует сочетания различных методов и способов создания лесных культур в зависимости от биологических и лесоводственных свойств древесных пород, их взаимодействия между собой в период лесовыращивания, типа лесорастительных условий.

Учитывая доказанную особенность дуба формировать и произрастать в био группах [2], необходимо создавать дубово-сосновые культуры кулисного типа смешения, высаживать дуб в кулисах со сближенными рядами (таблица). В качестве посадочного материала следует применять 2-летние сеянцы дуба и 1-летние сеянцы сосны. Преимущество данного способа состоит в том, что при кулисном смешении дуба и сосны удастся создать устойчивые смешанные культуры, так как антагонистическое влияние древесных пород имеет место только в смежных крайних рядах полос. Для ослабления неблагоприятного влияния хвойной породы на дуб предлагается между кулисами дуба и сосны вводить ряд липы (клена).

Таблица – Рекомендуемые способы создания дубово-сосновых культур

Тип лесорастительных условий	Схема смешения древесных пород	Схема размещения рядов	Шаг посадки (м) (густота (шт./га))
C ₂ – C ₃	3 ряда дуба 1 ряд липы (клена) ^{*1} 3 ряда сосны	Д ^{2м} Д ^{2м} Д ^{3м} Лп ^{3м} С ^{3м} –С ^{3м} Лп ^{3м} ...	Д – 0,75 (1820) С – 0,75 (1820) Лп – 1,0 (910)
Д ₂ – Д ₃	2 ряда дуба 1 ряд липы (клена) ^{*1} 1 ряд сосны 1 ряд липы (клена) ^{*1}	Д ^{2м} Д ^{3м} Лп ^{3м} –С ^{3м} Лп ^{3м} ...	Д – 0,75 (1900) С – 0,75 (950) Лп – 1,0 (1430)
Примечание: *1 – клен высаживают в лесорастительных условиях C ₂ , Д ₂			

Литература

1. Высоцкий, К.К. Закономерности строения смешанных древостоев / К.К. Высоцкий. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 178 с.
2. Решетников, В.Ф. Создание дубово-еловых культур способом рядовых биогрупп / В.Ф. Решетников, Е.Н. Лопес, К.М. Сторожишина // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 71. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2011. – С. 310–321.

ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ ДРОГИЧИНСКОГО И ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ

А.К. ХРАМЦОВ, Е.А. БУШКО, А.В. МИХИНКЕВИЧ

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

Введение. Таксономический состав, распространение и вредоносность микроскопических грибов и грибоподобных организмов, поражающих растения, в отдельных регионах Беларуси изучены недостаточно полно. К таким территориям относятся Дрогичинский и Ивацевичский районы Брестской области, где, учитывая повсеместно распространенные микромицеты, было известно 75 и 69 видов соответственно [1, 2]. Мониторинг разнообразия фитопатогенных микромицетов позволяет выявить новые, чужеродные для данной территории, патогены, а также круг их хозяев и тенденции к его изменению. Подобные исследования являются теоретически и практически значимыми, так как результаты их могут быть учтены при инвентаризации микобиоты Беларуси, разработке мероприятий по защите культурных растений от микозов, прогнозировании распространения вредоносных патогенов на другие территории со сходными условиями и расширения у микромицетов круга питающих растений, в том числе и культурных.

Цель работы – установление таксономического разнообразия фитопатогенных микромицетов на территории Дрогичинского и Ивацевичского районов.

Материал и методика исследований. Полевые и лабораторные исследования проведены в период с 2012 по 2014 гг. в Дрогичинском районе (Бугско-Припятский геоботанический район, г. Дрогичин, д. Заставье, д. Кокорица, д. Хомск, д. Бездеж, д. Завершье, д. Микитск, д. Сутки, д. Кремно и их окрестности) и Ивацевичском (Западно-Предполесский геоботанический район; г. Ивацевичи, д. Стайки, д. Алексейки, д. Михновичи и их окрестности). В работе применены детально-маршрутный и стационарный методы микологических и фитопатологических исследований [3, 4]. При определении микромицетов и растений использованы определители и монографии отечественных и зарубежных авторов [5–12]. Собранный материал хранится в гербарии Белорусского государственного университета (MSKU).

Результаты исследований и их обсуждение. В итоге проделанной работы в Дрогичинском районе выявлено 98 видов, а в Ивацевичском районе – 67 видов фитопатогенных микромицетов. Обобщенный список патогенов, который приводится ниже, включает 127 видов из 48 родов, 17 семейств, 10 порядков, 8 классов, 4 отдела, 2 царства (Stramenopila и Fungi), трофически и топически связанных с двудольными и однодольными покрытосеменными растениями. Из числа приведенных микромицетов 60 видов обнаружено только в Дрогичинском районе (отмечены значком *), 29 видов – только в Ивацевичском районе (отмечены **) и 38 видов, выявленных как в одном, так и в другом районах.

Oomycota: *Phytophthora infestans*** на *Solanum tuberosum*; *Bremia lapsanae** на *Lapsana communis*; *B. lactucae** на *Sonchus oleraceus*; *Peronospora stachydis*** на *Stachys palustris*; *P. farinosa** на *Chenopodium album*; *P. polygoni-convolvuli** на *Fallopia convolvulus*; *P. gei** на *Geum urbanum*; *Plasmopara nivea** на *Aegopodium podagraria*; *Albugo candida*** на *Armoracia rusticana*; *Wilsoniana bliti* на *Amaranthus retroflexus*;

Ascomycota: *Blumeria graminis** на *Hordeum distichon*; *Golovinomyces* sp.* на *Silphium perfoliatum*; *G. artemisiae* на *Artemisia vulgaris*; *G. cichoraceorum* на *Sonchus* sp., *S. asper*, *S. arvensis*, *Hieracium umbellatum*, *Helianthus tuberosus*, *Solidago canadensis*; *G. magnicellulatus* на *Phlox paniculata*; *G. sordidus* на *Plantago major*; *G. depressus*** на *Arctium* sp.; *Erysiphe aquilegiae** на *Aquilegia vulgaris*, *Delphinium* × *hybridum hort.*; *E. convolvuli** на *Convolvulus arvensis*; *E. cruciferarum* на *Berteroa incana*; *E. hyperici** на *Hypericum maculatum*, *H. perforatum*; *E. knautiae** на *Succisa pratensis*; *E. polygoni* на *Polygonum aviculare*, *Rumex acetosella*; *E. trifolii* на *Lathyrus odoratus*, *Lupinus polyphyllus*, *Trifolium pratense*, *T. medium*; *E. urticae* на *Urtica dioica*; *E. heraclei*** на *Daucus sativus*; *Microsphaera alphitoides* на *Quercus robur*; *M. jaczewskii* на *Syringa vulgaris*; *M. berberidis*** на *Berberis vulgaris*; *M. sparsa*** на *Viburnum opulus*; *M. vanbruntiana*** на *Sambucus racemosa*; *Uncinula adunca* на *Salix caprea*, *S. myrsinifolia*; *U. necator* на *Vitis vinifera*; *Podosphaera myrtillina** на *Vaccinium myrtillus*; *P. clandestina*** на *Sorbus aucuparia*; *Sphaerotheca fusca* на *Bidens frondosa*, *Calendula officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Conyza canadensis*, *Odontites serotina*, *Chrysanthemum indicum*, *S. aphanis*** на *Geum urbanum* и *Potentilla anserina*; *Melampyrum pratense*; *S. mors-uvae* на *Grossularia reclinata*, *Ribes rubrum*; *S. pannosa* на *Rosa* sp.; *Sawadaea bicornis* на *Acer pseudoplatanus*, *A. negundo*; *S. tulasnei* на *A. platanoides*; *Leveillula helichrysi** на *Helichrysum arenarium*; *Phyllactinia fraxini* на *Fraxinus excelsior*; *Ph. guttata* на *Betula pendula*, *Corylus avellana*; *Rhytisma acerinum* на *Acer platanoides*; *Claviceps purpurea** на *Secale cereale*;

Basidiomycota: *Melampsora salicina* на *Salix aurita*, *S. fragilis*, *S. cinerea*; *M. populina** на *Populus* × 'Letland'; *M. populnea*** на *Populus tremula*; *Naohidemycetes vaccinii*** на *Vaccinium myrtillus*; *Coleosporium tussilaginis* на *Sonchus* sp., *S. arvensis*, *Melampyrum pratense*; *Pucciniastrum epilobii** на *Epilobium nervosum*; *Phragmidium bulbosum*** на *Rubus nessensis*; *Ph. mucronatum*** на *Rosa* sp.; *Gymnosporangium cornutum* на *Sorbus aucuparia*; *Puccinia hieracii** на *Centaurea jacea*, *Pilosella officinarum*; *P. calcitrapae** на *Cirsium setosum*; *P. chrysanthemi** на *Artemisia absinthium*; *P. arenariae** на *Melandrium album*; *P. coronata** на *Agrostis gigantea*, *Alopecurus pratensis*, *Lolium perenne*; *P. malvacearum* на *Alcea rosea*, *Malva sylvestris*; *P. graminis** на *Secale cereale*; *P. oreoselini** на *Peucedanum oreoselinum*; *P. menthae** на *Mentha* × *verticillata*; *P. dioicae** на *Carex* sp.; *P. punctata** на *Galium album*; *Uromyces polygoni-avicularis** на *Polygonum aviculare*; *Uromyces trifolii-repentis** на *Trifolium repens*; *U. viciae-fabae** на *Vicia cracca*, *Faba vulgaris*; *U. pisi** на *Lathyrus sylvestris*; *Urocystis trientalis** на *Trientalis europaea*; *Exobasidium vaccinii** на *Vaccinium vitis-idaea*;

Deuteromycota: *Botrytis cinerea* на *Fragaria* × *magna*; *Monilia fructigena* на *Prunus domestica*, *Cerasus vulgaris*, *Armeniaca vulgaris*; *Oidium monilioides* на *Rudbeckia hirta*, *Aster novae-angliae*, *Galeobdolon luteum*, *Petunia hybrida*, *Cucurbita pepo*; *Ramularia pratensis* на *Rumex* sp., *R. obtusifolius*; *R. banksiana** на *Rosa* sp.; *R. taraxaci*** на *Taraxacum officinale*; *R. succisae* на *Knautia arvensis*; *R. lysimachiarum* на *Lysimachia vulgaris*; *R. magnusiana** на *Trientalis europaea*; *R. tulasnei* на *Fragaria* × *magna*; *Ramularia* sp.* на *Ranunculus repens*; *Cercospora cana** на *Conyza canadensis*; *Ovularia monosporia*** на *Rumex crispus*; *Penicillium* sp. ** и *Fusarium* sp. ** на *Beta vulgaris*; *Pseudoidium tuckeri*** на *Vicia cracca*; *Fusicladium orbiculatum*** на *Sorbus aucuparia*; *F. dendriticum*** на *Malus domestica*; *Alternaria solani** на *Lycopersicon esculentum*; *A. brassicae** на *Armoracia rusticana*, *Brassica oleracea*; *A. tenuissima** на *Dahlia* × *cultorum*, *Phleum pratense*, *Cucurbita pepo*; *Cercospora berteroae** на *Berteroa incana*; *C. beticola* на *Beta vulgaris*;

*C. chrysanthemi** на *Chrysanthemum indicum*; *C. carotae** на *Daucus sativus*; *C. microsora* на *Tilia cordata*; *Titaeosporina tremulae* на *Populus tremula*; *Coryneum confusum*** на *Rosa* sp.; *Marssonina juglandis** на *Juglans regia*; *M. rosae*** на *Rosa* sp.; *Colletotrichum solitarium*** на *Solidago virgaurea*; *Cylindrosporium hiemalis* на *Cerasus vulgaris*; *C. maculans** на *Morus alba*; *C. gei*** на *Geum urbanum*; *Phyllosticta* spp.* на *Hydrangea arborescens*, *Buxus sempervirens*, *Ipomoea purpurea*; *Phyllosticta* sp.** на *Cerasus vulgaris*; *Ph. briardii** на *Malus domestica*; *Ph. euonymi** на *Euonymus europaeus*; *Ph. Plantaginis** на *Plantago major*; *Ph. opuli** на *Viburnum opulus*; *Ph. violae** на *Viola collina*; *Ph. nepeticola** на *Nepeta cataria*; *Ph. lonicerae** на *Philadelphus pubescens*; *Septoria chelidonii** на *Chelidonium majus*; *S. oenotherae* на *Oenothera biennis*; *S. pyricola* на *Pyrus communis*; *S. podagrariae* на *Aegopodium podagraria*; *S. populi** на *Populus* × 'Letland'; *S. ribis** на *Ribes rubrum*; *S. tanacetii** на *Tanacetum vulgare*; *S. melanosa*** на *Vitis vinifera*; *Schizothyrium pomi****, *Asteromella mali*** на *Malus domestica*.

Заключение. Результаты работы позволяют утверждать, что в Дрогичинском и Ивацевичском районах фитопатогенные микромицеты разнообразны по таксономическому составу и консортивно связаны с широким кругом питающих растений. Выявленный видовой состав патогенов и их хозяев для указанных районов, безусловно, не является исчерпывающим и может быть пополнен при дальнейших исследованиях.

Авторы выражают благодарность доцентам кафедры ботаники БГУ Т.А. Сауткиной, В.Н. Тихомирову и М.А. Джусу за помощь при определении растений, ассистенту кафедры ботаники БГУ М.Н. Федорович за помощь в идентификации грибов р. *Alternaria*.

Литература

1. Макромицеты, микромицеты и лишенизированные грибы Беларуси. Гербарий Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича / О.С. Гапиенко [и др.]; науч. редакторы акад. В.И. Парфенов, канд. биол. наук. О.С. Гапиенко. – Минск, 2006 – 501 с.
2. Гирилович, И.С. Грибоподобные организмы (порядок Peronosporales) Беларуси / И.С. Гирилович. – Минск: БГУ, 2013. – 183 с.
3. Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: материалы 2 рабочего совещания по сравнительной флористике. – Неринга, 1983. – Л.: Наука, 1987. – 283 с.
4. Практикум по общей фитопатологии / П.Н. Головин [и др.]. – Л.: Колос, Ленингр. отд-ние, 1977. – 239 с.
5. Азбукина, З.М. Семейство Тиллетиевые (Определитель грибов России: Порядок Головневые; Вып. 2) / З.М. Азбукина, И.В. Каратыгин. – СПб., 1995. – 287 с.
6. Гелюта, В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы / В.П. Гелюта. – Киев: Наук. думка, 1989. – 256 с.
7. Каратыгин, И.В. Определитель грибов России. Порядки. Тафриновые, протомициевые, экзобазидиевые, микростромациевые / И.В. Каратыгин. – СПб.: Наука. 2002. – 135 с.
8. Купревич, В.Ф. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. I. Сем. Melampsoraceae и некот. роды сем. Russiniaceae / В.Ф. Купревич, В.И. Ульянищев. – Минск: Наука и техника, 1975. – 336 с.
9. Новотельнова, Н.С. Флора споровых растений СССР. Том XI. Грибы (3). Порядок Peronosporales (сем. Pythiaceae, Phytophthoraceae, Peronosporaceae, Cystosporaceae) / Н.С. Новотельнова, К.А. Пыстина. – Л.: Издат-во Наука, 1985. – 364 с.
10. Ульянищев, В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Ч. 2 / В.И. Ульянищев. – Л.: Наука, 1978. – 384 с.
11. Определитель высших растений Беларуси / Т.А. Сауткина [и др.]; под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
12. Визначник грибів України в п'яти томах. Том III: Незавершені гриби / С.Ф. Морчковський [и др.]. – Київ: Видавництво «Наукова думка», 1971. – 696 с.

ДЕДОМЕСТИКАЦИЯ В УЛИЧНОЙ СУБПОПУЛЯЦИИ *FELIS SILVESTRIS CATUS* ГОРОДА ДАУГАВПИЛСА (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ)

А.ЭВАРТЕ¹, М. ПУПИНЬШ^{1,2}, А. ПУПИНЯ^{1,2}

¹Даугавпилсский университет, г. Даугавпилс, Латвия.

²Латгальский зоопарк, г. Даугавпилс, Латвия.

e-mail: mihails.pupins@gmail.com

Введение. Домашняя кошка *Felis silvestris catus* (Linnaeus, 1758), вероятно, была приручена уже в Неолите [1] и является наиболее популярным и многочисленным домашним животным – компаньоном (*pet*) в мире, представленным большим числом фенотипически различающихся пород [2], выведенным в зоокультуре для различных целей [3]. Основными причинами содержания кошек в настоящее время являются потребности человека в животном как партнере для общения, а также в защите собственности от грызунов. Вместе с тем, увеличение количества кошек в городах ведет к усилению их (особенно бродячих животных) влияния на городские и пригородные популяции мелких животных [4] и к распространению паразитов, опасных для других животных и человека, что делает актуальными исследования и менеджмент городских популяций кошек [5]. Изучение особенностей возврата домашних кошек к одичалости может позволить лучше понять механизм смены искусственного и естественного отбора, их взаимосвязь и изменение вектора эволюции при дедоместикации. Город Даугавпилс – второй по величине город Латвии с высокой степенью урбанизации территории. Находящийся в зоне наиболее континентального климата Латвии, Даугавпилс также является местом, где зарегистрированы рекордные для Латвии наивысшие и наинизшие значения температуры воздуха (от $-43,2^{\circ}\text{C}$ до $+36,4^{\circ}\text{C}$) и амплитуда средних годовичных температур, что может являться важным фактором естественного отбора при дедоместикации. Город расположен вблизи от границ с Беларусью (33 км) и Литвой (25 км), поэтому процессы дедоместикации кошек могут быть сходными, а результаты исследования – практически применимыми и в близлежащих городах соседних стран. Это сделало актуальным исследование популяции домашних кошек в городе Даугавпилсе, юго-восточная Латвия.

Цель работы – исследовать особенности и направленность дедоместикации в популяции домашних кошек (*Felis silvestris catus*) на территории города Даугавпилса.

Материал и методика исследований. Исследование было проведено в 2013–2014 годах на территории г. Даугавпилса ($55^{\circ}52'30''\text{N}$; $26^{\circ}32'8''\text{E}$), Юго-Восточная Латвия. Встречаемость кошек в городе исследовалась методом визуального учета два дня в неделю (пятница и суббота) на постоянных и временных маршрутах, которые охватывали 18 кв. км (25% от общей площади города) и проходили через разнообразные городские биотопы, от центра города (сильно урбанизированные территории) до периферии (парк, лес, кустарники), ширина учетной полосы ограничивалась расстоянием, на котором наблюдатель мог рассмотреть актуальные для данного исследования индивидуальные особенности животного. Отмечались: породность, выгуливание хозяином на поводке, наличие ошейника, длина шерсти, окраска, характер поведения, направленного на исследователя (агрессивный, безразличный, выпрашивающий, избегающий) и др. *Выгуливание на поводке* было признано абсолютным признаком хозяйского надзорного животного, *только наличие ошейника* – признаком хозяйского безнадзорного животного, *отсутствие ошейника* – признаком бродячего животного. Учётные маршруты были проложены так, чтобы минимизировать возможную повторную регистрацию кошек во время одного учета, возможностью повторных регистраций при разных учетах пренебрегали.

Результаты исследований и их обсуждение. Всего в ходе исследования зарегистрированы 318 случаев встречи кошек в городе. Были выделены следующие типы окраски

кошек: 1) черный, 2) серый и табби, 3) белый и кремовый, 4) черепаховый, 5) рыжий, 6) покровительственный – мраморный или полосатый, 7) черно-белый (рисунок 1). На диаграмме видно, что в городской среде Даугавпилса в общем преобладают кошки покровительственной окраски, наименее распространенной является черепаховая окраска.

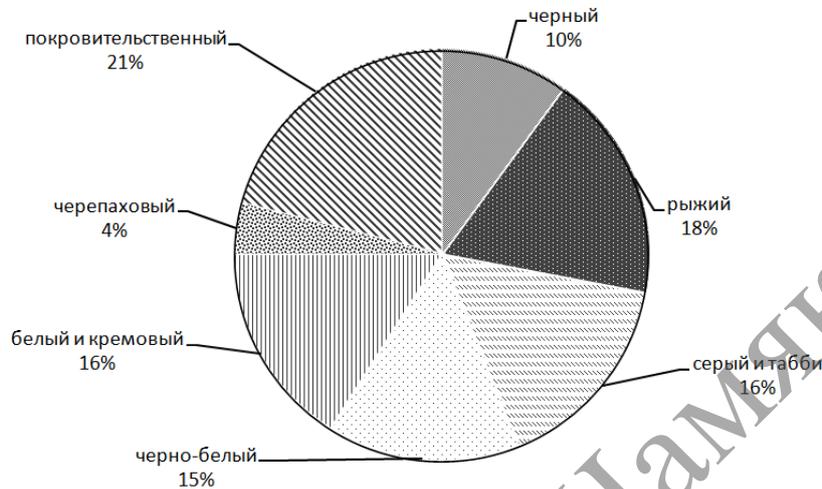


Рисунок 1. – Соотношение количества кошек с различными типами окраски

При этом соотношение количества кошек с ошейниками и без ошейников для покровительственного типа окраски составляет около 1:3, а среди рыжих кошек, которые встречаются на улице в несколько меньшем количестве (18%), это же соотношение составляет почти 2:1 (рисунок 2). Таким образом, кошки с рыжей окраской являются чаще хозяйскими (хозяин их ценит, заботится, желает ошейником показать окружающим, что эта кошка хозяйская), а кошки покровительственной окраски – чаще одичавшими. Это может свидетельствовать о том, что искусственный отбор направлен на сохранение яркой окраски как предпочитаемой хозяином (аттрактивность животного), в то время как вторичный естественный отбор при дедоместикации способствует выживанию кошек покровительственной окраски (меньшая заметность для хищников и объектов охоты).

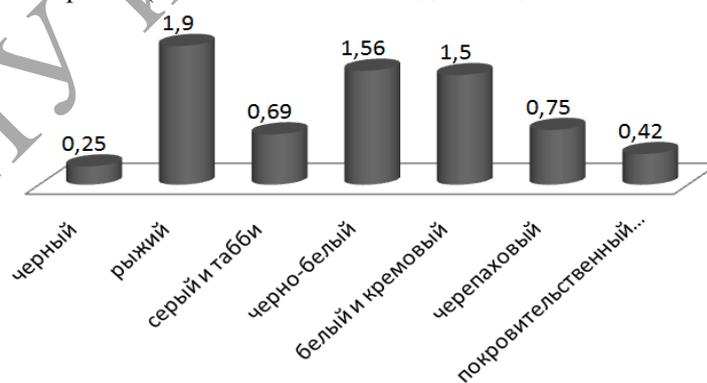


Рисунок 2. – Соотношение количества кошек с ошейниками и без ошейников для различных типов окраски

Во время исследования не было констатировано ни одной очевидно породной кошки. Возможно, их хозяева, дорожа ценными животными, не выпускают их на улицу, что уменьшает возможность пополнения породными кошками субпопуляции бродячих кошек, также вероятно, что породные кошки не могут успешно выживать в городских экосистемах и климате

Даугавпилса. Во время учетов не было констатировано бесшерстных кошек, поэтому встреченные кошки были разделены на короткошерстных (53%) и длинношерстных (47%). Кошки с короткой шерстью значительно чаще встречаются без ошейника, чем с ошейником (2:1), что также может свидетельствовать как о ценности длинношерстных кошек для хозяев, так и о сложности выживания для бродячих длинношерстных кошек в экосистемах города: например, свалывшаяся длинная шерсть может ограничивать движения кошек, мешать им в освобождении от эктопаразитов и нарушать теплоизоляционный режим, что важно в умеренно континентальном климате Даугавпилса. Несомненно, что поведение кошек должно влиять на их успех в выживании при попадании в городскую среду. Для того чтобы выжить, бродячим животным следует быть более осмотрительными и осторожными по сравнению с хозяйскими кошками, ведь без защиты хозяина для кошек повышается риск хищничества других городских видов (жестокость человека или нападение собак). По данным проведенного исследования, наиболее безразличны к человеку рыжие кошки. Возможно, такое их поведение связано с тем, что рыжие *F. catus* чаще всего хозяйские (см. выше), поэтому, появляясь на сравнительно короткое время на улице, они ещё не воспринимают людей как источник опасности или дополнительный источник корма. Белые и кремовые кошки, зарегистрированные во время учета на трансектах, также не пугливы и более дружелюбно идут на контакт, чем кошки покровительственной окраски.

Заключение. Хозяйские кошки являются важным ресурсом пополнения городской субпопуляции бродячих кошек. Результаты исследования позволяют предположить, что при попадании в городскую урбосистему в условиях умеренно континентального климата хозяйские кошки по трем исследованным признакам (окраска, длина шерсти, характер поведения) подвергаются действию вторичного естественного отбора: от аттрактивности окраски – к ее покровительственности; от спокойного поведения по отношению к человеку – к избегательному; от длинношерстности – к короткошерстности. Понимание направленности процесса дедоместикации городской популяции кошек может быть использовано для оптимизации менеджмента бродячих животных в городской среде.

Благодарности. Исследование было реализовано вследствие обсуждения дедоместикации животных в зоокультуре с исследователями проекта Европейских Структурных Фондов «Jaunas zinatniskas grupas izveide akvakulturas tehnologiju modernizesanai» (№1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060), Даугавпилсский университет.

Литература

1. Serpell, S. A. The domestication of the cat / Serpell, S.A. // In: D. C. Turner and P. Bateson (eds.) The Domestic Cat: The Biology of Its Behavior. Cambridge University Press, Cambridge. – 1988. – P. 151–158.
2. Bradshaw, K. W. S. The cat: domestication and biology / K. W. S. Bradshaw. // In: Bradshaw, K. W. S. (ed) The behavior of the domestic cat. – CAB International: Wallingford, Oxon, UK. – 1992. – P. 1–15.
3. Pupins, M. On the systematics of zoocultures // Materials of the Fourth International Workshop “Invertebrates in zoo and insectarium collections” Moscow, Russia, 18–23 October 2010. / M. Pupins, A. Pupina / Moscow Zoo. – 2011. – P. 175–178.
4. Barrette, D. G. Predation by house cats, *Felis catus* (L.), in Canberra, Australia, II. Factors affecting the amount of prey caught and estimates of the impact on wildlife / D.G. Barrette. // Wildlife Research. – 1998. – № 25. – P. 475–487.
5. Gunther, I. Regulation of free – roaming cat (*Felis silvestris catus*) populations: a survey of the literature and its application to Israel / I. Gunther, J. Terkel // Animal Welfare. – 2002. – № 11. – P. 171–188.

СЕКЦИЯ № 2

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

КОЛОДЕЗНАЯ ВОДА ДЕРЕВЕНЬ КАМЕНКА И ЛУЧЕЖЕВИЧИ
МОЗЫРСКОГО РАЙОНА

Е. А. БОДЯКОВСКАЯ

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

Проблема качества питьевой воды затрагивает практически все стороны жизни человеческого общества в течение всей истории его существования. Начиная с середины прошлого столетия, на природное геолого-геохимическое загрязнение подземных вод накладывается и разнообразное антропогенное загрязнение: промышленное, сельскохозяйственное, хозяйственно-бытовое. В результате грунтовые воды загрязнены нитратами, тяжелыми металлами, пестицидами, а также легколетучими органическими веществами высоких классов опасности [1]. В связи с этим становится актуальным постоянное исследование употребляемой в пищу человеком воды, особенно нецентрализованного водоснабжения.

Цель работы – изучить динамику химических показателей качества воды из колодцев деревень Каменка и Лучежевичи Мозырского района по сезонам года.

Материал и методика исследований. Исследования по определению химических показателей колодезной воды проводились в весенний, летний, осенний и зимний периоды в деревнях Каменка и Лучежевичи Мозырского района. Пробы колодезной воды отбирались в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51593–2001 Вода питьевая. Отбор проб [2]. Нормативные показатели качества воды приведены согласно Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» [3]. В воде определялись: содержание сульфатов, хлоридов, нитратов, ионов железа.

Результаты исследований и их обсуждение. Почти вся природная вода содержит хлориды и сульфаты. Низкие и умеренные концентрации этих веществ придают воде приятный вкус, и их присутствие желательны. Вода, в 1 дм³ которой хлоридов больше 350 мг, а сульфатов больше 500 мг, считается опасной для здоровья. При определении содержания сульфатов в колодезной воде данных деревень было установлено, что все пробы воды, взятые в разные сезоны года, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям (рисунок 1).

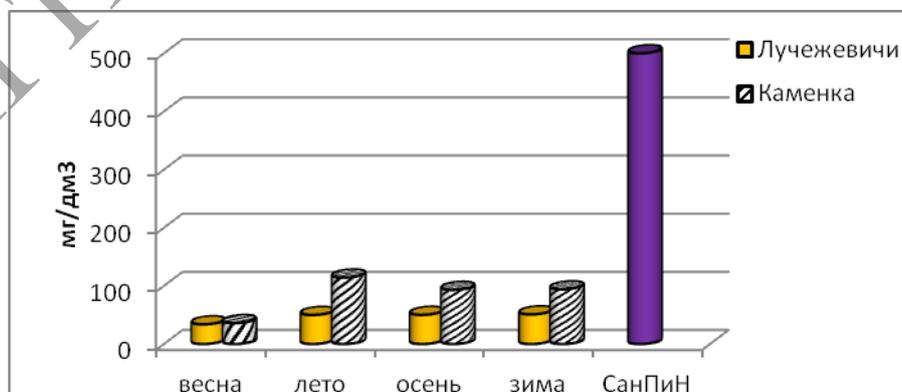


Рисунок 1. – Уровень сульфатов в колодезной воде деревень Каменка и Лучежевичи по сезонам года

Минимальный уровень сульфатов отмечен в обоих деревнях весной ($35,8 \text{ мг/дм}^3$ и $33,8 \text{ мг/дм}^3$), а максимальный – летом в деревне Каменка – $114,2 \text{ мг/дм}^3$, причем в этом населенном пункте этот показатель возрос в 3,2 раза относительно весны. Концентрация сульфатов в водах подвержена заметным сезонным колебаниям. Заметное влияние оказывают окислительно-восстановительные процессы, биологическая обстановка в водном объекте и хозяйственная деятельность человека.

Уровень содержания хлоридов в питьевой воде во все периоды года, за исключением проб воды в летний период в деревне Каменка, соответствовал санитарно-гигиеническим требованиям (рисунок 2). Так, в деревне Каменка летом содержание хлоридов в питьевой воде превысило нормативный показатель на 38,9%. В связи с тем, что уровень хлоридов возрос именно летом, мы предполагаем, что весной на сельскохозяйственные поля вблизи данных населенных пунктов были внесены удобрения, что привело к нарушению естественного гидрогеохимического фона подземных вод. Это выразилось в росте содержания в колодезной воде хлоридов. Самый низкий показатель уровня хлоридов отмечался в деревне Лучежевичи зимой ($22,8 \text{ мг/дм}^3$).

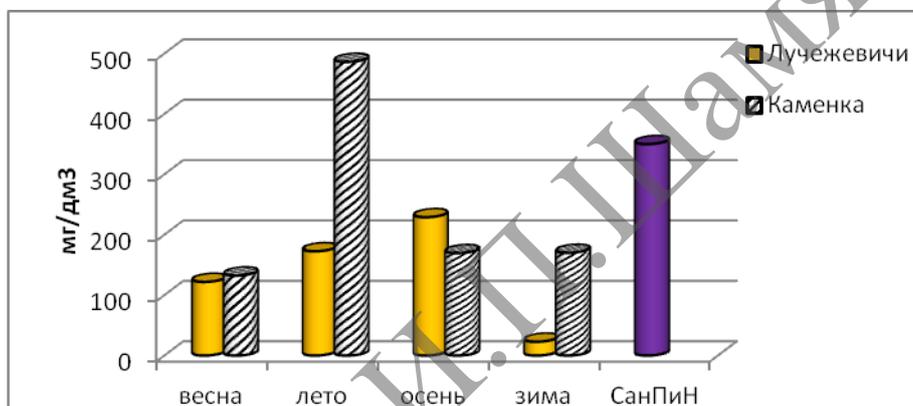


Рисунок 2. – Уровень хлоридов в колодезной воде деревень Каменка и Лучежевичи по сезонам года

Согласно СанПиН [3], содержание нитратов не более 45 мг/дм^3 в питьевой воде нецентрализованного водоснабжения населения является безвредным. При анализе данного показателя было установлено, что все пробы воды во все сезоны года соответствовали нормативным требованиям (рисунок 3). Минимальный уровень нитратов отмечен летом в деревне Лучежевичи – $0,9 \text{ мг/дм}^3$, а максимальный – в деревне Каменка в этот же период – $8,2 \text{ мг/дм}^3$.

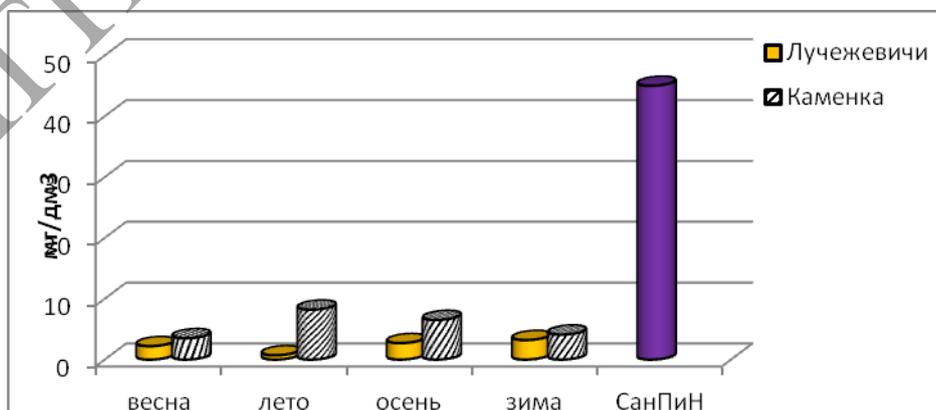


Рисунок 3. – Уровень нитратов в колодезной воде деревень Каменка и Лучежевичи по сезонам года

При определении уровня ионов железа в колодезной воде деревни Лучежевичи было установлено, что все пробы воды соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям (рисунок 4). А в деревне Каменка во всех пробах воды данный показатель превышал норматив. Так, весной его уровень составил 0,4 мг/дм³, а осенью и зимой – 0,9 мг/дм³. А в летний период концентрация ионов железа возросла до 4,1 мг/дм³, т. е. в 11 раз выше по сравнению с весенним периодом. По содержанию железа в питьевой воде более 70% разведанных подземных водоисточников в Республике Беларусь не соответствует гигиеническим требованиям, а в зоне Полесья доля этих скважин достигает 90% [4]. В наших исследованиях колодезной воды в данном населённом пункте мы наблюдаем именно такое явление, т. е. высокое содержание железа в воде.

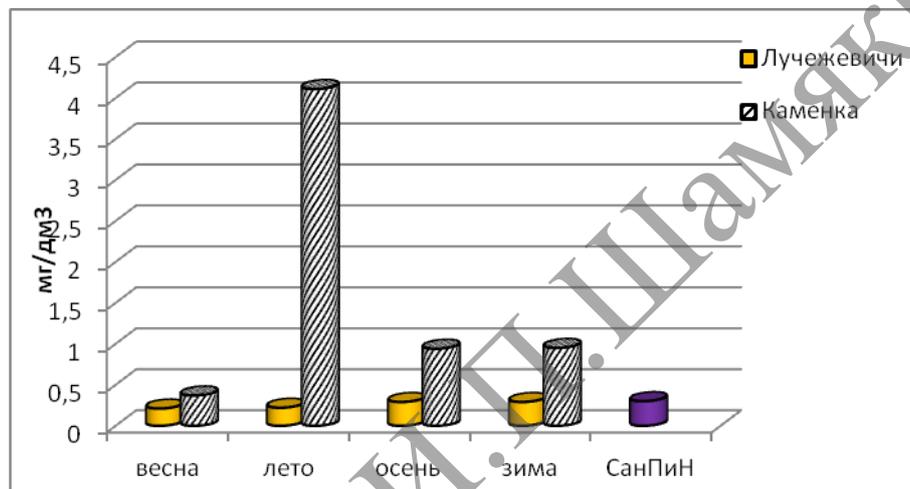


Рисунок 4. – Уровень ионов железа в колодезной воде деревень Каменка и Лучежевичи по сезонам года

Таким образом, анализируя полученные результаты, можно отметить, что все показатели качества колодезной воды в деревне Лучежевичи во все сезоны года соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения. А в деревне Каменка уровень хлоридов летом и концентрация ионов железа во все периоды в колодезной воде превысили норматив. В образцах питьевой воды летнего периода уровень хлоридов превысил нормативный показатель на 38,9%. Уровень содержания ионов железа превышал гигиенический показатель в течение всего года, но максимальное превышение (в 11 раз) наблюдалось летом.

Литература

1. 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.
2. Вода питьевая. Отбор проб : СТБ ГОСТ Р 51593–2001 – Введ. 01.11.2002. – Минск : Гос. комитет по стандартизации Респ. Беларусь, 2001 – 12 с.
3. 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.
4. Кудельский, А.В. О качестве питьевых подземных вод Беларуси / А.В. Кудельский, В.И. Пашкевич, М.С. Капора // Природные ресурсы. – 2009. – № 1. – С. 53–61.

О КАЧЕСТВЕ ВОДЫ ИЗ КОЛОДЦЕВ ДЕРЕВЕНЬ ПЛЕСОВИЧИ И ЗАБОЛОТЬЕ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА

Е. А. БОДЯКОВСКАЯ, К.В. АНДРОСОВА

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

Сегодня на качество пресных подземных вод Беларуси все большее влияние оказывает хозяйственная деятельность человека. 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 с их высокотоксичными стоками практически все грунтовые воды являются некондиционными. В последние десятилетия увеличиваются масштабы загрязнения и более глубоких напорных водоносных горизонтов, на которых базируется централизованное водоснабжение [1, 2]. В связи с этим становится актуальным постоянное исследование употребляемой в пищу человеком воды, особенно нецентрализованного водоснабжения.

Цель работы – изучить динамику химических показателей качества воды из колодцев деревень Плесовичи и Заболотье Жлобинского района по сезонам года.

Материал и методика исследований. Исследования по определению химических показателей колодезной воды проводились в весенний, летний, осенний и зимний периоды в деревнях Плесовичи и Заболотье Жлобинского района. Пробы колодезной воды отбирались в соответствии с СТБ ГОСТ Р 51593–2001 Вода питьевая. Отбор проб [3]. Нормативные показатели качества воды приведены согласно Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» [4]. В воде определялись: концентрация ионов водорода (рН), сухой остаток, общая жесткость, содержание сульфатов, хлоридов.

Результаты исследований и их обсуждение. Водородный показатель воды для питьевых нужд должен составлять 6,0–9,0 единиц. В исследованных образцах колодезной воды названных населенных пунктов Жлобинского района данный показатель соответствовал предъявляемым требованиям (таблица). Как видно из таблицы, диапазон колебаний рН составил от 6,5 (зимой в д. Заболотье) до 8,0 единиц (осенью в д. Заболотье).

Таблица. – Водородный показатель воды из колодцев деревень Плесовичи и Заболотье по сезонам года

Показатель	СанПиН	Весна	Лето	Осень	Зима
		Деревня Плесовичи			
рН, ед	6–9 ед	6,9	6,8	7,5	6,8
		Деревня Заболотье			
		7,1	7,2	8,0	6,5

При определении уровня общей минерализации воды (сухой остаток) в образцах колодезной воды было установлено, что все пробы воды соответствовали санитарно-гигиеническому нормативу (рисунок 1), т. е. до 1500 мг/дм³. Варьирование данного показателя в одной и другой деревне в течение года было незначительным.

Содержание в воде катионов кальция и магния придает воде так называемую жесткость. При анализе данного показателя установлено, что все образцы питьевой воды, взятой в разные сезоны года, соответствовали требованиям СанПиН (рисунок 2).

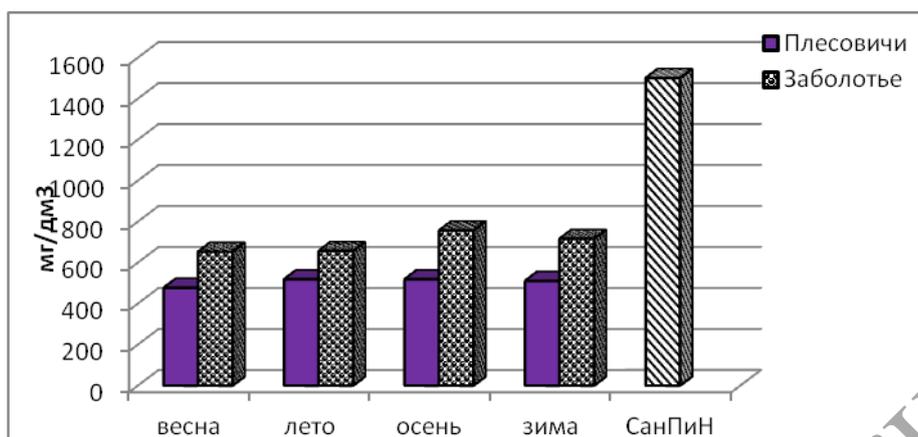


Рисунок 1. – Уровень общей минерализации колодезной воды в деревнях Плесовичи и Заболотье по сезонам года

При этом минимальный уровень наблюдался в деревне Заболотье осенью – 6,5 мг-экв./дм³, а максимальный летом и осенью в деревне Плесовичи – 8,3 мг-экв./дм³. Можно отметить незначительную динамику данного показателя в двух населенных пунктах в течение года.

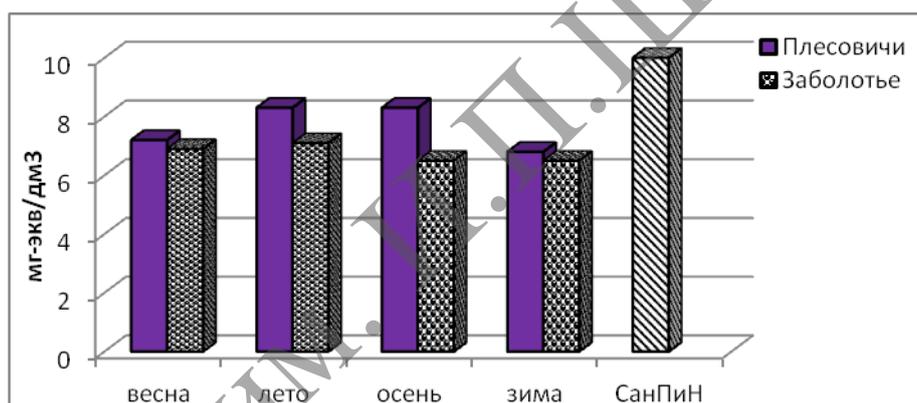


Рисунок 2. – Уровень общей жесткости колодезной воды в деревнях Плесовичи и Заболотье по сезонам года

При определении содержания сульфатов в колодезной воде было установлено, что во все сезоны года все пробы воды соответствовали нормативному показателю – до 500 мг/дм³ (рисунок 3).

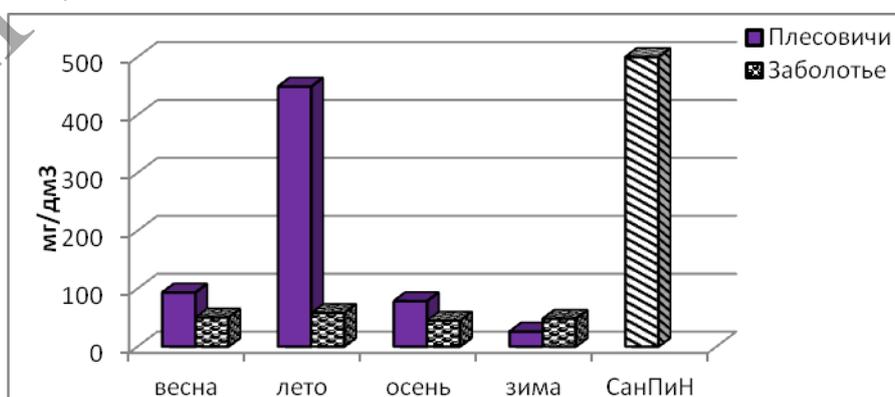


Рисунок 3. – Уровень сульфатов в колодезной воде деревень Плесовичи и Заболотье по сезонам года

Минимальный уровень сульфатов был отмечен осенью в деревне Заболотье – 44,7 мг/дм³, а максимальный летом в деревне Плесовичи – 449,0 мг/дм³. При этом в последней деревне летний показатель превысил весенний в 4,8 раза. Концентрация сульфатов в водах подвержена сезонным колебаниям. Значительные количества сульфатов поступают в воды в процессе отмирания организмов и окисления наземных и водных веществ растительного и животного происхождения и с подземным стоком.

Уровень содержания хлоридов в питьевой воде во все периоды года соответствовал санитарно-гигиеническим требованиям (рисунок 4). Однако, в летний период в деревне Заболотье он возрос до нормативного показателя (349,0 мг/дм³). В связи с тем, что уровень хлоридов возрос именно летом, можно предположить, что весной на сельскохозяйственные поля вблизи данных населенных пунктов были внесены удобрения или же они были орошены стоками животноводческих объектов, что привело к нарушению естественного гидрогеохимического фона подземных вод. Это выразилось в росте содержания в колодезной воде хлоридов.

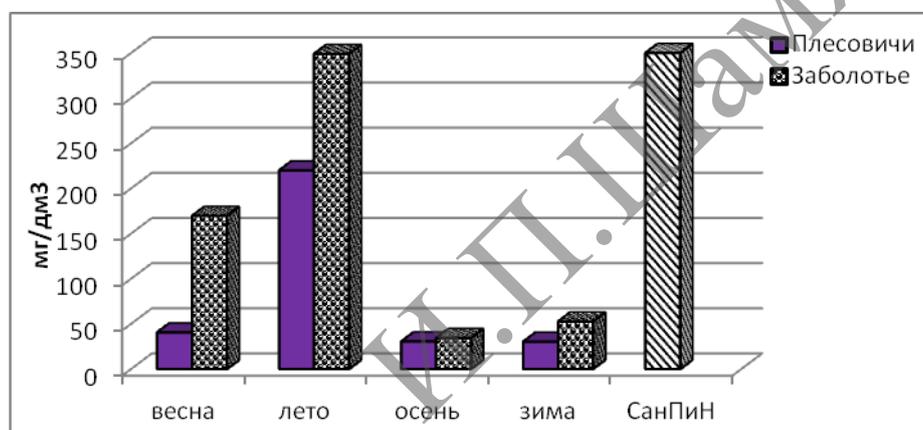


Рисунок 4. – Уровень хлоридов в колодезной воде деревень Плесовичи и Заболотье по сезонам года

Заключение. Таким образом, анализ полученных результатов показал, что химические показатели качества воды, отобранной из колодцев деревень Плесовичи и Заболотье Жлобинского района в разные сезоны года, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды источников нецентрализованного питьевого водоснабжения населения. Все это указывает на высокое качество колодезной воды данных источников этих населенных пунктов.

Литература

1. Зуев, В. Н. Изучение и охрана водных объектов / В. Н. Зуев. – Минск : Орех, 2006. – 70 с.
2. Позин, С.Г. О некоторых направлениях обеспечения безопасности воды для здоровья населения Республики Беларусь / С.Г. Позин, Т.В. Амвросьева, В.И. Ключенович // Военная медицина. – 2006. – № 1. – С. 90–93.
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.

ДОСТУПНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ ГРУБЫХ КОРМОВ, ВЫРАЩЕННЫХ НА ТОРФЯНО-БОЛОТИСТЫХ ПОЧВАХ, ДЛЯ КРС

В.В. ВАЛЕТОВ, Е.И. ДЕГТЯРЕВА

УО «Мозырский государственный педагогический университет
им. И.П. Шамякина», г. Мозырь, Беларусь (elena.degtaryova@tut.by)

Введение. В большинстве ситуаций, связанных с выбросом радионуклидов в окружающую среду, основные проблемы обеспечения радиационной безопасности обусловлены поиском путей выведения радионуклидов из биологических цепочек миграции.

Как показывают многочисленные экспериментальные исследования, а также различные расчетные данные, для большинства радиологических ситуаций характерно поступление радионуклидов в организм человека с продуктами питания. Продукция животноводства – молоко и мясо – один из основных источников формирования дозы внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненных территориях.

Проблема поступления радионуклидов с сельскохозяйственной продукцией в организм человека является регулируемой и управляемой. В настоящее время разработана система агротехнических, агрохимических, зоотехнических мероприятий, при помощи которых можно достаточно эффективно снизить поступление радионуклидов в продукты питания, а следовательно, и в организм человека, что существенно уменьшает дозу внутреннего облучения.

Материал и методика исследований. Натурные исследования были проведены на клинически здоровом крупном рогатом скоте (далее КРС) черно-пестрой породы. Группы животных формировались по принципу аналогов, по возрасту, живой массе, молочной продуктивности. Учет поедаемости кормов и молочной продуктивности проводился по общепринятым зоотехническим методам. Рационы кормления анализировались по питательности. Экспериментальные работы проводились во время стойлового содержания животных.

Определение КП ^{137}Cs из сена различного качества и сенной муки в рубцовую жидкость и кровь проводилось на двенадцати бычках в возрасте 13 месяцев, живым весом 327–330 кг, содержащихся на концентратно-травяном рационе, шесть бычков имели большую фистулу рубца.

Изучение высвобождения радионуклидов из кормов в рубце КРС проводили методом "микрорационов". Быков подбирали по методу пар-аналогов. Фистулированным животным нейлоновые мешочки, в которых находился корм массой 3 грамма (сухой вес сена составляет 2,68 граммов, а сенной муки 2,7 граммов), помещали в фистулу рубца бычков на время, определенное схемой опыта. Животных кормили 2 раза в сутки с интервалом между кормлениями в 12 часов. Рацион подопытных животных состоял из 20 кг зеленой массы многолетних трав, 2 кг концентратов, кормовая поваренная соль находилась в кормушках постоянно. В таком рационе содержалось 2,7 кормовых единиц, 63 МДж обменной энергии, 610 переваримого протеина. В течение всего эксперимента рацион животных не изменялся. В рубце бычков были инкубированы такие образцы кормов, как сено и сенная мука.

Коэффициент перехода ^{137}Cs из сена и сенной муки в кровь определяли в следующем эксперименте: группу животных из 6 бычков, находящихся на одинаковом рационе кормления, разделили на две подгруппы. Первой подгруппе животных в суточный рацион добавили 500 г сена, загрязненного ^{137}Cs , а второй – 500 г сенной муки. Для определения КП_{корм – кровь} для ^{137}Cs кровь забирали из яремной вены через 0, 4, 16, 24, 48 часов после введения разовой затравки, затем пробы подвергали спектрометрии.

Коэффициент перехода радионуклида в цепи корм – кровь определяли как отношение активности в корме (А корма) к активности во всей крови (А кровь):

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием пакета статистических программ "Statistica".

Гамма-спектрометрию проб проводили на комплексах: TENNELEC и CANBBERA производства США с полупроводниковыми коаксиальными диффузионно-дрейфовыми детекторами из сверхчистого германия.

Результаты исследований и их обсуждение. Сложившаяся после аварии на Чернобыльской атомной электростанции радиационная обстановка в Гомельской области обусловлена не только существенными уровнями загрязнения территории, но и специфическими условиями Полесья, определяющими высокую степень перехода ^{137}Cs в цепи почва – растения. В частности, на загрязненной территории повышенная миграция в указанной цепи приурочена к местности, где кормовые угодья расположены преимущественно на торфяно-болотных сильно увлажненных почвах с низким содержанием глинистых минералов [1]. Основной причиной высокого поступления ^{137}Cs в растительность является слабая фиксация радионуклида почвами, что обусловлено их своеобразным минералогическим составом [2]. Значения КП ^{137}Cs из торфяных почв в растения зависят от количества подвижного K^+ в почве и видовой принадлежности растений.

С увеличением содержания K^+ в почве уменьшается КП ^{137}Cs в растительность. Значения КП ^{137}Cs из почвы в зерновые культуры ниже, чем в злаковые. Среди зерновых можно выделить рожь и тритикале, у которых КП самый низкий, и естественные злаковые травы, у которых КП самый высокий. В связи с этим мы можем, подбирая севообороты, рационально использовать торфяные почвы с различной плотностью загрязнения.

На торфяных почвах, загрязненных ^{137}Cs , предпочтительнее выращивать рожь и яровое тритикале с учетом контроля за содержанием K^+ в почве [3].

Основным источником поступления радиоцезия в организм сельскохозяйственных животных является сено и трава с некультурных сенокосов и пастбищ. В ходе проведенных лабораторных опытов нами установлено, что механическое измельчение сена приводит к увеличению экстрагируемости из него ^{137}Cs .

У жвачных животных в связи с их анатомическими и физиологическими особенностями строения пищеварительной системы рубец является органом пищеварения, где происходит деструкция корма.

Для изучения закономерностей перехода ^{137}Cs из лигнинсодержащих кормов в рубцовую жидкость КРС были использованы гастростомированные животные. В результате проведенных экспериментов на гастростомальных животных нами было установлено, что за 2 часа пребывания сена в рубце крупного рогатого скота 96–99% ^{137}Cs , находящегося в корме, переходит в рубцовую жидкость.

Общее представление о скорости и месте поглощения радионуклида в ЖКТ можно получить путем учета промежутка времени, в течение которого после кормления в крови животных наблюдается максимальная концентрация ^{137}Cs . В крови имеют место два процесса: вход ^{137}Cs в кровь из желудочно-кишечного тракта и его выход из крови в отдельные органы и ткани организма. Процесс входа ^{137}Cs в кровь находится в прямой зависимости от количества поступившего его в ЖКТ.

В результате проведения натуральных экспериментов нами было установлено, что максимальная концентрация ^{137}Cs в крови животных наблюдается на 16-й час после поступления нуклида в организм. Это подтверждает то, что ^{137}Cs из сена и сенной муки утилизируется в начальных отделах желудочно-кишечного тракта, в рубце.

По расчетным данным, доступность ^{137}Cs из сена для животных составляет 1%, что указывает на частичный переход этого радионуклида из грубых кормов в кровь и молоко животных.

Нами было установлено, что в рубце жвачных животных протекают два процесса: выход ^{137}Cs из корма в рубцовую жидкость и сорбция радионуклида содержимым рубца. Было установлено, что при разрушении клетчатки в ней реализуется процесс микрофазного разделения лигнина и гемицеллюлоз, находящихся в состоянии вынужденного смешивания в корме. Это приводит к дополнительной структурной активации клетчатки сена за счет увеличения свободного объема межфазных лигноуглеводных областей. Поэтому клетчатка способна сорбировать на себя ^{137}Cs из водных сред.

Доступность ^{137}Cs для животных не зависит от степени механической деструкции одного и того же вида корма.

Определение коэффициента перехода ^{137}Cs методом забора крови и интегрирования кривой скорости накопления ^{137}Cs в крови позволяет методологически подойти к вопросу определения КП_{корм-мясо} при жизни животного.

Организм жвачных животных является трансформатором на пути поступления радионуклидов в организм человека, так как, поглощая из суточного рациона около 100% ^{137}Cs , в молоко переходит до 1%.

Нами было изучено влияние лигнинсодержащих кормов в суточном рационе крупного рогатого скота на снижение удельной активности молока в опытах *in vivo*.

В ходе этих исследований было установлено, что снижение удельной активности молока зависит от количества лигнифицированной клетчатки в корме, степени его измельчения и перевариваемости.

Заключение. Обобщение и анализ представленных материалов позволяют сделать следующие выводы:

1. Комплексно изучены процессы сорбции радионуклида (^{137}Cs) из суточного рациона кормов крупного рогатого скота посредством использования клетчатки (ржаной и ячменной соломы).

2. Установлено, что в рубце жвачных животных ^{137}Cs высвобождается из грубых кормов с последующей его сорбцией, непереваренной клетчаткой, что в конечном итоге способствует снижению перехода радионуклида из рациона в кровь и молоко.

3. В опытах на гастродуоденальных животных выявлена динамика выхода радионуклида из грубых кормов. Установлено, что выход ^{137}Cs из сена в рубцовую жидкость не зависит от степени перевариваемости данного вида корма, в виду того, что за короткий период его пребывания в рубце (до двух часов) 99% радионуклида, содержащегося в корме, переходит в рубцовую жидкость.

Литература

1. Система интенсификации кормопроизводства на антропогенно-преобразованных торфяных комплексах Полесья: Рекомендации / В.В. Гракун [и др.]. – Минск, 2012. – 44 с.

2. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: метод. указания / И.М. Богдевич и [др.]; под ред. И.М. Богдевича. – Минск: Изд-во НИРУП Институт почвоведения и агрохимии, 2006. – 64 с.

3. Рекомендации по оптимизации структуры посевных площадей в сельскохозяйственных организациях с высоким удельным весом торфяных почв, загрязненных радионуклидами / Е.Г. Сарасеко [и др.]: – РНИУП «Институт радиологии», Гомель, 2011. – 37 с.

ОЦЕНКА СПЕЦИФИКИ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ

А.А. ГЛУШЦОВ, Ю.Г. ЛЯХ

Государственное научно-производственное объединение «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск,

e-mail: glushtsov@gmail.com, Yury_Liakh.61@mail.ru

Введение. Охотничье хозяйство является одной из отраслей природопользования Беларуси, развитию которой в последнее время придается большое значение. Охотничье хозяйство – это вид деятельности, направленный на формирование и поддержание стабильных высокопродуктивных популяций диких охотничьих животных для целей охоты путем их разведения и селекции в природной среде. Оно является одной из форм сохранения и обогащения биогеоценозов, охраны и повышенного воспроизводства природных ресурсов [1].

Цель работы – выявление специфических природно-экологических факторов Припятского Полесья и их влияние на численность и лимиты добычи диких копытных животных, относящихся к объектам охоты.

Материалы и методика исследований. Согласно данным учетов диких копытных животных, в природных экосистемах Припятского Полесья обитает 2523 лося, 7259 косуль, 7954 кабана, 609 благородных оленей. Наибольшая численность охотничьих животных отмечена в ЭЛОХ «Лясковичи», ГПУ НП «Припятский», ГЛХУ «Мозырский опытный лесхоз», РГОО БООР «Пинская РОС», РГОО БООР «Наровлянская РОС».

При этом плотность населения кабана, лося и косули в регионе существенно ниже, чем в среднем по стране. Она составляет по лосю, соответственно, 1,05 и 2,07 особей на 1000 га охотничьих угодий, по косуле – 5,13 и 7,08 и по оленю – 0,13 и 0,68 особей на 1000 га.

Низкая плотность лося вероятнее всего связана с прохождением по территории Припятского Полесья южной границы его сплошного ареала. Косуля и кабан распространены в Беларуси повсеместно, и их плотность более реально отражает состояние популяций данного вида. На территории Припятского Полесья максимальная плотность косули отмечена в Мозырском и Петриковском районах.

Благородный олень – наиболее динамично развивающийся в Беларуси вид, хотя к настоящему времени он не имеет сплошного ареала распространения. Поэтому средние по территории Припятского Полесья показатели плотности населения оленя лишь приблизительно могут характеризовать состояние его ресурсов.

Относительно более высокая плотность оленя отмечается на территории Житковичского, Лунинецкого и Петриковского районов. В остальных районах численность и плотность оленя настолько далеки от оптимальных, что основной целью ведения хозяйства по этому виду является обеспечение роста популяций. Отстрел племенных животных не допустим, за исключением отдельных микропопуляций, достигших оптимальной численности.

Результаты исследований и их обсуждение. Современная численность копытных охотничьих животных в Припятском Полесье не соответствует существующим здесь достаточно благоприятным экологическим условиям (климатическим, кормовым, защитным). В соответствии с данными проектов охотустройства, для достижения оптимальной плотности численность лося в охотничьих угодьях региона должна быть увеличена в 2 раза, благородного оленя почти в 4 раза, кабана – на 15% и косули в 1,3 раза.

Наиболее распространенными мерами по интенсификации охотничьего хозяйства являются биотехнические мероприятия, направленные на улучшение питания диких копытных животных, особенно в неблагоприятные сезоны. К таким мероприятиям относятся устройство кормовых полей, подкормочных площадок и кормушек, а также подрубка и омолаживание древесно-кустарниковой растительности [2].

Такого рода мероприятия широко распространены в нашей стране. В угодьях всех арендаторов и пользователей охотничьих угодий они предусмотрены охотоустроительной документацией.

Хорошие результаты показали также мероприятия по спасению копытных животных в условиях чрезвычайных природных ситуаций.

К таким ситуациям в условиях Беларуси относятся многоснежные зимы и образование наста в весенний период, инфекционные и инвазионные заболевания диких животных, паводки в весенний период.

К главным мероприятиям по защите диких копытных животных в многоснежные зимы являются:

- интенсивная подкормка на кормовых площадках и кормушках;
- расчистка путей подхода к таким площадкам от снега;
- подрубка лиственных деревьев и кустарников.

Зарубежный опыт (например, Приморского края Российской Федерации [3]) показал высокую эффективность таких мероприятий.

К средствам борьбы, а также предотвращения инфекционных и инвазионных заболеваний относятся использование вакцин среди животных на подкормочных площадках в осенне-зимний период и постоянный мониторинг эпизоотической ситуации [4].

Меры защиты копытных животных в условиях весенних паводков на реке Припять и ее притоках в настоящее время разработаны недостаточно. К мероприятиям такого рода могут быть отнесены сохранение естественных коридоров для перехода животных между низменными участками поймы и возвышенными, а также коренным берегом, ограничение посещения таких участков в период паводков со стороны местных жителей и туристов и организация подкормки животных на возвышенных берегах в период паводков для предотвращения гибели их от голода. В отношении косули возможны и технические меры спасения в виде снятия животных с окруженных водой островов с последующим выпуском.

В условиях Припятского Полесья, как и на всей территории Беларуси, важнейшей мерой интенсификации охотничьего хозяйства является предотвращение браконьерства, особенно в периоды выведения потомства, а также в зимний и весенний периоды на подкормочных площадках. Важным является строгое соблюдение правил и сроков ведения охоты [5].

Важным элементом ведения охотничьего хозяйства является селекция, то есть исключение из поголовья диких животных особей с нежелательными признаками. Такого рода мероприятия особенно важны для популяций благородного оленя, в которых, ввиду их малочисленности, нельзя допускать снижения генетического разнообразия из-за частого внутривидового скрещивания. Для пользователей, занимающихся ведением охотничьего хозяйства на оленя, необходимо не только исключение из популяций нежелательных особей, но и ее обновление путем обмена с другими пользователями, а также зарубежными хозяйствами.

Помимо повышения численности диких копытных животных, важным является рациональное использование охотничьих угодий. Главными мероприятиями в этом отношении являются рациональное выделение зон покоя для диких копытных животных и строгое соблюдение их режима, выделение наиболее пригодных охотничьих угодий в специальные зоны охоты на копытных, а в отдельных хозяйствах и зоны охоты на благородного оленя с проведением в них специальных мероприятий по увеличению численности животных. Выделение в такие зоны максимально пригодных угодий позволяет эффективно вести охотничье хозяйство на копытных животных при малой благоприятности совокупных факторов в целом по хозяйству.

Заключение. Таким образом, на территории Припятского Полесья в качестве главных мероприятий по интенсификации охотничьего хозяйства на копытных животных можно назвать:

- борьба с браконьерством;
- проведение биотехнических мероприятий, особенно в неблагоприятные для животных сезоны;
- профилактика заболеваний диких копытных животных.

Также целесообразным представляется единый подход к территориальному зонированию Припятского Полесья, то есть проведение охотоустроительных мероприятий в рамках не отдельных охотничьих хозяйств, а всего региона (или его значимых частей) в целом с учетом качества угодий для обитания отдельных видов и ведения охотничьего хозяйства на них [6].

Литература

1. «Правила ведения охотничьего хозяйства и охоты. Правила ведения рыболовного хозяйства и рыболовства» с учетом изменений и дополнений от 17 августа 2011 года. – Минск: Национальный центр правовой информации Республики Беларусь, 2011. – С. 7.

2. Лях, Ю.Г. Рекомендации по проведению комплекса охотохозяйственных и биотехнических мероприятий в охотничьем хозяйстве ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» / Ю.Г. Лях [и др.] // Минск: «Право и экономика». – 2014. – С. 32.

3. Дицевич, Б.Н. Пути повышения численности диких копытных животных. Владивосток: Изд-во «Дальнаука», 2007. – С. 46–47.

4. Носков, В.Г. К экологии кабана в Бурятии / В.Г. Носков [и др.] // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов. – Иркутск, 2005. – С. 274–279.

5. Романов, В.С. Охотоведение: учебник / В.С. Романов, П.Г. Козло, В.И. Падайга // – Минск: Тесей, 2005. – С. 48.

6. Глушцов, А.А. Оценка пригодности лесных угодий Припятского Полесья для ведения охотничьего хозяйства на копытных животных / А.А. Глушцов // «Рациональное использование пойменных земель»: материалы научно-практического семинара (Национальный парк «Припятский» 19–21 июня 2013 г.). – Минск: Минсктиппроект, 2013. – С. 95.

ЛИШАЙНИКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА "КОТРА" В 1999 ГОДУ

В. В. ГОЛУБКОВ

УО «Гродненский государственный университет им Я. Купаль», г. Гродно
e-mail: vgolubkov@tut.by

На сегодняшний день инвентаризация лишенобиоты и оценка репрезентативности любой охраняемой природной территории, прежде всего, зависит от изученности ее биоразнообразия. Поэтому основная цель данной работы – обобщение результатов исследований и составление списка лишайников по итоговым материалам экспедиции, состоявшейся в 1999 году с сотрудниками лаборатории флоры и систематики растений Института экспериментальной ботаники НАНБ. Работа написана по итоговым материалам экспедиции, проходившей в 1999 году на территории проектируемого заказника «Котра». При изучении лишайников использовался маршрутный метод и общепринятые методы для сбора образцов лишайников [1]. В результате было выявлено 135 видов и 7 подвидов лишайников. Большая часть установленных видов была распространена по всем солярно-климатическим зонам и относилась к мультizonальному географическому элементу, однако 6 из них были редкими и влаголюбивыми видами. *Stenocybe mayor* на территории Беларуси являлся видом с неизученным распространением. *Thelocarpon impressellum* (центрально-европейский вид) включен в список растений и грибов, нуждающихся в профилактической охране [2], а *Lobaria pulmonaria* и *Menegazzia terebrata* - виды, представленные в Красной книге РБ [2].

Список выявленных лишайников на территории заказника "Котра"

Список лишайников составлен на основе экспедиционного материала, собранного в летний период 1999 года на территории заказника «Котра» и хранящегося в лаборатории флоры и систематики растений Института экспериментальной ботаники (ИЭБ) НАН Беларуси (MSK). Анализ и лабораторная обработка собранного материала производились в после-экспедиционный период с использованием современных источников литературы [1, 3–19].

Данные по систематике лишайников, встречающихся на изученной территории, использовались из работы «Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi» [3]. Информация по номенклатуре таксонов и о сводках по синонимам использовалась из «Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia» [4]. Латинские названия указывались в соответствии с «Определителями лишайников СССР» [6–9] и «Определителями лишайников России» [9–13], использовались также современные публикации по некоторым группам лишайников [14–19].

Anaptychia ciliaris (L.) Koerber ex A. Massal., *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal., *Baeomyces rufus* (Hods.) Rabent., *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & D. Hawksw., *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw., *Calicium salicinum* Pers., *Calicium trabinellum* (Ach.) Ach., *Calicium viride* Pers., *Caloplaca cerina* (Ehrh.) ex Hedwig Th. Fr.

Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) Wade, *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Mull.Arg., *Cetraria aculeata* (Sohreb.) Fr., *Cetraria ericetorum* Opiz, *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. L. Culb. & C. Culb. s.l., *Chaenotheca ferruginea* (Turner & Borrer) Mig., *Chaenotheca furfuracea* (L.) Tibell, *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr., *Cladina arbuscula* (Wallr.) Hale & W. L. Cullb., *Cladina rangiferina* (L.) Nyl., *Cladonia bacilliformis* (Nyl.) Vain., *Cladonia botrytes* (Hagen) Willd., *Cladonia cariosa* (Ach.) Spreng., *Cladonia carneola* (Fr.) Fr., *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer., *Cladonia cervicornis* (Ach.) Flot. ssp. *verticillata* (Hoffm.) Ahti, *Cladonia coccifera* (L.) Wind., *Cladonia coniocraea* (Forke) Vainio, *Cladonia cornuta* (L.) Hoffm., *Cladonia crispata* (Ach.) Flot., *Cladonia deformis* (L.) Hoffm., *Cladonia digitata* (L.) Hoffm., *Cladonia fimbriata* (L.) Fr., *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad., *Cladonia gracilis* (L.) Willd., *Cladonia macilenta* Hoffm., ssp. *floerkeana* (Fr.) V. Wirth, *Cladonia ochrochlora* Florke, *Cladonia parasitica* (Hoffm.) Hoffm., *Cladonia phyllophora* Hoffm., *Cladonia pleurota* (Florke) Schaer., *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm., ssp. *chlorophaea* (Florke ex Sommerf.) V. Wirth, ssp. *pocillum* (Ach.) Dahl, *Cladonia rei* Schaer., *Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm., *Cladonia subulata* (L.) F. Weber ex F. H. Wigg., *Cladonia turgida* Ehrh. ex Hoffm., *Cladonia uncialis* (L.) F. Weber ex F. H. Wigg., ssp. *biuncialis* (Hoffm.) Choisy, *Dibaes baeomyces* (L.fil.) Rambold & Hertel, *Evernia prunastri* (L.) Ach., *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale, *Graphis scripta* (L.) Ach., *Hypocenomyce scalaris* (Ach. ex Lilj.) Choisy, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.F. Meyer, *Lecania cyrtella* (Ach.) Tr.Fr., *Lecania dubitans* (Nyl.) A. L. Sm., *Lecanora allophana* Nyl., *Lecanora argentata* (Ach.) Malme, *Lecanora carpinea* (L.) Vainio, *Lecanora chlorotera* Nyl., *Lecanora crenulata* Hook., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *Lecanora muralis* (Schreb.) Rabent., *Lecanora populicola* (DC. in Lam. & DC.) Duby, *Lecanora pulicaris* (Pers.) Ach., *Lecanora subrugosa* Nyl., *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach., *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Choisy, *Lepraria incana* (L.) Ach. s.l., *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., *Melanohalea exasperata* (De Not.) O. Blanco et al. 2004, *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco et al., *Melanelixia fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco et al., *Melanelixia olivacea* (L.) Essl., *Melanelixia subargentifera* (Nyl.) O. Blanco et al., *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al., *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal., *Xanthoparmelia pulla* (Ach.) O. Blanco et al., *Ochrolechia arborea* (Krey.) Almb., *Opegrapha atra* Pers., *Opegrapha varia* Pers., *Parmelia sulcata* Taylor, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *Peltigera canina* (L.) Willd., *Peltigera didactyla* (With.) J. R. Laundon., *Peltigera malacea* (Ach.) Funck., *Peltigera praetextata* (Florke ex Sommerf.) Zopf, *Peltigera rufescens* (Weis) Humb., *Pertusaria albescens* (Huds.) Choisy & Werner, *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl., *Pertusaria coccodes* (Ach.) Nyl., *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg, *Phaeophyscia nigricans* (Florke) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Phlyctis argena* (Spreng.) Flot, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr., *Physcia caesia* (Hoffm.) Furnr., *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Physcia tribacia* (Ach.) Nyl., *Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon, *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg, *Physconia venusta* (Ach.) Poelt, *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb., *Pleurosricta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch, *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, *Pycnothelia papalaria* Dufour, *Ramalina baltica* Lettau, *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *Ramalina faszigiata* (Pers.) Ach., *Ramalina fraxinea* (L.) Ach., *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach., *Saccomorpha uliginosa* (Schrad.) Hafellner, *Scoliciosporum chlorococcum* (Stenh.) Vezda, *Stenocybe mayor* Nyl., *Thelocarpon impressellum* Nyl., *Trapeliopsis lexuosa* (Fr.) Coppins & P. James, *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch, *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd. in Numb.) Hale, *Tuckermannopsis sepincola* (Ehrh.) Hale, *Usnea filipendula* Stirt., *Usnea hirta* (L.) F.C. Weber ex F. H. Wigg., *Usnea subforidana* Stirt., *Verrucaria nigrescens* Pers., *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M. – J. Lai, *Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale

134. *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. s. l., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Richer.

Результаты, полученные в 1999 году на территории заказника "Котра" нельзя считать завершенными но, тем не менее, на сегодняшний день анализ видового состава лишайников лишней раз подтверждает природоохранный статус заказника и его репрезентативность.

Литература

1. Голубков, В. В. Метод эталонных проб в изучении лишайнобиоты / В.В. Голубков // Ботаника: (Исследования). – Минск: Наука и техника, 2008. – Вып. XXXVI. – С. 3–14.
2. Голубков, В. В. Лишайники / Голубков В.В., Кобзарь Н.Н. // Красная книга Республики Беларусь. Растения: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / Беларуская Энцыклапедыя имени Петруся Бровкі; отв. ред. Г. П. Пашков [и др.]. – Минск, 2005. – С. 354–383.
3. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi / P.M. Kirk et al. (eds), CABI Publishing, Wallingford, 2009.
4. Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia / R. Santesson [et al.]. — Uppsala : Museum of Evolution, 2004.
5. Index fungorum – [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>. – Дата доступа: 14.04. 2014.
6. Определитель лишайников СССР.– Л.: Наука, 1975. – Вып. 3.– 273 с.
7. Определитель лишайников СССР. – Л.: Наука, 1977. – Вып. 4.– 343 с.
8. Определитель лишайников СССР.– Л.: Наука, 1978. – Вып. 5. – 303 с.
9. Определитель лишайников России.– СПб.: Наука, 1996. – Вып. 6. – 202 с.
10. Определитель лишайников России.– СПб.: Наука, 1998. – Вып. 7. – 166 с.
11. Определитель лишайников России.– СПб.: Наука, 2003. – Вып. 8. – 277 с.
12. Определитель лишайников России.– СПб.: Наука, 2004. – Вып. 9. – 339 с.
13. Определитель лишайников России.– СПб.: Наука, 2008. – Вып. 10. – 515 с.
14. Голубков, В.В. Порошкоплодные лишайники Белоруссии / В.В. Голубков, А.Н. Титов // Новости сист. низш. раст. – Л., 1990. – Т. 27. – С. 97–101.
15. Голубков, В.В. Обзор и ревизия лишайников Беларуси: род *Peltigera* Willd / В.В. Голубков, А.А. Заварзин // Ботаника: исследования. – Минск: Право и экономика, 2010. – С. 15–27.
16. Brodo, I.M., Alectoria and Allied genera in North America / I.M. Brodo, D.L. Hawksworth. – Opera Bot. – № 42. – 1977. – 164 p.
17. Blanco, O. *Melanelixia* and *Melanohalea*, two new genera segregated from *Melanelia* (*Parmeliaceae*) based on molecular and morphological data / O. Blanco, [et al.] // *Mycological Research*. – 2004. – Vol. 108. – P. 873–884.
18. Blanco, O. A molecular phylogeny and a new classification of parmelioid lichens containing *Xanthoparmelia* – type lichenan / O. Blanco [et al.] // *Taxon*. – 2004 b. – Vol. 53. – P. 959–975.
19. Blanco, O. Molecular phylogeny of parmotremond lichens (Ascomycota, *Parmeliaceae*) / O. Blanco [et al.] // *Mycologia*. – 2005. – Vol. 97. – P. 150–159.

АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ЛЕГОЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ ЦЕРКАРИЯМИ ШИСТОСОМАТИД НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

К.В. ГОМЕЛЬ

ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», e-mail: ural-science@yandex.by

Введение. Церкариоз остается актуальной проблемой как для всего европейского региона в целом, так и для Беларуси в частности. Это связано с трудностями борьбы с сформировавшимися очагами данной паразитарной инвазии [1]. Поэтому основной задачей на пути снижения распространения этого заболевания среди населения является постоянный

мониторинг очагов инвазии. Одним из ключевых звеньев в трансмиссии церкариоза выступают промежуточные хозяева шистосоматид – легочные моллюски (Gastropoda: Pulmonata). Именно они продуцируют церкарий, который и является агентом заболевания. Особый интерес здесь представляет рассмотрение зараженности моллюсков на территориях с разной степенью антропогенной нагрузки. Это, главным образом, связано с отличиями в параметрах условий, отвечающих за функционирование как имеющихся (оз. Нарочь), так и потенциальных очагов (г. Минск, Национальный парк «Браславские озера») шистосоматидной инвазии. В связи с этим анализ зараженности моллюсков на различных территориях позволит оценить ее особенности и лучше понять факторы, обуславливающие их.

Цель работы – рассмотреть различия в зараженности легочных моллюсков на территориях с разной степенью антропогенной нагрузки.

Материал и методика исследований. Сбор моллюсков на территории г. Минска проводился с мая по октябрь 2012–2013 гг. Сбор осуществлялся ручным способом. Было собрано и проверено на зараженность церкариями шистосоматид 6465 моллюсков из отряда Pulmonata, принадлежащих к трем семействам: *Lymnaeidae* (3936 особ.), *Planorbidae* (2417 особ.) и *Physidae* (112 особ.).

Сравнение экстенсивности инвазии (%) моллюсков урбанизированного ландшафта проводилось с рекреационными/естественными территориями Минской области (главным образом, оз. Нарочь и Нарочанский регион) [2, 3] и естественными территориями (Нарочанский регион, Национальный парк «Браславские озера») [3, 4].

Статистический анализ данных был выполнен с использованием программы GraphPad Prism version 5.00 for Windows, www.graphpad.com.

Результаты исследований и их обсуждение. Данные по частоте заражения легочных моллюсков церкариями шистосоматид на территориях с различной степенью антропогенной нагрузки приведены в таблице.

Таблица – Данные по зараженности легочных моллюсков церкариями шистосоматид на территориях с различной степенью антропогенной нагрузки в весенне–осенний период

Вид моллюска	Урбанизированная территория (г. Минск), ЭИ (%)	Рекреационные/ естественные территории, ЭИ (%)	Естественные территории, ЭИ (%)
Большой прудовик (<i>Lymnaea stagnalis</i>)	2,41	5,5 [2], 0,5 [3]	0,6; 4,1 [4] (общее 1,2); 0,2 – 3,6 [3] (общее 0,3)
Ушковидный прудовик (<i>Radix auricularia</i>)	3,73	5,3 [2]	–
Овальный прудовик (<i>Radix ovata</i>)	1,31	5 [2]	–
Роговая катушка (<i>Planorbarius corneus</i>)	0,1	0,4 [3], 7,2 [2]	1,7; 3,1 [4] (1,7 общее); 0,4 [3] (общее 0,1)
Завернутая катушка (<i>Anisus vortex</i>)	0,24	–	0,7 [5] (общее 0,5)

Примечание: общее – обобщенное заражение (ЭИ, %) для нескольких водоемов

Из таблицы видно, что в сравнении с данными Дороженковой Т.Е. [2] наибольшие различия в частоте зараженности моллюсков на урбанизированной территории по сравнению с рекреационными/естественными территориями наблюдается для видов *Radix ovata* и *Planorbarius corneus*. Так, ЭИ *Radix ovata* и *Planorbarius corneus* выше на рекреационных/естественных территориях почти в 4 раза (точный тест Фишера, $P < 0,004$) и 72 раза ($\chi^2 = 70,88$; $P < 0,0001$) соответственно. Высокая зараженность моллюсков на рекреационных/естественных территориях может быть связана с давно сформировавшимся

очагом заражения в Нарочанском регионе (оз. Нарочь). Однако возможно, что наблюдаемая картина заражения связана с некоторой переоценкой вследствие ошибочной идентификации церкарий шистосоматид. Так, в соответствии с данными Акимовой Л.Н. [3], зараженность моллюска *Planorbarius corneus* на рекреационных/естественных территориях превышает зараженность на урбанизированных территориях в 4 раза вместо 72 раз. Кроме того, наблюдаемое различие между данными Акимовой Л.Н. [3] и нашими по зараженности данного вида моллюска статистически не достоверно (точный тест Фишера, $P=0,2$). Дальнейшее сравнение с данными Акимовой Л.Н. [3] по отличию в зараженности моллюсков на урбанизированной территории от зараженности на рекреационных/естественных территориях выявляет более высокий уровень ЭИ *Lymnaea stagnalis* в водоемах г. Минска: почти в 5 раз выше ($\chi^2=5,32$; $P=0,02$). Тогда как в сравнении с данными Дороженковой Т.Е. [2] ситуация по зараженности обратная: ЭИ *Lymnaea stagnalis* в 2 раза выше на рекреационных/естественных территориях ($\chi^2=21,80$; $P<0,0001$). Для моллюска *Radix auricularia*, беря за основу данные Дороженковой Т.Е. [2], наблюдается небольшое преобладание его зараженности на рекреационных/естественных территориях: в 1,4 раза (точный тест Фишера, $P=0,3$).

Зараженность моллюсков на урбанизированной и естественных территориях (Национальный парк «Браславские озера», Нарочанский регион) в наибольшей степени отличается для *Planorbarius corneus* (в 17 раз выше зараженность данного вида в акваториях водоемов Национального парка «Браславские озера» (точный тест Фишера, $P=0,03$)) [3, 4]. Тогда как зараженность *Lymnaea stagnalis* и *Anisus vortex* не имеет столь высоких различий. Так, ЭИ *Lymnaea stagnalis* на урбанизированной территории выше данного показателя на естественных территориях от 2 (в сравнении с Национальным парком «Браславские озера») ($\chi^2=0,9$; $P=0,3$) до 8 раз (в сравнении с Нарочанским регионом) ($\chi^2=23,16$; $P<0,0001$). Зараженность моллюска *Anisus vortex* выше на естественных территориях (Нарочанский регион): в 2 раза (точный тест Фишера, $P=0,6$).

На основании проведенного сравнения зараженности моллюсков на территориях с различной степенью антропогенной нагрузки можно сделать несколько выводов. Зараженность *Radix auricularia* не имеет статистически достоверного различия между водоемами урбанизированной территории и рекреационных/естественных территорий. В сравнении с данными Дороженковой Т.Е., зараженность моллюсков *Lymnaea stagnalis*, *Radix ovata* и *Planorbarius corneus* статистически достоверно выше на рекреационных/естественных территориях (Нарочанский регион). Тогда как в сравнении с данными Акимовой Л.Н. ситуация по зараженности выглядит иначе. ЭИ *Lymnaea stagnalis* достоверно выше на урбанизированной территории, а различия в зараженности *Planorbarius corneus* статистически не достоверны. Зараженность *Radix ovata*, на основании данных по ЭИ комплекса *Radix spp.* 2 [3], тоже не имеет достоверного отличия между указанными территориями. Сравнительная картина заражения моллюсков на урбанизированной и естественных территориях такова: зараженность *Lymnaea stagnalis* достоверно выше на урбанизированной территории; зараженность *Planorbarius corneus* достоверно выше на естественных территориях; зараженность *Anisus vortex* не имеет статистически достоверных различий.

Заключение. Учитывая специфику работ Акимовой Л.Н. – строгая направленность на исследование трематодофауны моллюсков Беларуси – необходимо брать их в качестве основных данных по зараженности моллюсков шистосоматидами на рекреационных/естественных и естественных территориях. Таким образом, ситуацию по различной зараженности моллюсков на урбанизированной территории в сравнении с рекреационными/естественными и естественными территориями можно, скорее всего, объяснить разной степенью инвазированности окончательных хозяев (водно-болотных птиц) теми или иными видами шистосоматид (родов *Trichobilharzia* и *Bilharziella*). Так, достоверно высокое заражение *Lymnaea stagnalis* и достоверно низкое – *Planorbarius corneus* на территории г. Минска, по сравнению с естественными территориями, может быть связано с преобладающим заражением основного окончательного хозяина (кряквы) шистосоматидами рода *Trichobilharzia* [6].

Литература

1. Бычкова, Е.И. Проблема распространения шистосомных церкариозов и мировой опыт борьбы с ними / Е.И. Бычкова // Проблема церкариоза в Нарочанском регионе: материалы семинара, провед. ГПУ Национальный парк Нарочанский на базе УНЦ Нарочанская биологическая станция им. Г. Г. Винберга, БГУ 1–2 нояб. 2006 г. / под ред. Т. В. Жуковой, В.С. Люштыка. – Минск: Медисонт, 2007. – С. 36–48.
2. Дороженкова, Т.Е. Церкарии семейства schistosomatidae как возбудители церкариальных дерматитов в водоемах Минской области на примере озера Нарочь: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.02.11 / Т.Е. Дороженкова. – Витебск, 2011. – 26 с.
3. Акимова, Л.Н. Видовое разнообразие личинок трематод брюхоногих моллюсков водоёмов Беларуси / Л.Н. Акимова, В.В. Шималов, Е.И. Бычкова // Паразитология. – Т. 45. – Вып. 4. – 2011. – С. 287–305.
4. Акимова, Л.Н. Оценка возможности формирования очагов шистосоматидного церкариоза в озерах Национального парка «Браславские озера», Беларусь / Л.Н. Акимова // Зоологические чтения 2012: материалы науч.-практ. конф., Гродно, 2–4 марта, 2012 г. / ГрГМУ; редкол.: О.В. Янчуревич [и др.]. – Гродно, 2012. – С. 17 – 18.
5. Акимова, Л.Н. Морфологическая и молекулярно-генетическая идентификация новых видов птичьих шистосом (Trematoda: Schistosomatidae), обнаруженных на моллюсках *Anisus vortex* (Planorbidae) в Беларуси / Л.Н. Акимова [и др.] // Доклады Национальной академии наук. – 2012. – Т. 56, № 2. – С. 86 – 91.
6. Гомель, К.В. Кряква (*Anas platyrhynchos* L.) и легочные моллюски (Gastropoda: Pulmonata) как потенциальные источники шистосоматидного дерматита в г. Минске / К.В. Гомель // Весці БДПУ. Сер. 3. – 2013. – №3. – С. 30–35.

РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЛОШАДЬЮ ПРЖЕВАЛЬСКОГО (*EQUUS PRZEWALSKII*) НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА, 2011–2013 ГГ.

Т.Г. ДЕРЯБИНА

Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники
e-mail: deryabinatg@mail.ru

Введение. В Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике с 2007 г. обитают лошади Пржевальского (*Equus przewalskii* Poljakov), самостоятельно пришедшие из украинской зоны отчуждения Чернобыльской АЭС, куда были завезены в 1998 – 1999 гг. из биосферного заповедника «Аскания-Нова» [Жарких и др., 2002]. Лошадь Пржевальского – последний ныне живущий представитель диких лошадей, эндемик фауны Центральной Азии, обитатель степей и полупустынь. Для территории Беларуси это инвазивный вид, имеющий международную природоохранную значимость: занесен в Красный список МСОП (D ver 3.1), [IUCN, 2013], в Красную книгу Российской Федерации.

В заповеднике впервые лошадей Пржевальского (две кобылы и жеребец) зарегистрировали в 2007 г. на Наровлянском участке (правобережье р. Припять) в районе бывшего населенного пункта (б.н.п.) Тешков, т. е. через 9 лет после завоза лошадей в украинскую зону отчуждения ЧАЭС. В 2010 г. появились еще 3 особи (жеребец и две кобылы). Ранее, но тоже в 2007 г. были сведения о встрече лошадей Пржевальского на Наровлянском участке заповедника на заброшенных полях, прилегающих к украинской части зоны Чернобыльской АЭС [Жарких, Ясинецкая, 2008]. В 2010 г. следы пребывания лошадей были отмечены уже на левом берегу р. Припять (Хойникский участок заповедника) в районе б.н.п. Хвощевка, Оревичи и визуально зарегистрирована одна особь в районе б.н.п. Красноселье.

Возможно, во всех трех случаях была всего одна особь, поскольку все регистрации происходили в первой декаде мая, а расстояние между крайними указанными пунктами составляет 18 км [Дерябина, 2012].

Появление на территории заповедника, где обитают зубры, лоси, олени, косули, такого крупного травоядного животного, успешно размножающегося и осваивающего пригодные местообитания, несомненно, требует отслеживания различных аспектов пребывания на загрязненных радионуклидами землях чужеродного для фауны Беларуси вида.

В статье приводятся результаты мониторинговых наблюдений за лошадьми Пржевальского, проведенных в 2011–2013 гг. с целью определения их численности, площади района обитания, приплода.

Материал и методика исследований. В 2011–2013 гг. осуществлено 8 поездок на Наровлянский участок заповедника, где обосновались пришедшие лошади. В 2011 г. выезды состоялись 9 февраля, 14 июня, 20 сентября, в 2012 г. – 6 марта, 9 июня, 19 октября, в 2013 г. – 3 мая, 9 августа. Поиск животных проводился с помощью автотранспорта и пешими обходами. Предварительно был составлен маршрут следования, охватывающий территорию, где ранее работники заповедника наиболее часто встречали лошадей. На проезжаемом маршруте длиной около 100 км отмечали признаки пребывания лошадей (скопления навоза, отпечатки копыт), места их дневных стоянок. В 2 выездах из 8 удалось визуально зарегистрировать их присутствие и провести учеты.

Для выяснения площади района обитания лошадей использованы также сведения работников заповедника о встречах с ними за период 2011–2013 гг.

Результаты исследований и их обсуждение. Общая численность визуально зарегистрированных нами лошадей на Наровлянском участке заповедника на конец 2013 г. составила 19 особей, в том числе 4 жеребенка. Они представлены в виде двух репродуктивных табунков численностью в 8 (2 жеребенка) и 9 особей (2 жеребенка) и 2 лошадей, держащихся вне границ района обитания табунков. Помимо этого, имеются сведения о встреченных в разное время на территории Наровлянского участка группах лошадей в 5, 6 и 10 особей.

На основании материалов, полученных за исследуемый период, составлена карта-схема района обитания лошадей с указанием мест их дневных стоянок (рисунок).

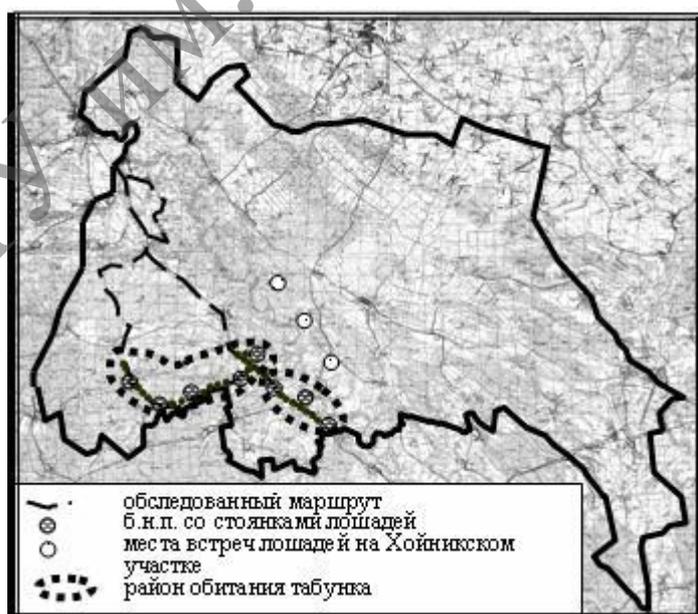


Рисунок – Места дневных стоянок и встреч лошади Пржевальского

На Наровлянском участке из 15 бывших населенных пунктов, встречаемых на маршруте, в 8 отмечены стоянки лошадей. Для дневных стоянок лошади устраиваются в пустующих каменных строениях – коровниках, свинокомплексах. Противопожарные полосы, расположенные в районе обитания лошадей, интенсивно используются ими как торные тропы при обходе своего участка и для принятия песочных ванн.

Судя по встречам лошадей, скопления навоза, расположению мест их дневных стоянок, один из табунков освоил территорию площадью около 2 тыс. га, включающую окрестности б.н.п. Рожавы, Довляды, Белая Сорока. Район обитания второго табунка охватывает земли, прилегающие к б.н.п. Вепры, Осиповка, Дуброво, Тихин, Углы, площадь его около 4 тыс. га. Территориально два табунка держатся обособленно. Лошади придерживаются преимущественно открытых пространств: бывших пахотных земель в районе выселенных сел, а также возвышенных участков (в виде остепненных растительных сообществ) в пойме Припяти и ее притоков.

Ранее 36% земель заповедника (75 тыс. га) были подвержены мелиорации. Осушенные земли использовались для выращивания многолетних трав, частично – для посева зерновых культур и добычи торфа. В настоящее время бывшие пахотные земли представляют собой залежи с сильным задернением почвы и доминированием в травостое злаковых растений. Как пастбищные участки залежи используются лошадьми круглый год. Выбор лошадьми Пржевальского местообитаний на территории заповедника вполне закономерен для этого вида, предпочитающего степные биотопы.

3 мая 2013 г. во время обследования районов обитания двух табунков по следам было обнаружено наличие в каждом из них по одному жеребенку. Приплод появился в первых числах мая. Об этом свидетельствовали следы животных на противопожарной полосе в районе обитания одного из табунков. Гаремный жеребец, кобыла и жеребенок держались вместе, а остальные лошади – недалеко от них. Следы жеребенка располагались в пределах 0,5 м от следов матери. Даже когда она принимала песочные ванны, он не отходил от нее. Согласно литературным данным, сроки размножения лошади Пржевальского укладываются в весьма сокращенный период – май-июнь (90,6%). Выжеребка происходит у лошадей не более чем в 100 м от табуна, самки присоединяются к нему на второй день после родов [Лобанов, 1983].

За годы пребывания лошадей на территории заповедника родилось 15 жеребят. Если принять во внимание, что число лошадей-основателей, пришедших на территорию заповедника, не превышает 6 особей, то общая численность лошадей в ПГРЭЗ должна составлять 21 особь. В табунке, состоящем из жеребца и двух кобылок и появившемся в заповеднике в 2010 г., за исследуемый период (2011–2013) три года подряд взрослые самки рожали по жеребенку. В табунке, зарегистрированном осенью 2007 г., также рожали ежегодно, за исключением 2011 г., когда одна кобыла прохолостала и приплод в табунке составил одну особь. В 2014 г. следует ожидать появления приплода у кобылок, рожденных на территории заповедника.

Заключение. В 2013 г. общая численность визуально зарегистрированных лошадей 19 особей приплод составил 4 особи. Отмечена новая группировка лошадей, состоящая из двух особей, очевидно, изгнанных гаремным жеребцом из табунка.

Район обитания лошади Пржевальского преимущественно охватывает залежные земли бывших сельхозугодий и возвышенные участки (остепненные луга) в долине р. Припять, протекающей на территории заповедника. Судя по полученным данным, участки обитания у двух репродуктивных группировок лошадей остаются почти неизменными и территориально разобщенными. Наличие подходящих по составу растительности кормовых пастбищ пока позволяет им удерживаться и самостоятельно функционировать на выбранных участках.

Бывшие населенные пункты, их окрестности, сельскохозяйственные строения (коровники, свинокомплексы), пожарные водоемы активно используются лошадьми как места для дневного отдыха, пастбы, водопоя.

Литература

1. Жарких, Т.Л. Изучение популяции лошади Пржевальского в зоне Чернобыльской АЭС / Т.Л. Жарких [и др.] // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. – 2002. – Т. 107, № 5. – С. 9–16.
2. Boyd, L. & King, S.R.B. 2011. Equus ferus. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 15 November 2012.
3. Жарких, Т.Л. Демографические показатели популяции лошадей Пржевальского (*Equus przewalskii* Polj., 1881) в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС / Т.Л. Жарких, Н.И. Ясинецкая // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. – 2008. – Т. 113, № 5. – С. 3–9.
4. Дерябина, Т.Г. Лошадь Пржевальского в условиях Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / Т.Г. Дерябина // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды: матер. II Междунар. научно-практ. конф. – Гомель: БелГУТ, 2012. – С.358–363.
5. Лобанов, Н.В. Представители семейства Equidae в Аскании-Нова / Н.В. Лобанов // Вестник зоологии. – 1983. – № 2. – С. 55–58.

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИЧИНОЧНЫХ ФОРМАХ ТЕНИЙ

И.Н. ДУБИНА

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, NIPVMIB_2010@mail.ru

Введение. Несмотря на осуществление профилактических и оздоровительных мероприятий против цестодозов в Беларуси, их несовершенство и несоответствие современным технологическим процессам в животноводстве сохраняют на территории республики эпизоотологическую ситуацию, угрожающую как здоровью животных, так и человека. По данным ветеринарной отчетности, на мясокомбинатах и рынках Беларуси ежегодно выявляется свыше 12 тысяч свиных туш, пораженных ларвальным эхинококкозом, более 3 тысяч – цистицеркозом тениукольным.

Проведенные нами исследования показали значительные изменения интенсивности роста личинок в онтогенезе. Так в период с момента заражения до 14 дня развития средний объем цистицерков пизиформных увеличился в 216 раз, а к 35-му дню (достижение инвазионной зрелости) в 450 раз. То же можно отметить и в отношении толщины оболочек цистицерков: если к 14 дню толщина внутренней оболочки *S.pisiformis* возросла всего в 1,4–1,5 раз, то с 14 по 35 день – в 32,4 раза; наружная оболочка начинает формироваться только с момента выхода личинок из паренхимы печеночной ткани, и к 35-му дню она уже полностью сформирована.

Такой интенсивный рост личиночных форм цистицерков требует значительного объема энергии.

Целью данной работы являлось изучение молекулярных основ биоэнергетических процессов, происходящих в личиночных формах тениид.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в условиях отдела научно-исследовательских экспертиз НИИПВМиБ УОВГАВМ. Нами было проведено экспериментальное заражение 20 кроликов 5-месячного возраста яйцами *T. pisiformis* – 25–40 яиц на животное. На протяжении 90 дней за животными велось наблюдение, на 3-й, 5-й, 7-й, 10-й, 12-й, 14-й, 20-й, 35-й и 90-й дни убивали по 2 животных, у которых осуществляли отбор обнаруженных цистицерков пизиформных. Также проведено экспериментальное заражение 10 овец яйцами *T.hydatigena* – 50–60 яиц на животное. За животными велось наблюдение, на 5-й, 15-й, 25-й, 40-й, 180-й дни с момента заражения убивали по 2 овцы для последующего отбора цистицерков.

Извлеченные цистицерки подвергались гистохимическому и биохимическому исследованию. Исследования выполняли общепринятыми в ветеринарной практике методами с использованием спектрофотометра и системы капиллярного электрофореза.

Результаты исследования и их обсуждение. Биохимическое исследование тканей цистицерков позволило установить наличие в них АТФ. АТФ – универсальный источник энергии во всех тканях. Однако мы установили значительное изменение уровня АТФ в тканях как цистицерков пизиформных, так и цистицерков tenuicollis на разных стадиях онтогенетического развития (таблица 1).

Таблица 1. – Уровень АТФ в тканях *S.pisiformis* и *S.tenuicollis* в разные периоды развития

Вид цистицерка		Уровень АТФ			
<i>S. pisiformis</i>	День	14	20	35	90
	ммоль/л	0.336±0,051	0.629±0,027	0.735±0,047	0.089±0.031
<i>S. tenuicollis</i>	День	15	25	40	180
	ммоль/л	0,412±0,047	0.764±0,042	0.759±0,038	0.054±0,015

Таким образом, хорошо выражен пик повышения уровня АТФ в цистицерках, приходящийся на период 14–35 день и 15–40 день (интенсивный органогенез и созревание цистицерков). В дальнейшем образование АТФ значительно понижается. Мы предполагаем, что, достигнув инвазионной зрелости, у личиночных форм тений значительно снижается интенсивность обменных процессов – период покоя (рисунок).

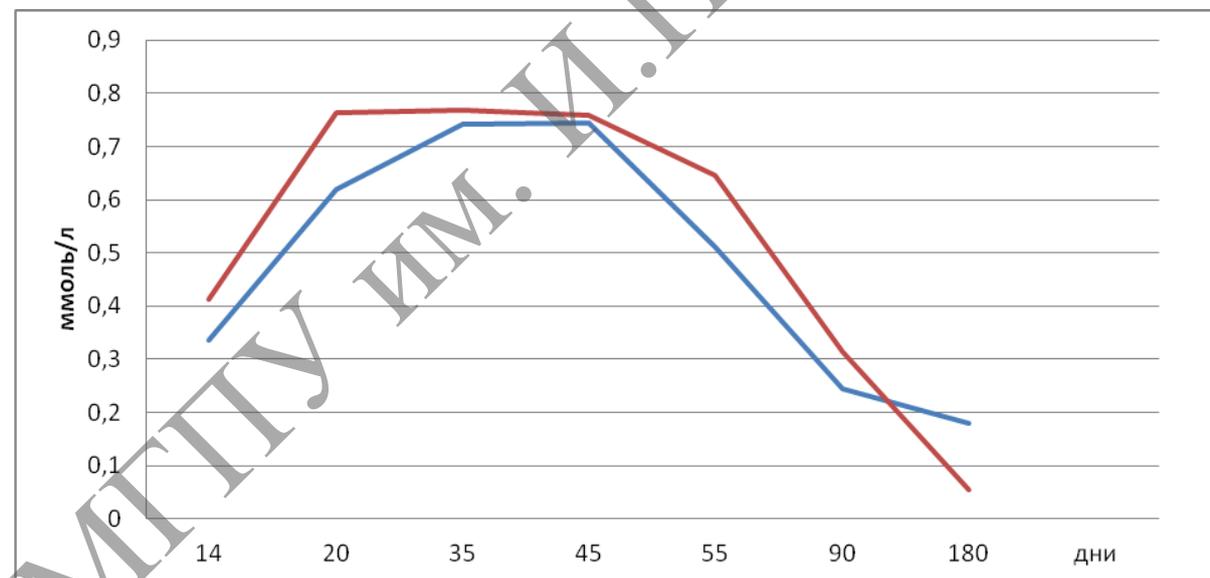


Рисунок – динамика концентрации АТФ в тканях цистицерков

АТФ необходима для осуществления механической работы, биохимического синтеза, транспорта питательных веществ. Поскольку, пока цистицерки находятся в организме промежуточного хозяина, они не совершают механических движений, можно утверждать, что основной объем образующейся АТФ в тканях цистицерков тратится на процессы транспорта питательных веществ и биохимического синтеза.

Основными источниками синтеза АТФ являются углеводы, жиры, менее значимы белки.

Одним из интегральных показателей состояния внутренней среды, отражающим обмен в организме углеводов, белков и жиров, является уровень глюкозы. Гистохимические исследования, проведенные нами с тканями цистицерков, выявили наличие гликогена и липидных компонентов в сколексе и внутренней оболочке цистицерков.

Выявленные гистохимическими методами энергетические комплексы не раскрывают основных путей метаболизма в личиночных формах тений. В связи с этим нами были проведены биохимические исследования цистицеркозной жидкости, отобранной из внутренней и наружной полостей *C.pisiformis* и *C.tenuicollis*.

При биохимическом исследовании *C.pisiformis* и *C.tenuicollis* оказалось, что во внутрипузырной жидкости как цистицерки пизиформные, так и цистицерки тениюкольные содержат большое количество глюкозы (таблицы 2, 3).

Уровень глюкозы, содержащийся во внутрипузырной жидкости цистицерков пизиформных, находится в концентрации, превышающей ее содержание в организме инвазированных животных. К моменту достижения инвазионной зрелости (35-й день) во внутрипузырной жидкости цистицерков пизиформных содержалось около 7,13 ммоль/л глюкозы, в сыворотке крови экспериментально инвазированных животных ее концентрация не превышала 4,36–5,61 ммоль/л. То есть уровень глюкозы в цистицеркозной жидкости на 29,87% выше, чем в крови животных.

Таблица 2. – Изменение биохимического состава внутренней жидкости *C.pisiformis* от экспериментально инвазированных кроликов в онтогенезе

Показатели	Единицы измерения	День с момента заражения		
		20-й	35	90
Глюкоза	ммоль/л	5,29±0,88	7.13±1,02	7.88±0,74
Лактат	ммоль/л	0,81±0,07	1,43±0,13	2,47±0,29
Пируват	мкмоль/л	73,91±3,06	52,07±2,88	32,47±1,25
Общие липиды	г/л	0,264±0,028	0,358±0,033	0,209±0,019

Таблица 3. – Изменение биохимического состава внутренней жидкости *C.tenuicollis* от овец в онтогенезе

Показатели	Единицы измерения	День с момента заражения		
		25	40	180
Глюкоза	ммоль/л	4,46± 0,25	4,79± 0,24	4,88± 0,17
Лактат	ммоль/л	1,02± 0,06	1,83± 0,08	3,81± 0,06
Пируват	мкмоль/л	58,04±2,31	46,32±3,02	39,14±2,15

Нами установлено наличие пировиноградной и молочной кислоты в пузырной жидкости как цистицерков пизиформных, так и цистицерков тениюкольных (таблица 2). Обращает на себя внимание тот факт, что к 35-му дню развития *C.pisiformis* содержание лактата во внутрипузырной жидкости увеличено по сравнению с 20-м днем практически в 1,7 раза, а к 40-му дню – в 3,0 раза. В это же время отмечается снижение концентрации пировиноградной кислоты.

Следовательно, можно утверждать, что по мере развития цистицерков происходит снижение окислительно-восстановительного потенциала тканей цистицерков и нарастает гипоксическое состояние.

Мы предполагаем, что интенсивный рост тканей цистицерков на стадии органогенеза опережает рост капиллярной сети, это создает анаэробные условия и ведет к накоплению лактата в результате активных процессов гликолиза.

Заключение. Таким образом, сопоставив общее содержание липидов с уровнем глюкозы во внутрипузырной жидкости цистицерков пизиформных и тenuityкольных, можно сделать вывод, что в условиях недостаточной обеспеченности тканей *C.pisiformis* и *C.tenuicollis* кислородом гликолиз становится основным источником АТФ.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕКОРАТИВНОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ РАЙОНА МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «БРЕСТСКАЯ КРЕПОСТЬ-ГЕРОЙ»

С.В. ЗЕРКАЛЬ, Ю.В. БОНДАРЬ, М.В. ЛЕВКОВСКАЯ, А.С. ДОМАСЬ
УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест,
e-mail: ulchitay@mail.ru

Введение. Мемориальный комплекс «Брестская крепость-герой» представляет огромную культурно-историческую и архитектурную ценность для города Бреста и в целом для Республики Беларусь. Каждый гость города над Бугом обязательно находит свободное время, чтобы посетить это уникальное место. В настоящее время территория мемориального комплекса «Брестская крепость-герой» занимает площадь, равную более 70-ти га, из них так называемый газонный участок составляет 57,4 га. Эта площадь характеризуется большим разнообразием древесных и травянистых растений. Однако на данном территориальном участке ни разу не проводилась научная инвентаризация дендрофлоры. Только с 2007 года работниками агрослужбы Брестской крепости стал вестись учет о проводимых здесь санитарных мероприятиях по вырубке старых больных древостоев и посадке молодых деревьев и кустарников [1, 4]. Однако таксономический анализ дендрофлоры в их работе не получил отражения. Поэтому все данные учета растений не представляют собой научной ценности, а носят прикладной характер и полезны только работникам крепости.

Таксономический анализ дендрофлоры района Брестской крепости окажет содействие решению общей проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. Полное знание дендрофлоры является основой для дальнейших наблюдений за ее состоянием при возрастающем антропогенном воздействии. Кроме того, результаты работы могут принести существенную пользу при организации туристического маршрута с указанием древесных пород, составляющих единую дендрофлору района мемориального комплекса «Брестская крепость-герой».

Объектом исследования территория района мемориального комплекса «Брестская крепость-герой» был выбран не случайно. Во-первых, данный объект представляет огромную культурно-историческую ценность для города Бреста и республики в целом. Во-вторых, дендрофлора района мемориального комплекса обладает определенной уникальностью: здесь естественно произрастают представители отделов Голосеменных и Покрытосеменных растений, большинство из которых можно редко встретить в природе Республики Беларусь. В-третьих, в последнее время в СМИ часто обсуждается тема создания на территории Брестской крепости крупного туристического маршрута для широкого круга посетителей, среди которых не исключением будут специалисты-биологи, -экологи, учителя биологии, школьники и просто любители природы. Кроме того, в силу своей уникальности дендрофлора мемориального комплекса могла бы стать прекрасным местом для проведения экологических маршрутов и полевых практик студентов-биологов. Однако в литературе пока отсутствуют данные как о видовом ассортименте, так и о количественном составе дендрофлоры Брестской крепости. В связи с этим в настоящее время остро назрела необходимость в проведении учета, систематизации и инвентаризации древесных растений территории мемориального комплекса «Брестская крепость-герой».

Цель работы – провести анализ и систематизацию декоративной дендрофлоры территории мемориального комплекса «Брестская крепость-герой».

Материал и методика исследований. Для проведения изучения декоративной дендрофлоры Брестской крепости использовали метод рекогносцировки местности, широко применяемый ботаниками при анализе флоры определенной местности.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе выполненных работ нами была исследована территория мемориального комплекса «Брестская крепость-герой» общей площадью более 30 га. Изучение дендрофлоры района Брестской крепости проводилось с использованием определителей высших растений [2, 3]. В результате было описано 2447 древесно-кустарниковых растений: из отдела Голосеменные – 616 экземпляров, а отдел Покрытосеменные – 1831 представитель.

Исследованная площадь характеризуется большим разнообразием представителей отделов как Голосеменных, так и Покрытосеменных древесных растений. На данном участке естественно произрастают как аборигенные, так и акклиматизированные, интродуцированные и натурализованные виды, составляющие одну уникальную дендрофлору. Большинство из этих растений обладает высокой декоративностью и газоустойчивостью, а также имеет огромное значение, применяясь во многих областях хозяйственной деятельности человека.

Определен видовой ассортимент и количественный состав древесных растений дендрофлоры района Брестской крепости. Впервые был проведен ее таксономический анализ. В ходе систематизации установлено, что здесь произрастают 64 вида и формы древесных растений: 55 видов и 9 форм, из которых 11 видов и 8 форм являются представителями отдела Голосеменные растения, а 44 вида и 1 форма относится к отделу Покрытосеменные растения. Это как зимние–зеленые, так и листопадные деревья и кустарники из 19 семейств и 41 рода [2, 3]. Наиболее многочисленными семействами из отдела Голосеменные растения являются Кипарисовые и Сосновые, а из отдела Покрытосеменные наиболее многочисленными семействами являются Розоцветные, Ивовые и Кленовые, на долю вышеперечисленных семейств приходится около 80% всех древесных форм.

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что дендрофлора мемориального комплекса «Брестская крепость-герой» уникальна как по видовому составу, так и по таксономической принадлежности.

Литература

1. Нацыянальны атлас Беларусі : атлас / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў РБ. – Минск: БелЭн, 2002. – 292 с.
2. Определитель высших растений Беларуси / Н.В. Козловская [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
3. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева [и др.]; под. общ. ред. Ю.Н. Прокудина. – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
4. Шамякин, И.П. Брест. Энциклопедический справочник / И.П. Шамякин [и др.]. – Минск: БелЭн, 1987. – 408 с.

РАЗЛИЧИЯ В ГРУППОВОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У *ERYTHROCEBUS PATAS* И *MACACA FUSCATA* В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Д. КАПУСТИНА¹, М. ПУПИНЬШ^{1,2}, А. ПУПИНЯ^{1,2}

¹Даугавпилский университет, г. Даугавпилс, Латвия.

²Латгальский зоопарк, г. Даугавпилс, Латвия.

e-mail: mihails.pupins@gmail.com

Введение. По причине сравнительно близкого родства и биологического сходства с человеком приматы являются самыми популярными объектами для исследования поведения и деятельности психики животных. Сравнительные исследования в этой области различных приматов дают нам важные знания того, какие поведенческие тенденции человека берет своё

начало от древних приматов [1]. Содержание обезьян в исследовательской зоокультуре [2] позволяет не только сохранять редкие виды, но и проводить эксперименты с целью оптимизации технологий зоокультуры и лучшего понимания проявления исследовательской деятельности у приматов.

Цель работы – экспериментальное определение видовых различий в процессе исследовательской деятельности *Erythrocebus patas* и *Macaca fuscata*.

Материал и методика исследований. Исследование было проведено в 2014 году в Рижском Национальном зоологическом саду, где подопытные животные содержались в течение нескольких лет и были хорошо адаптированы к условиям содержания. Особи вида *Macaca fuscata* содержались в двух отдельных вольерах (2 ♀/ 3 ♂, 3 ♀). Особи вида *Erythrocebus patas* содержались вместе (1 ♂, 3 ♀, 3 ?). Обе группы испытуемых кормили 1 раз в вечернее время, по обычному расписанию, что хорошо содействовало проведению эксперимента. Все животные были клинически здоровы и хорошо упитаны. Эксперимент продолжался 5 дней с 03.03.2014. до 08.03.2014. Практическая работа с приматами начиналась каждый день с 9.00 до 12.00 – 13.00 и включала в себя изготовление конвертов, подготовку продуктов, упаковку подкрепления в конверты, размещение конвертов в вольерах, собственно эксперимент и фиксирование его результатов. Для эксперимента заготавливались специально изготовленные бумажные конверты трёх цветов (жёлтый, зелёный, чёрный) в соответствии с теми продуктами, которые использовались в эксперименте [3]. Для изготовления конверта лист бумаги формата А4 делился на две равные части, каждой половине поочередно по часовой стрелке заворачивали углы в центр. В итоге получался конверт (≈12 см в высоту, ≈11см в ширину и весом ≈3 грамма) (рисунок 1).

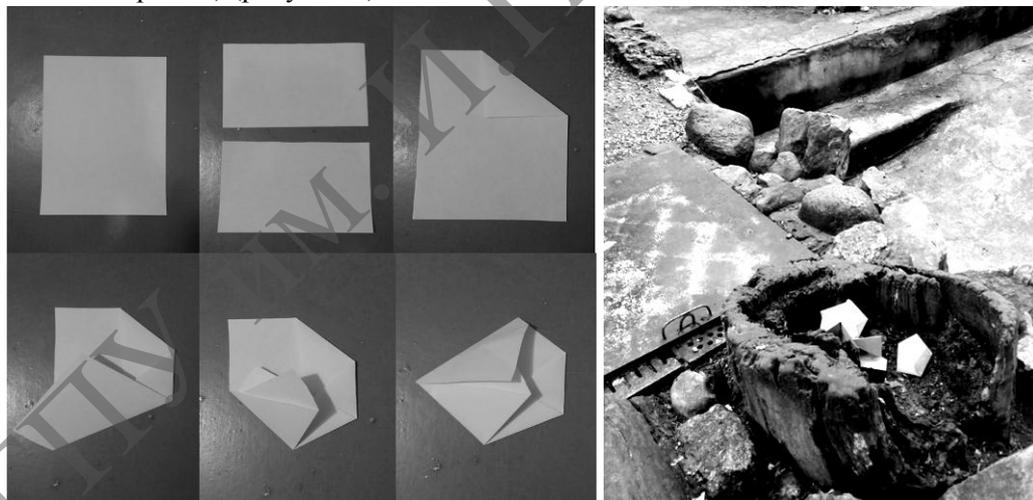


Рисунок 1. – Изготовление экспериментального конверта и размещение их в вольере

Затем нарезались 2 банана и 1 огурец на круглые дольки весом ≈15 граммов. Дольки продуктов по одной были завернуты в приготовленные конверты (бананы в жёлтые, огурцы в зелёные) [4]. В конверты чёрного цвета был завернут песок (весом ≈15 граммов) из вольера. Для каждого вида приматов брался именно тот песок который находился в их вольере. Продукты служили положительным стимулом для решения предоставленной задачи. Песок, напротив, был безразличным стимулом, который должен был не представлять никакого интереса для испытуемых приматов. На каждую особь для одного предъявления готовилось 9 конвертов (3 жёлтых, 3 зелёных, 3 черных). Для всех особей вида *Macaca fuscata* было изготовлено 72 конверта (по 24 конверта каждого цвета соответственно), для особей вида *Erythrocebus patas* – 63 конверта (по 21 конверту каждого цвета соответственно).

Первый день эксперимента. Когда во все конверты были упакованы начинки, их в отсутствие обезьян раскладывали по полу вольера в разные места так, чтобы каждая особь имела возможность поучаствовать в эксперименте, группами по 9 штук конвертов разного цвета (3/3/3). После распределения наблюдатели выходили из вольера, после чего в неё впускались испытуемые приматы. Наблюдения велись в течение 5 минут, по истечению которых подсчитывалось количество открытых конвертов. Те конверты, которые были открыты по истечению 5 минут, не принимались во внимание. Результаты фиксировались в протоколах эксперимента. Всё происходящее также фиксировалось на мобильную видеокамеру для контроля и детального анализа ситуации. После окончания эксперимента в первой вольере все действия повторялись ещё в двух вольерах. Второй день эксперимента в точности повторял первый день. Третий день эксперимента в точности повторял первый день. На четвёртый день эксперимента содержимое конвертов жёлтого и чёрного цветов было поменяно местами. В жёлтые конверты был завернут песок (для каждого вида приматов брался именно тот песок, который находился в их вольере), а в чёрные конверты были завернуты круглые кусочки банана. Эксперимент проводился по такому же плану, как и в первый день, только теперь все конверты чёрного цвета ложились поверх остальных.

Результаты исследований и их обсуждение. Особи обеих групп испытуемых приматов в целом открыли практически одинаковое количество конвертов. Вместе с тем, особи *Erythrocebus patas* являются активнее в исследовательской деятельности, чем особи вида *Macaca fuscata*, поскольку открывали это количество конвертов с меньшим количеством активных участников эксперимента (рисунки 2, 3).



Рисунок 2. – Среднее количество открытых приматами конвертов за весь эксперимент

В ходе эксперимента были выявлены два типа использования запоминания результатов предыдущей исследовательской деятельности и организации последующего исследовательского поведения у представителей семейства мартышковые: запоминание и использование (проверяются только конверты того цвета, в которых ранее было найдено положительное подкрепление) и неиспользование (проверяется и часть конвертов другого цвета). В эксперименте установлены видовые различия у представителей семейства мартышковые в характере достижения содержимого конвертов: деструктивный (разрывание зубами) и конструктивный (раскрывание руками).

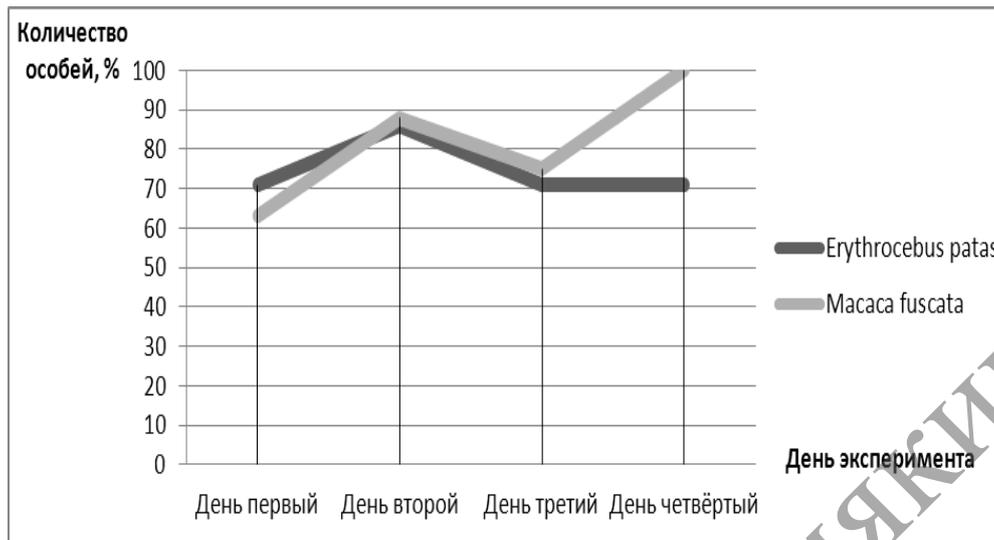


Рисунок 3 – Активность испытуемых приматов во время эксперимента

Заключение. В результате проведенного эксперимента можно выделить две стратегии использования запоминания результатов предыдущей исследовательской деятельности у обследованных видов: «прилежный ученик» (проверяются только конверты того цвета, в которых ранее было найдено положительное подкрепление) и «авантюрист» (проверяется и часть конвертов другого цвета). Большая успешность той или иной стратегии может зависеть от характера условий, в которых обитают приматы: в среде с константным характером источника пищи энергетически выгоднее не тратить энергию на проверку вариантов, ранее доказавших свою бесперспективность. В переменной же среде, напротив, выгоднее проверять все варианты, в том числе и те, которые ранее не приносили успеха. Место в иерархии у исследованных видов определяет возможность и очередность доступа к потенциально привлекательному предмету и реализации исследовательской активности.

Благодарности. Исследование было частично реализовано благодаря обсуждению проблемы доместикации животных при содержании в зоокультуре с научными сотрудниками проекта ЕСФ «Jaunas zinātniskās grupas izveide akvakultūras tehnoloģiju modernizēšanai» (№1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060) (Институт Экологии, Даугавпилсский университет, Латвия). Мы благодарим Рижский Национальный зоологический сад (Рига, Латвия) за сотрудничество и его сотрудников Элину Гулбе и Татьяну Ивасенко за неоценимую помощь в проведении исследования.

Литература

1. Бутовская, М. Л. Эволюция группового поведения приматов как предпосылки антропогенеза / М. Л. Бутовская. // СЭ. – № 1. – 1987. – 52–69 с.
2. Pupins, M. On the systematics of zoocultures / M. Pupins, A. Pupina // Materials of the Fourth International Workshop “Invertebrates in zoo and insectarium collections” Moscow, Russia, 18–23 October 2010. Moscow Zoo. – 2011. – 175–178 с.
3. Phillips, W. Evidence for kind representations in the absence of language: experiments with rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) / W. Phillips, L. R. Santos. – 102 (3). – Science Direct. – 2007. – P. 455–463.
4. Phillips, W. Essentialism in the absence of language? Evidence from rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) / W. Phillips, M. Shankar, L. R. Santos. – 13 (4). – Developmental Science. – 2010. – P. F 1–F 7.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ *EMYS ORBICULARIS* ОСОБИЯМИ ИЗ АКВАКУЛЬТУРЫ В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ СИЛЕНЕ (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ)

М. ПУПИНЬШ^{1,2}, А. ПУПИНЯ^{1,2}

¹Даугавпилсский университет, г.Даугавпилс, Латвия.

²Латгальский зоопарк, г.Даугавпилс, Латвия.

e-mail: mihails.pupins@gmail.com

Введение. Наиболее далеко распространенным на север видом черепах Европы является Европейская болотная черепаха *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) [1]. В связи с уменьшением численности и количества популяций в Европе [2] этот вид включён во второе приложение Европейской Конвенции о сохранении фауны и биотопов [3]. Сохранение *E. orbicularis* является одним из природоохранных приоритетов Европейского Союза и его программы LIFE. Латвия находится на экстремально северной границе Европейского распространения вида [4]. Болотная черепаха чрезвычайно редко встречается в Латвии [5] и включена в документ No 396 кабинета Министров Латвии [6] как особо охраняемый вид. Официально утвержденный Министерством среды Латвии «План охраны Европейской болотной черепахи в Латвии» [7] рекомендует комплекс мероприятий и активностей по сохранению вида: исследование встречаемости и экологии вида в Латвии, восстановление экосистем, создание бридинговой группы, размножение в аквакультуре и выпускание молодых черепах в места находок в природе, другие меры. Отмечена важность восстановления приграничных «мостовых популяций» для генетических контактов с более сильными популяциями Беларуси и Литвы, а также возможность использования черепах из этих стран для восстановления таких популяций. В соответствии с данным планом и при поддержке Европейской комиссии в 2010–2014 годах в Латвии реализуется проект «Сохранение редких земноводных и рептилий в Латвии» (LIFE-HerpetoLatvia), одним из трех целевых видов которого является *E. orbicularis*, а целевой территорией – граничащий с Беларусью природный парк Силене (Nature park Silene) – область исторических находок черепахи. В 2014–2015 годах в Даугавпилсском университете реализуется проект Европейских Структурных Фондов «Jaunas zinātniskas grupas izveide akvakultūras tehnoloģiju modernizēšanai», целью которого является усовершенствование технологий аквакультуры. В результате реализации этих проектов проводятся: модернизация аквакультуры *E. orbicularis*; исследование встречаемости черепах и состояния экосистем в предполагаемых местах выпуска в природу (представленное в данной работе); оптимизация биотопов; разведение, выращивание и выпуск в природу черепах. Использование для восстановления популяции особей, выращенных в аквакультуре и не имеющих опыта выживания в природе, делает актуальными повышенные требования к оптимальности биотопов реинтродукции.

Цель работы – получение и анализ данных, необходимых для оценки возможности восстановления популяции *Emys orbicularis* особями из аквакультуры в граничащем с Беларусью природном парке Силене.

Материал и методика исследований. Исследование возможностей модернизации аквакультуры проводится в Даугавпилсском университете в 2014 году, исследование экосистем и встречаемости черепах в природном парке Силене – в 2011 – 2014 годах. Для проведения исследования были получены разрешения Управления охраны природы. Была обследована вся площадь природного парка – 3 825 га. Данные исследования были частично опубликованы в технических материалах проекта [8]. Изучались: 1) распределение находок *E. orbicularis* (изучалось первоначально опросом жителей с присвоением сообщениям степеней

достоверности (*низкая* – респонденту рассказали другие люди; *средняя* – респондент-не биолог сам видел черепаху; *высокая* – респондент является биологом; *наивысшая* – черепаху поймали авторы; указанные места находок обследовались визуально и с помощью ловушек); 2) водоемы (размеры водоемов, их сезонный режим, степень зарастания и др.); 3) распределение песчаных почв (анализ карт и уточнение данных методом изучения проб грунта вблизи водоемов); 4) необходимость модернизации технологий аквакультуры выпускаемых в природу черепах (сравнение условий аквакультуры и естественных экосистем).

Результаты исследований и их обсуждение. 1. Встречаемость болотных черепах. В результате данного и ранних [9] исследований авторами были зарегистрированы пять случаев находок *E. orbicularis* в природном парке Силене (таблица 1). Находки локализованы на расстоянии не более 2,5 км от границы с Беларусью. Обследование мест находок в 2014 году не принесло положительных результатов, что может свидетельствовать как о том, что в настоящее время черепаха исчезла с территории, так и о том, что вид здесь существует в виде отдельных, рассеянных по территории особей, которых трудно обнаружить (Meeske А.С.М., личн. сообщ., 2012). Это делает меры по восстановлению популяции *E. orbicularis* особями из аквакультуры еще более важными и срочными.

Таблица 1. – Находки *E. orbicularis* в природном парке Силене

Номер находки	Место наблюдения	Координаты находки или указанной территории	Год наблюдения	Достоверность	Количество наблюдений	Количество особей	Состояние особей
1	озеро Ricu	N55°42'30,50" E26°40'19,68"	1990	низкая	несколько	возможно, несколько	живые животные
2	речка Silica	N55°42'53,82" E26°45'37,48"	1960–1970	высокая	несколько	возможно, несколько	следы охоты
3	лес Ilgas	N55°41'53,24" E26°46'30,01"	1983	средняя	одно	не менее одной	карапакс
4	озеро Ricu	N55°41'19,10" E26°45'03,49"	20.07.1995.	наивысшая	одно	одна	живая самка
5	озеро Bedusu	N55°42'13,96" E26°46'41,40"	2007	средняя	одно	одна	живое животное

2. Водные системы парка Силене достаточно разнообразны, что предоставляет черепахам широкий спектр условий среды для выбора стадий обитания. Вместе с тем, три системы, наиболее соответствующие требованиям восстановления популяции *E. orbicularis* [10] (таблица 2), оказались осушенными и заросшими тростником из-за смыва органических удобрений с берегов, что делает необходимой их оптимизацию.

3. Песчаные почвы распространены по всей территории парка Силене. Но участки песчаной почвы вблизи избранных водоемов заросли травой в результате многолетнего использования органических удобрений и нуждаются в восстановлении.

4. Условия аквакультуры черепах сильно отличаются от условий выбранных для восстановления популяции природных экосистем, поэтому необходима модернизация технологий аквакультуры с целью более эффективной пре-адаптации черепах к выпуску в природу.

Заключение. Результаты исследования позволяют предположить, что после усовершенствования технологий аквакультуры *E. orbicularis* и оптимизации выбранных

биотопов, парк Силене может быть использован для восстановления популяции болотной черепахи в юго-восточной Латвии в приграничной с Беларусью зоне.

Таблица 2. – Характеристики водоемов, выбранных для восстановления популяции черепах

номер	координаты	характер водоема	площадь (га)	средняя глубина (м)	проточность	расстояние до песчаного склона (м)	расстояние до озера (м)	расстояние до Беларуси (м)	водный контакт с Беларусью
1	N55°41'34,32" E26°47'14,25"	пруд	0,5	0,7	впадают родники	15	1220	500	нет
2	N55°41'27,14" E26°47'20,82"	система прудов	0,6	0,7	да	15	920	300	да
3	N55°41'05,17" E26°46'13,84"	система прудов	0,6	0,7	да	20	190	600	да

Благодарности. Исследование было реализовано при поддержке проекта LIFE-HerpetoLatvia, проекта Европейских Структурных Фондов «Jaunas zinatniskas grupas izveide akvakulturas tehnologiju modernizēšanai» (№1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060). Мы благодарим В. Бахарева, С. Дробенкова, В. Лукашевича, Р. Новитского (Беларусь) за ценные консультации и В. Вахрушева, Э. Петкунс (Латвия) за помощь в исследованиях.

Литература

1. Uetz, P. *Emys orbicularis* LINNAEUS, 1758 / P. Uetz, J. Hallermann // The Reptile Database [Электронный ресурс]. – 1995. – Режим доступа: <http://www.jcvi.org/reptiles/species.php?genus=Emys&species=orbicularis>. Дата доступа: 10.05.2014.
2. Fritz, U. Die Europaishe Sumpfhildkrote (*Emys orbicularis*) / U. Fritz. – Bielefeld: Laurenti Verlag, 2003. – 224 s.
3. European Treaty Series – No. 104. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern, 19.IX.1979.
4. Meeske, A.C.M. Die Europaishe Sumpfhildkrote am nordlichen Rand ihrer Verbreitung in Litauen / A.C.M. Meeske. – Bielefeld: Laurenti Verlag, 2006. – 160 s.
5. Pupins, M. Distribution of European pond turtle *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) on the northern edge of its area in Latvia / M. Pupins, A. Pupina // Revista Espanola de Herpetologia – 2008. – № 22. – P. 149–157.
6. Ministru kabineta 2000. gada 14. novembra noteikumi Nr.396 "Par ipasi aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo ipasi aizsargājamo sugu sarakstu" ar grozījumiem, kas izdariti līdz 27.07.2004. – Vestnesis. – 2000. – Nr. 413/417.
7. Pupins, M. Eiropas purva brunurupuca *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) sugas aizsardzības plans Latvija / M. Pupins, A. Pupina. – Daugavpils: Latgales Ekologiska Biedriba, 2007. – 104 p.
8. Pupins, M. LIFE-HerpetoLatvia: Results of preliminary study of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) territory Silene Nature Park, Territory Natura 2000 (Daugavpils novads, Latvia) / M.Pupins, A.Pupina, E.Petkuns. – Daugavpils, Latgales Zoo. – 2012. – 33 p.
9. Пупиньш, М. Распространение европейской болотной черепахи (*Emys orbicularis* L., 1758) в Латвии и на территориях, граничащих с Беларусью / М. Пупиньш, А. Пупиня, В. А. Бахарев // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2010. – № 1. – С. 35–38.
10. Pupins, M. Vides un biotopu planošana Eiropas purva brunurupucu *Emys orbicularis* saglabāšanai Latvija / M.Pupins, A.Pupina, Skute A. Daugavpils Unviersitate. – 2010. – 192 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСИЛЕНИЯ ОСОБЯМИ ИЗ АКВАКУЛЬТУРЫ
ПОПУЛЯЦИИ *BOMBINA BOMBINA* В ДЕМЕНЕС ПАГАСТС
(ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ)

А. ПУПИНЯ^{1,2}, М. ПУПИНЫШ^{1,2}

¹Даугавпилсский университет, г. Даугавпилс, Латвия.

²Латгальский зоопарк, г. Даугавпилс, Латвия.

e-mail: bombinalatvia@inbox.lv

Введение. Краснобрюхая жерлянка *Bombina bombina* (Linnaeus, 1758) является редким видом амфибий Европы и включена во второе приложение Европейской Конвенции о сохранении фауны и биотопов [1]. Северная граница ареала вида в Европе проходит по южной части Латвии [2, 3] и представлена несколькими, в основном, небольшими популяциями (Демене, Илгас, Медуми, Эглайне, Бауска, Айнавас) [4]. В связи с редкостью в Латвии жерлянка включена кабинетом Министров в список особо охраняемых животных [5], для её охраны разрешено создавать микрозаказники. Для сохранения жерлянок на территории Латвии в 2007 году был официально утвержден Министерством среды «План охраны краснобрюхой жерлянки в Латвии» [6], который рекомендует комплекс мероприятий по сохранению вида: исследование встречаемости и экологии вида в Латвии, восстановление экосистем, размножение в аквакультуре и выпускание ювенильных жерлянок для усиления, восстановления или создания новых популяций; выделена необходимость сохранения и создания «мостовых популяций» для генетических контактов между популяциями Латвии и с более сильными популяциями Беларуси и Литвы. Сохранение *Bombina bombina* в Европе является одним из природоохранных приоритетов Европейского Союза и его программы LIFE. При финансовой поддержке Европейской комиссии в 2010–2014 годах в Латвии реализуется проект «Сохранение редких земноводных и рептилий в Латвии» (LIFE-HegetoLatvia), одним из трех целевых видов которого является краснобрюхая жерлянка, а целевой территорией – граничащий с Беларусью Деменес пагастс (Demenes pagasts), в котором обитает самая большая популяция жерлянок Латвии [7]. В 2014 году при финансовой поддержке Европейских Структурных Фондов в Даугавпилсском университете реализуется научный проект «Jaunas zinātniskās grupas izveide akvakultūras tehnoloģiju modernizēšanai» (№ 1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060), целью которого является усовершенствование технологий аквакультуры. В результате реализации этих проектов будут проведены: модернизация аквакультуры; исследование встречаемости жерлянок и состояния экосистем (представленное в данной работе); оптимизация биотопов; выведение из собранных яиц, выращивание и выпуск в природу сеголеток *Bombina bombina*. Использование для восстановления популяции особей, выращенных в аквакультуре и не имеющих опыта выживания в природе, делает актуальными повышенные требования к оптимальности биотопов реинтродукции.

Цель исследования – получение и анализ данных, необходимых для оценки возможности усиления популяции *Bombina bombina* особями из аквакультуры в Деменес пагастс, граничащем с Беларусью, а также для создания в нём микрозаказников и территорий NATURA 2000.

Материал и методика исследований. Исследование возможностей модернизации аквакультуры проводится в Институте Экологии Даугавпилсского университета в 2014 году, исследование экосистем и встречаемости жерлянок в Деменес пагастс (Demenes pagasts), Даугавпилс новадс (Daugavpils novads) – в 2011–2014 годах. Исследования были проведены по разрешению Управления охраны природы. Была обследована вся площадь Деменес пагастс, 181 км². За локалитет принималась группа жерлянок, обитающая в отдельном водоеме, отграниченном сушей от других водоемов, в случае наличия водного контакта между такими водоемами (ручей, мелиоративная канава) – в структурно отграниченной его части. При этом

детально изучались: 1) распространение и численность субпопуляций и локалитетов жерлянок (изучалось аудиальным учетом вокализирующих самцов и визуальным учетом особей *Bombina bombina*); 2) небольшие водоемы как места обитания и коридоры для перемещений жерлянок (описывались расположение и размеры водоемов, их сезонный режим, степень зарастания, наличие хищников, дистанция между ближайшими водоемами, наличие вблизи потенциальных мест зимовки); 3) необходимость модернизации технологий аквакультуры жерлянок (сравнивались условия существующей аквакультуры и обследованных естественных экосистем).

Результаты исследований и их обсуждение. Данные этого исследования были частично опубликованы в технических документах проекта LIFE-HerpetoLatvia [8], пополнены и уточнены в 2013–2014 годах.

1. Встречаемость жерлянок. В ходе исследований [4, 8] нами были зарегистрированы 82 постоянных (жерлянки встречались не менее двух лет подряд) и временных (жерлянки встречались менее двух лет подряд) локалитетов краснобрюхой жерлянки на территории Деменес пагастс. Общее количество вокализирующих самцов *B. bombina* популяции Деменес, учтенных в 2012 году, равно 576 особям. При этом среднее арифметическое числа единовременно вокализирующих самцов в одном локалитете сравнительно невелико и равно 7 (ст. отклонение = 7,63197; максимальное количество = 39, локалитет *Katriniski*). В большинстве локалитетов зарегистрировано до 10 вокализирующих самцов (рисунок).

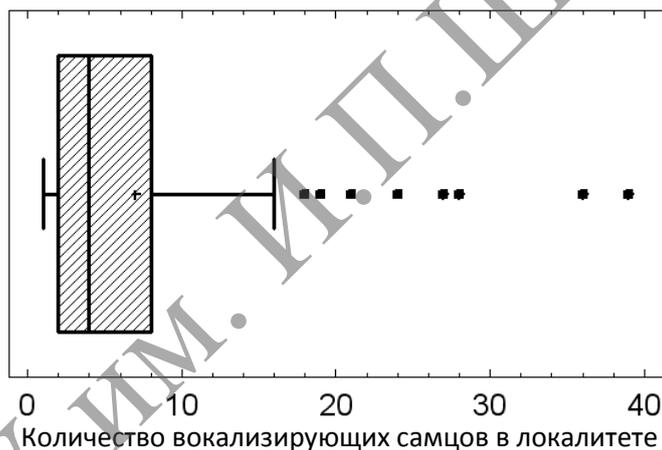


Рисунок – Представленность локалитетов с различным количеством самцов *B.bombina*

2. Водоемы, населенные *B. bombina* в Деменес пагастс (n=82), распределились по предпочтительности жерлянками следующим образом: *бобровый пруд* (n=39; 48%), *естественная низина* (n=21; 26%), *рыбный пруд* (n=10; 12%), *мелиоративный канал* (n=7; 9%), *домашний пруд* (n=4; 4%); *тракторная колея* (n=1; 1%). Водоемы имеют отличающееся происхождение и представляют различные экосистемы, что отражает как пластичность жерлянок в выборе биотопа, так и динамику развития водных систем обследованной территории и всего региона Юго-Восточной Латвии. Выбранные в результате исследования два участка *Katriniski* и *Strauti*, как соответствующие требованиям Плана охраны *B. bombina* [6] к восстановлению популяции жерлянок (таблица), оказались осушенными и заросшими кустарником из-за многолетнего смыва органических удобрений с берегов, что делает необходимой их оптимизацию.

3. Условия аквакультуры жерлянок сильно отличаются от условий, выбранных для восстановления популяции природных экосистем, поэтому необходима модернизация технологий аквакультуры с целью более эффективной пре-адаптации сеголеток жерлянок к выпуску в природу.

Таблица – Характеристики участков восстановления популяции *B. Bombina*

номер	название и координаты	характер биотопа до оптимизации	площадь участка (га)	связь с другими водоемами	расстояние до Литвы (км)	расстояние до Беларуси (км)
1	<i>Katriniski</i> N55°43'11,78" E26°32'55,45"	заросшая система углублений почвы, частично залитых водой	12	нет	4,6	6,5
2	<i>Strauti</i> N55°43'51,93" E26°29'17,81"	заросшая долина мелиорированного ручья	18	нет	3,3	10,3

Заключение. Результаты исследования позволяют предположить, что после усовершенствования технологий аквакультуры и оптимизации биотопов двух выбранных участков они могут быть использованы для восстановления популяции жерлянок в юго-восточной Латвии и создания территорий NATURA 2000.

Благодарности. Исследование было реализовано при поддержке проекта ЕСФ «Jaunas zinatiskas grupas izveide akvakulturas tehnologiju modernizēšanai» (№1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060); LIFE проекта LIFE-HerpetoLatvia. Мы благодарим В. Бахарева, Р. Новитского (Беларусь) за сотрудничество и В. Вахрушева, Т. Иванову, Л. Котане (Латвия) за неоценимую помощь в исследованиях.

Литература

1. European Treaty Series – No. 104. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern, 19.IX.1979.
2. Gasc, J.P. Atlas of amphibians and reptiles in Europe / J.P. Gasc [et al.] – Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Mus. National d'Histoire Naturelle, Service du Patrimoine Naturel, 1997. – 496 p.
3. Kuzmin, S.L. Northern border of the distribution of the red-bellied toad *Bombina bombina* / S.L.Kuzmin [и др.] // Zeitschrift fur Feldherpetologie. – 2008. – Nr. 15 (2). – P. 215 – 228.
4. Pupina, A. Distribution of Fire-bellied toad *Bombina bombina* (Linnaeus 1761) in Latvia / A.Pupina, M.Pupins // The problems of Herpetology. Proceedings of the 5th Congress of the Alexander M. Nikolsky Herpetological Society. 24–27 September 2012. – 2012. – P. 265–268.
5. Ministru kabineta 2000. gada 14. novembra noteikumi Nr.396 "Par ipasi aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo ipasi aizsargājamo sugu sarakstu" ar grozījumiem, kas izdariti līdz 27.07.2004. – Vestnesis. – 2000. – Nr. 413/417.
6. Pupins, M. Sarkanvedera ugunskrupja *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) sugas aizsardzības plans Latvija / M. Pupins, A. Pupina. – Dabas aizsardzības parvalde, Rīga, 2006. – 82 p.
7. Пупиня, А. Динамика численности *Bombina bombina* на северной границе ареала в Латвии / А. Пупиня, М. Пупиньш // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна. – 2010. № 1. – С. 30–34.
8. Pupina A.. LIFE-HerpetoLatvia: Results of preliminary study of the Fire-bellied Toad (*Bombina bombina*) population Demene (Demenes pagasts, Daugavpils novads, Latvia) / A. Pupina [и др.]. – Daugavpils, Latgales Zoo. – 2012. – 30 p.

БАТРАХОИНДИКАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ ДЛЯ ЗЕМНОВОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПЯТИ БИОТОПОВ ВОСТОЧНОЙ ЛАТВИИ

А. ПУПИНЯ^{1,2}, М. ПУПИНЫШ^{1,2}, К. ЛИВМАНИС¹

¹Даугавпилсский университет, г. Даугавпилс, Латвия.

²Латгальский зоопарк, г. Даугавпилс, Латвия.

e-mail: mihails.pupins@gmail.com

Введение. В последние десятилетия процесс антропогенного преобразования природных экосистем в Европе значительно ускорился. Одними из представителей природных наземных экосистем первыми выражено реагирующими на изменения окружающей среды являются земноводные, поэтому их часто используют как биоиндикаторы таких изменений. Латвия является страной Европы, активно привлекающей финансовые механизмы Европейского Союза для развития промышленности, использующей местные природные ресурсы (лес, торф). При этом происходит преобразование природных экосистем как в результате прямой добычи ресурсов (вырубка леса, осушение торфяных болот и добыча торфа), так и из-за создания добывающих и обслуживающих инфраструктур (заготовливающие и перерабатывающие предприятия, коммуникации, транспорт, жилые районы и т. д.). Такие антропогенные изменения коснулись и юго-восточной части Латвии, которая из-за особенностей климата, рельефа и географического положения имела традиционно менее интенсивное земледелие, в связи с чем была зоной Латвии, где многие годы успешно сохранялись природные экосистемы и редкие виды земноводных [1, 2]. Система охраны природы в Латвии предусматривает разработку и реализацию природоохранных планов для охраняемых территорий и видов [3], эти планы в том числе описывают популяции земноводных и экосистемы и рекомендуют меры по их охране, сохранению и восстановлению популяций и биотопов. Разработка таких мер для земноводных нуждается в простых оперативных полевых методиках определения относительной оптимальности для амфибий условий среды конкретных населенных ими территорий – *хабитатов* (английский: *habitat*, латышский: *habitate*).

Цель работы – пилотажная отработка метода батрахоиндикации и оценка с его помощью относительной оптимальности для земноводных территорий пяти распространённых биотопов восточной Латвии.

Материал и методика исследований. Полевые исследования были проведены в Вилянуповадс (Vilani novads, N56°33'01" E26°55'22"), восточная Латвия, в два этапа: с июля по октябрь 2012 года и с мая по октябрь 2013 года. Используя официальный классификатор биотопов Латвии [4], в котором каждому типу биотопа присвоен соответствующий номенклатурный номер, были произведены визуальная оценка территорий и выбор для исследования пяти различных биотопов: 1) *сосновый чернично - сфагновый лес F.2.1.3.*, 2) *еловый чернично - сфагновый лес F.2.2.1.*, 3) *луг клевера E.1.6.1.*, 4) *верховое (моховое) болото G.3.(a)* со снятым слоем почвы (подготовлено для выработки торфа), 5) *верховое (моховое) болото G.3.(b)*, где 20 лет назад проводилась выработка торфа. Общая обследованная территория составила 18 км². В качестве метода оценки оптимальности биотопов для земноводных была использована **батрахоиндикация** – *методы и приёмы исследования и оценки состояний популяции и особей земноводных для установления зависимостей от изменения условий среды во времени, статистики количественного и качественного порядка, сравнения с относительной нормой для экосистемы.* Для практической оперативной оценки относительной оптимальности для земноводных населенных ими территорий (*habitat*, *хабитат*) были выбраны три простых показателя, которые, на наш взгляд, отражают

оптимальность условий жизни земноводных, как группы, на данной территории: 1) количество видов батрахофауны, зарегистрированных на территории, 2) количество учтенных особей земноводных, 3) упитанность земноводных – соотношение веса и длины учтенных особей. Соотношение веса и длины зарегистрированных особей позволяет оценить относительную оптимальность энергетического баланса земноводных на выбранной территории. В целом было принято, что, чем больше видов обитает на обследованной территории, чем большим количеством особей они представлены и чем больше вес особей при относительно меньшей длине, тем более оптимальны условия жизни для земноводных на данной территории в целом, без выделения неактуальных для целей данного исследования конкретных причин такого соотношения (фитнесс и генетика популяций, наличие кормовой базы и ее доступность, меньший расход энергии на бегство от хищников, удобство среды для эффективной охоты, отсутствие конкуренции со стороны птиц, климатические условия данного сезона, сама возможность заселения биотопа амфибиями и т. д.). Выбранным трем критериям были присвоены цифровые значения относительных коэффициентов соответственно (для количества особей – *Kind*, для количества видов – *Kspc*, для упитанности – *Kmlc*) по пятиступенчатой шкале, в которой 5-й балл присваивался максимальным значениям каждого вида критериев и, соответственно, коэффициентам. Остальные значения коэффициентов получили, разбивая совокупность эмпирически полученных значений вышеупомянутых параметров на пять равных интервалов. Значение Индекса относительной оптимальности населенной территории (*Index of relative optimality of habitat – Iopt*) было получено расчётом отношения суммы значений коэффициентов всех трёх параметров к максимально возможному значению одного коэффициента ($K_{max}=5$).

$$I_{opt} = \frac{Kind + Kspc + Kmlc}{K_{max}}$$

В случае отсутствия земноводных на обследуемой территории *Iopt* не рассчитывается и принимается равным 0, что свидетельствует о непригодности хабитата для амфибий. Расчётные значения *Iopt* находятся в интервале $3 \geq I_{opt} > 0$, где $3 \geq I_{opt} \geq 2$ был принят как показатель относительно оптимального для земноводных хабитата, $2 > I_{opt} \geq 1$ – удовлетворительного и $1 > I_{opt} \geq 0$ – критического соответственно. Для сбора необходимых эмпирических данных каждый месяц проводился визуальный учет земноводных на десяти транссектах длиной 100 м на территориях каждого из пяти биотопов. Для каждой учтённой особи определяли вид [5], измеряли вес и длину тела.

Результаты исследований и их обсуждение. Оценка пяти биотопов восточной Латвии показала, что только биотоп *G.3.(a)* подвергся сильному антропогенному преобразованию. Из 13 видов земноводных Латвии на обследованных территориях были обнаружены четыре – *Rana temporaria*, *Rana arvalis*, *Bufo bufo* и *Pelophylax lessonae*, в сумме 209 особей, количественный и качественный состав земноводных в различных биотопах значительно различался (таблица).

Таблица. Общее количество видов и особей земноводных в 2012 – 2013 годах

Биотоп	<i>Rana arvalis</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Pelophylax lessonae</i>	<i>Bufo bufo</i>	Общее количество	
					особей	видов
<i>F.2.1.3.</i>	18	61	0	0	79	2
<i>F.2.2.1.</i>	42	74	0	1	117	3
<i>E.1.6.1.</i>	0	5	0	1	6	2
<i>G.3.(a)</i>	1	0	0	0	1	1
<i>G.3.(b)</i>	2	1	3	0	6	3
Всего:	63	141	3	2	209	4

Сравнение результатов двух сезонов полевых исследований не показало значительной разницы в общем количестве учтённых особей земноводных: в 2012 году были зарегистрированы 108 особей, в 2013 – 101 особь. Наибольшее количество особей зарегистрировано в июле и августе, когда встречались как взрослые земноводные, так и сеголетки. Наиболее населены земноводными в восточной Латвии лесные биотопы, наименьшее присутствие земноводных наблюдалась на территории биотопа *G.3.(a)*, значительно преобразованного человеком. По данным исследования, в соответствии с применёнными критериями, обследованные территории биотопов *F.2.2.1.*, *G.3.(b)*, *F.2.1.3.* являются относительно оптимальными для обитания земноводных хабитатами ($3 \geq I_{opt} \geq 2$), *E.1.6.1.* – удовлетворительным ($2 > I_{opt} \geq 1$), *G.3.(a)* – критический для обитания земноводных хабитат ($1 > I_{opt} \geq 0$) (рисунок).

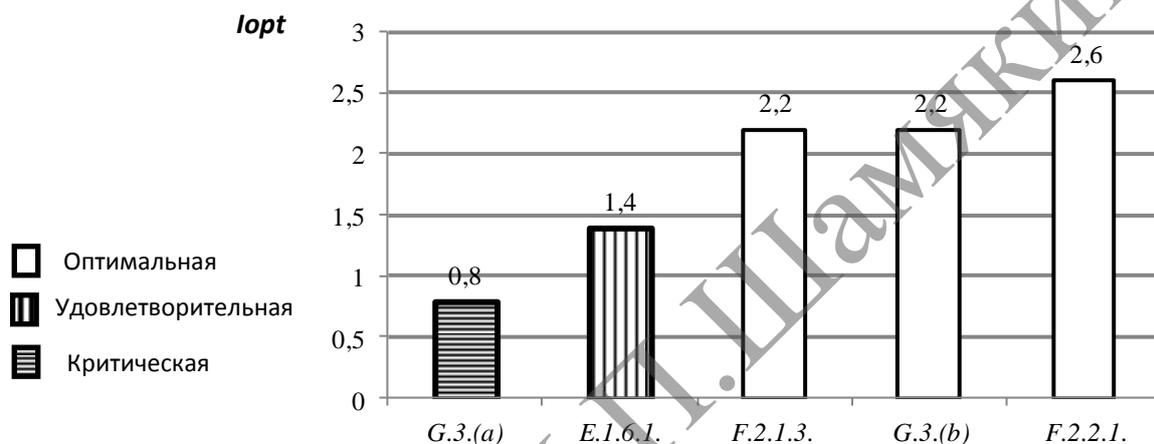


Рисунок – Относительная оптимальность для земноводных обследованных биотопов

Заключение. Выделенный индекс позволяет оперативно оценить относительную оптимальность конкретной территории для земноводных и принять решение как об исследовании причин ситуации, так и о разработке мер по её изменению. Результаты могут быть применены для первичной оценки состояния хабитатов при разработке природоохранных планов в Латвии. Применённая методика нуждается в совершенствовании и апробации и может быть использована для сравнения оптимальности различных территорий для других групп позвоночных.

Благодарности. Исследование было частично реализовано при поддержке проекта LIFE-HerpetoLatvia, проекта ЕСФ «Jaunas zinātniskas grupas izveide akvakultūras tehnoloģiju modernizēšanai» (№1DP/1.1.1.2/13/APIA/VIAA/060).

Литература

1. Kuzmin, S.L. Northern border of the distribution of the red-bellied toad *Bombina bombina* / S.L.Kuzmin [и др.] // Zeitschrift fur Feldherpetologie. – 2008. – Nr. 15 (2). – P. 215–228.
2. Пупиня, А. Динамика численности *Bombina bombina* на северной границе ареала в Латвии / А. Пупиня, М. Пупиньш // Веснік МДПУ імя І. П. Шамякіна, – 2010. № 1. – С. 30–34.
3. Pupins, M. Sarkanvedera ugunsgrupja *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) sugas aizsardzības plans Latvija [Species conservation plan for red-bellied toad *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) in Latvia] / M. Pupins, A. Pupina. – Dabas aizsardzības parvalde, Rīga, 2006. – 82 p.
4. Kabucis, I. Latvijas biotopi. Klasifikators [Biotope of Latvia. Classificatory] / I. Kabucis. Preses nams. – 2001. – 96 p.
5. Pupins, M. Latvijas pieaugušo abinieku sugu lauku noteicejs [Field guide to adult amphibians of Latvia] / M. Pupins, A. Pupina. DU apgads Saule. – 2011. – 72 p.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОД

И.Ю. ТИХОНОВИЧ, Е.А. БЕЛОВА

УО «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ», г. Гродно,

e-mail: Irina199127@mail.ru

Введение. Важной проблемой является сохранение и воспроизводство водных ресурсов, которые испытывают значительную техногенную нагрузку в результате хозяйственной деятельности человека. В последнее время для очистки водных систем применяются биологические методы, в частности фиторемедиация, в которой используется способность высших водных растений (ВВР) к накоплению, утилизации и трансформации веществ различной химической природы. Известно, что с помощью ВВР очищают водные объекты от тяжелых металлов, пестицидов, радионуклидов и т.д. Поэтому работы в направлении использования ВВР для очистки природных водоёмов являются новыми, актуальными и представляют практический интерес [1].

Цель работы – определение эффективности очистки природных вод с помощью высшего водного растения эйхорния (*Eichornia crassipes* и *Eichhornia aquatic*).

Материал и методика исследований. Для определения эффективности очистки загрязнённых вод с помощью эйхорнии были использованы модельная сточная вода и природная вода. В качестве модельной использовалась вода из РУАП «Гродненская овощная фабрика» (3 пробы воды): 1 – вода, в которой содержались рыбы (африканский сом), после биофильтра (контроль), 2 – вода, где на сточной воде после содержания рыб культивировалась Эйхорния лазоревая или водная (*Eichornia azurea*, или *aquatica*) (опыт 1), 3 – вода, где на сточной воде после содержания рыб культивировалась Эйхорния толстоножковая, или водный гиацинт (*Eichhornia crassipes*) (опыт 2).

Для определения эффективности очистки эйхорнией природного водоема пробы воды отбирались в озере Юбилейном, где РУАП «Гродненская овощная фабрика» высадила водные растения.

Для оценки способности эйхорнии очищать природные воды пробы отбирали в пенопластовых кругах, где росла эйхорния (ТОП 1), и на участке озера, где эйхорния не высаживалась (ТОП 2). Отбор проб воды производился через месяц после высадки растения. Для определения эффективности очистки эйхорнией толстоножковой (*Eichhornia crassipes*) природной воды сравнивали с другими высшими водными растениями – полевица побегообразующая (*Agrostis stolonifera*) и тростник обыкновенный (*Phragmites communis*), постоянно растущими в озере (ТОП 3).

В пробах воды определяли водородный показатель (рН), окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), перманганатную окисляемость, основной солевой состав (минерализацию, сульфаты, различные формы азота, хлориды, а также катионы калиция и магния), железо общее и сумму тяжёлых металлов. При анализе качества природных вод использовались стандартные потенциометрические, фотометрические и титриметрические методы [2, 3].

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе очистки проводились измерения основных показателей очищаемых вод, результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Показатели очистки модельной воды

Показатели	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Эффективность очистки (или изменение показателя), %	
				Опыт 1	Опыт 2
Водородный показатель (рН)	8,2±0,02	8,15±0,03	8,1±0,01	0,12	0,85
Окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), мВ	225,40±0,02	220,20±0,03	219,70±0,01	2,30	2,52
Тяжёлые металлы, мг/л	7,50±0,02	7,70±0,03	7,60±0,02	2,71	1,34
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /л	9,64±0,02	10,80±0,03	6,95±0,03	12,03	27,90
Железо общее, мг/л	1,16±0,03	0,98±0,03	1,08±0,03	15,51	6,89
Минерализация, г/л	1,10±0,01	0,61±0,01	0,73±0,01	44,54	33,63
Жесткость, мг-экв./л	5,10±0,04	4,60±0,04	4,64±0,04	9,80	9,02
Азот нитритный, мгN/л	0,008±0,001	0,004±0,001	0,002±0,001	50,00	75,00
Нитрат-ионы, мг/л	5,90±0,005	4,23±0,002	2,22±0,003	28,31	62,37
Ионы аммония, мг/л	0,01±0,001	0,004±0,020	0,002±0,030	60,00	80,00
Хлорид-ионы, мг/л	2,03±0,02	1,96±0,02	1,56±0,03	3,45	23,15
Сульфат ионы, мг/л	5,2±0,003	2,0±0,0003	0,3±0,003	61,54	94,23

Таблица 2. – Показатели очистки природной воды

Показатели	ТОП 1	ТОП 2	ТОП 3	Эффективность очистки (или изменение показателя), %	
				ТОП 1	ТОП 3
Водородный показатель	7,80±0,01	8,60±0,01	7,70±0,05	8,99	9,20
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	220,4±0,1	226,7±0,1	218,5±0,1	2,77	3,10
Тяжёлые металлы, мг/л	7,60±0,05	8,30±0,01	7,20±0,03	8,43	11,11
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /л	11,64±0,02	14,07±0,01	9,36±0,02	17,27	28,44

Продолжение таблицы

Железо, мг/л	1,18±0,01	2,04±0,05	1,14±0,02	42,15	44,39
Минерализация, г/л	0,71±0,02	0,80±0,01	0,70±0,01	11,25	12,50
Жесткость, мг-экв./л	7,20±0,26	6,95±0,21	5,37±0,12	3,59	27,86
Азот нитритный, мгN/л	0,012±0,001	0,081±0,001	0,06±0,008	85,18	91,43
Нитрат-ионы, мг/л	0,50±0,01	0,51±0,01	0,49±0,02	1,96	15,51
Ионы аммония, мг/л	0,03±0,01	0,04±0,01	0,01±0,01	25	98,20
Хлорид-ионы, мг/л	18,30±0,08	21,70±0,33	17,93±0,14	15,67	15,82
Сульфат ионы, мг/л	2,80±0,01	3,40±0,008	2,50±0,01	17,65	30,55

Примечание: ТОП – точка отбора проб

Как и все плавающие на поверхности водные растения, эйхорния с помощью листьев использует для фотосинтеза углекислый газ воздуха, а с помощью корневой системы и контактирующих с водой листьев усваивает из воды неорганический углерод карбонатов, минеральные и органические вещества. Мощная корневая система эйхорнии обеспечивает высокую эффективность поверхностно-адсорбционного поглощения питательных веществ. Эйхорния ускоряет процесс бактериального разложения органических веществ за счет выделения корневой системой стимуляторов и ингибиторов роста углеродоокисляющих бактерий. Эйхорния, как и все высшие водные растения, способна в значительных количествах накапливать тяжелые металлы. На поверхности корней, которые особенно мощно развиты у эйхорнии, формируются селективные микробиоценозы, способствующие более активной биодеструкции и поглощению органических и минеральных веществ.

Общая эффективность очистки воды эйхорнией толстоножкой в модельных условиях, по всем исследуемым показателям, составляет 34,74% , что значительно превышает таковую у эйхорнии лазоревой (24,19%). Тростник и полевица при совместном присутствии в водоеме более эффективно очищают воду от загрязняющих веществ (степень очистки – 32,34%), в сравнении с эйхорнией (19,99%).

Заключение. Высшая водная растительность регулирует качество воды не только благодаря фильтрационным свойствам, но и способности поглощать биогенные элементы. Способность ВВР к накоплению, утилизации, трансформации многих веществ делает их незаменимыми в общем процессе самоочищения водоемов.

Проведённые экспериментальные изыскания подтвердили, что с помощью эйхорнии можно создавать низкочрезвычайные водоочистительные системы. Но так как эйхорния является интродуцированным видом, то ее лучше использовать при очистке и доочистке сточных вод, а для очистки природных водоемов оптимальным является использование высших водных растений, постоянно произрастающих в данном водоеме.

Литература

1. Садчиков, А.П. Экология прибрежно-водной растительности (учебное пособие для студентов вузов) / А.П. Садчиков, М.А. Кудряшов. – М.: НИА – Природа, РЭФИА. 2004. – 220 с.
2. Фёдорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Фёдорова. – М.: ВЛАДОС. 2003. – 234 с.
3. Дмитриев, М.Г. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде / М.Г. Дмитриев, Н.И. Казнина, И.А. Пинигина. – М.: Химия, 1989. 368 с.

СЕКЦИЯ № 3

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОКРАШИВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ
НОВЫМ ФОТОАКТИВИРУЕМЫМ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ КРАСИТЕЛЕМ

А.А. ГЕНЕРАЛОВ, С.Ю. ЗАЙЦЕВ

ФГБОУ ВПО МГАВМиБ, г. Москва

e-mail: ga_tactics_ind@mail.ru

Введение. Флуоресцентная микроскопия является перспективным активно развивающимся современным методом исследования клеточных процессов. Одним из новых, активно разрабатываемых направлений в этой области является использование фотоактивируемых флуоресцентных красителей (ФФК). Данные красители представляют собой мощный инструмент для исследования биологии внутриклеточных процессов, также они позволяют не только избирательно метить внутриклеточные структуры, но и способны долго сохранять свой ресурс при флуоресцентной микроскопии, медленно выгорая и продлевая время визуализации [1–3]. В данной работе мы провели спектральную характеристику, определение условий окрашивания биологических образцов новым фотоактивируемым флуоресцентным зондом ФФК-813, а также определили скорость внутриклеточного транспорта *in vitro* на линии клеток MDCK.

Применение фотоактивируемых флуоресцентных красителей в биологических исследованиях клеток и внутриклеточных процессов является одним из перспективных современных методов. Данный класс красителей позволяет использовать несколько красителей флуоресцирующих в одной и той же области спектра в сочетании с методом фотовыжигания [4], что решает проблему конфликта флуоресценции нескольких красителей при визуализации их на в одном образце одновременно. Новый краситель такого типа, ФФК-813, был синтезирован в институте Макса-Планка (Геттинген, ФРГ).

Данные методы визуализации биологических процессов в живых клетках позволяют существенно улучшить качество в образовательном процессе студентов по таким дисциплинам, как цитология, зоология, физиология, микробиология и т. д. Используя широкие возможности нового класса фотоактивируемых флуоресцентных красителей, можно получить флуоресцентные фотографии биологических процессов на совершенно новом уровне, что сможет облегчить преподавателям разъяснение ключевых моментов на лекциях, лабораторно-практических занятиях и семинарах.

Цель работы: Определить перспективы применения фотоактивируемых флуоресцентных красителей в образовательной деятельности по биологическим дисциплинам на примере нового красителя ФФК-813

Материал и методика исследования: В работе была использована клеточная линия MDCK (Madin-Darby canine kidney). Клетки инкубировали в CO₂ инкубаторе при 37⁰С и 5% CO₂ в полной культуральной среде на основе RPMI-1640, содержащей 7% фетальной сыворотки телят, пенициллин/стрептомицин 50 мкг/мл, 300 мкг/мл L-глутамина, 50x 10⁻⁵ М 2-меркаптоэтанола. При «пересеве» адгезивные клетки снимали раствором трипсин/ЭДТА (Пан Эко, Москва). Посадочная концентрация на лунку составляет 10⁵ клеток.

Новый фотоактивируемый флуоресцентный краситель-813 (ФФК-813) был синтезирован в Макс-Планк-Институте биофизической химии, Гёттинген, ФРГ. Для фотоактивации ФФК-813 был использован лазер, с длиной волны 405 нанометров, встроенный в конфокальный микроскоп Eclipse TE2000 (Nikon).

Спектры светопоглощения были получены на спектрофотометре ЛОМО ФОТОНИКА СФ-256УВИ (рисунок 1).

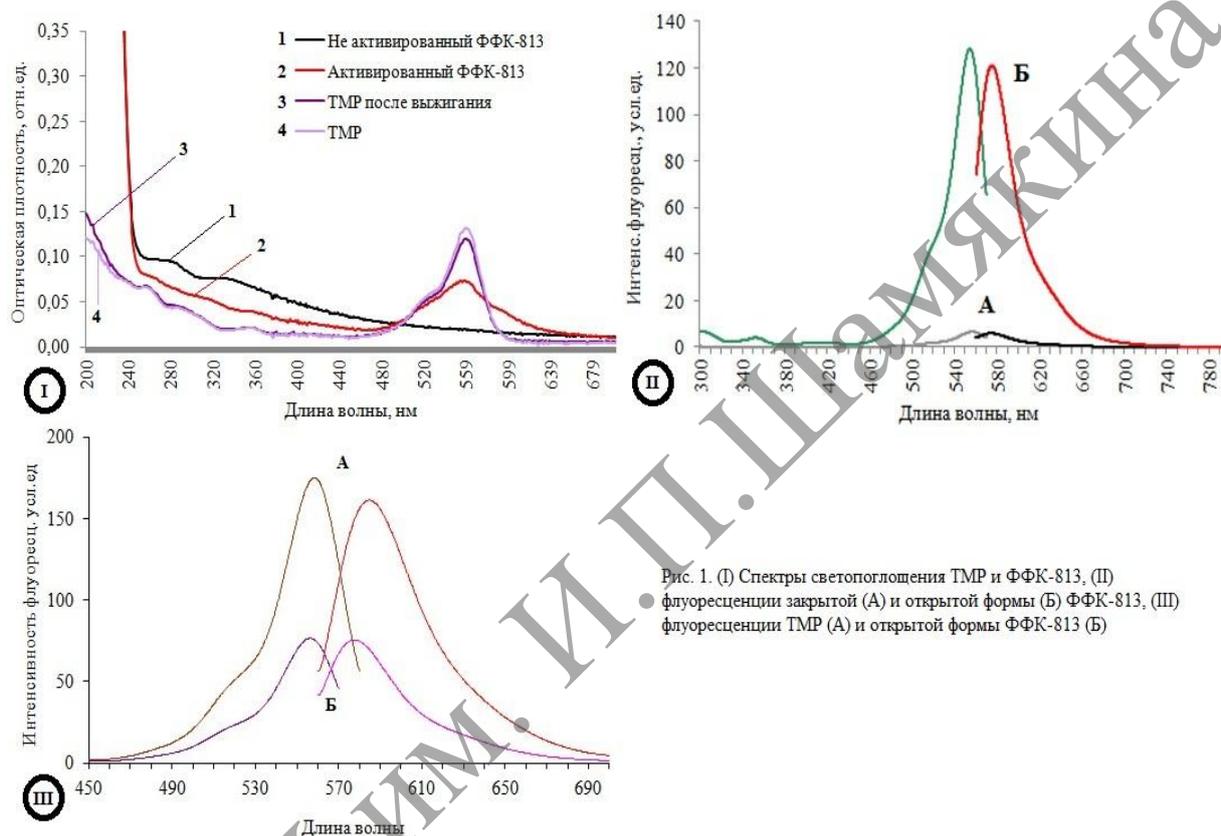


Рис. 1. (I) Спектры светопоглощения ТМР и ФФК-813, (II) флуоресценции закрытой (А) и открытой формы (Б) ФФК-813, (III) флуоресценции ТМР (А) и открытой формы ФФК-813 (Б)

Для получения спектра флуоресценции были приготовлены по два образца растворов ТМР и ФФК-813 в дистиллированной воде в концентрации 0,6 мкг/мл (концентрация подобрана по спектру светопоглощения, в соответствии с особенностями использованного в работе спектрофлуориметра), после чего одну пару облучили в УФ свете трансиллюминатора в течении 5 минут, и спектры получены на спектрофлуориметре HITACHI F-4000.

Микрофотографии монослоев, окрашенных ФФК-813 и тетраметилпроламином были получены на лазерном конфокальном микроскопе Eclipse E2000 (Nikon, Japan) снабженным лазерами с излучающими свет с длиной волны 405, 488 и 514 nm.

Результаты исследований и их обсуждение. Рабочая концентрация подобрана опытным путем на культуре клеток MDCK методом титрования на 2 в 64-луночной планшете и составляет 1.5–2 мкг/мл

По результатам исследований (рисунок 2) удалось определить, что ФФК-813 достаточно быстро проникает в клетки уже в течение первых 5 минут и попадает в целевые органеллы за 30 минут, причем этот процесс идет даже в условиях пониженной температуры.

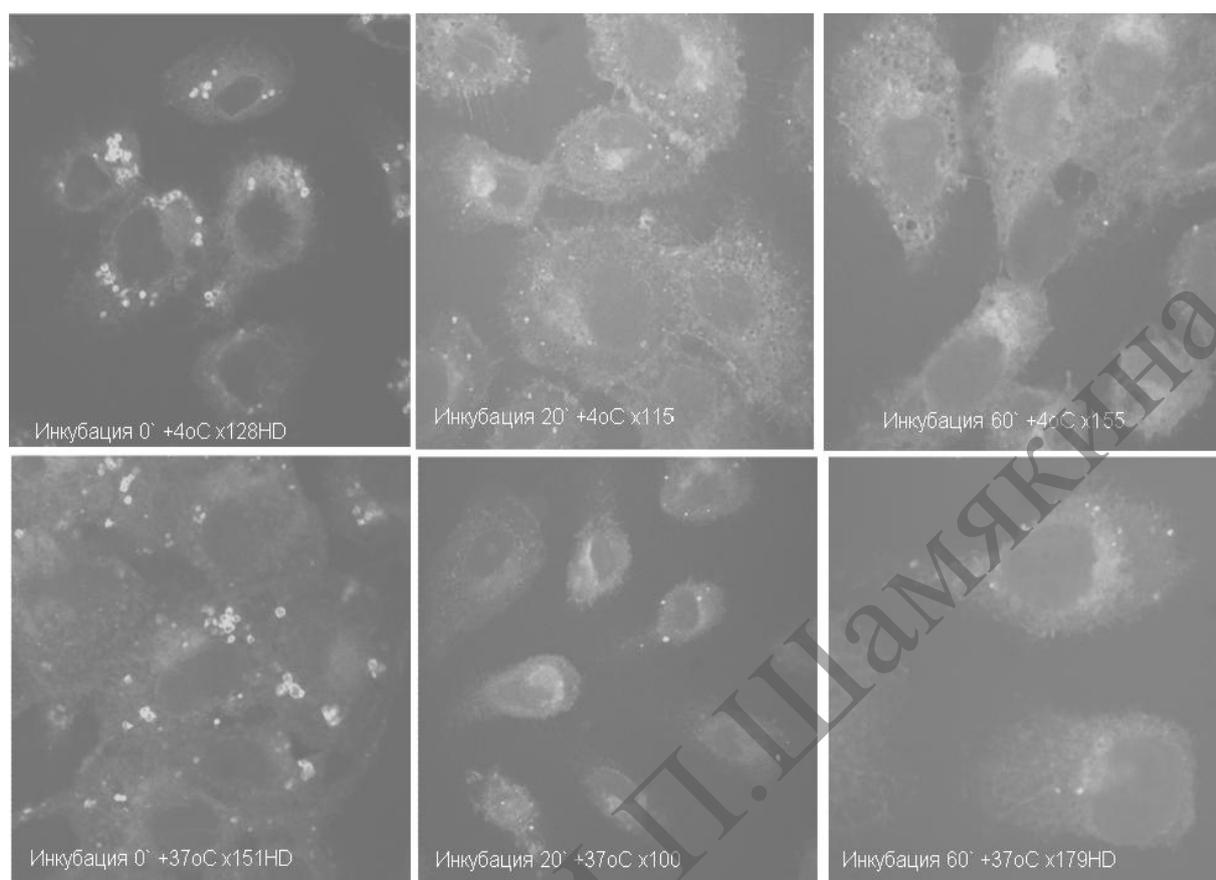


Рисунок 2. – «горячий и холодный трафик». В верхнем ряду представлены микрофотографии проинкубированные с ФФК-813 на льду при +4°C, а в нижнем – в условиях инкубатора (+37°C). Слева направо идут различные времена инкубации: 0, 20, 60 минут

Спектры флуоресценции (рисунок 1-П А) подтверждают что в «закрытой» форме ФФК-813 дает лишь не значительные флуоресцентные «шумы», но после фотоактивации (рисунок 1-П Б) мы увидели значительное повышение флуоресцентного сигнала в области от 540 до 590 нм. Это говорит о том что данный краситель никак не может конфликтовать с флуоресцентными красителями флуоресцирующими в том же диапазоне света.

Изучаемый нами краситель показал достаточную стабильность при хранении благодаря его «закрытой» форме. ФФК-813 позволяет получить изображения отличного качества, что, несомненно, важно для любых материалов, используемых в образовательной деятельности.

Литература

1. Molho, J.I. Mohammadi B. Optimization of Turn Geometries for Microchip Electrophoresis / J.I. Molho [и др.] // Anal. Chem. 2001. – V. 73. – P. 1350–1360.
2. Paul, P.H. Imaging of Pressure- and Electrokinetically Driven Flows through Open Capillaries / P.H. Paul, M.G. Garguilo, D.J. Rakestraw // Anal. Chem. 1998. – V. 70. P. 2459–2467.
3. Willis, R.C. Portraits of Life: One Molecule at a Time. Anal. Chem. 2007. – V. 79. P. 1785–1788.
4. Belov, V. N. Rhodamines NN: A Novel Class of Caged Fluorescent Dyes. Angewandte / V. N. Belov, C.A. Wurm, V.P. Boyarskiy, S.J. Hell, S.W. Hell. – 2010. V. 49. P. 3520–3523.

МЕТОД МЕЖФАЗНОЙ ТЕНЗИОМЕТРИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ СОБАК

Н.А. ДОВЖЕНКО, С.Ю. ЗАЙЦЕВ, В.И. МАКСИМОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина» (ФГБОУ ВПО МГАВМиБ), Россия, Москва, ninavea@mail.ru, szaitsev@mail.ru, dr.maximov@gmail.com

Введение. Актуальной проблемой современной ветеринарии является выявление заболеваний на ранней стадии их развития у домашних животных. Для этого активно исследуются и внедряются новые методы экспресс-контроля за состоянием организма. Одним из них является метод межфазной тензиометрии для изучения биологических жидкостей, в частности крови [1–4]. Он основан на измерении динамического поверхностного натяжения (ДПН), которое определяется различным соотношением поверхностно-активных веществ, присутствующих в биологических жидкостях животных [2, 3]. Проводя корреляционный анализ между содержанием поверхностно-активных веществ в сыворотке крови и её поверхностным натяжением у животных разного физиологического состояния, возраста и вида, можно выявить взаимосвязь между ними, что может быть в дальнейшем использоваться как диагностический физиолого-биохимический параметр.

Цель данной работы состояла в определении параметров ДПН сыворотки крови и биохимических показателей белкового и азотистого обменов, их взаимосвязи на основе корреляционного анализа.

Материал и методика исследований. Исследование проводилось с участием собак породы немецкая овчарка в возрасте 6 месяцев (3 животных), 1 год (4 животных), 6 лет (4 животных), 13 лет (3 животных). Кровь у животных брали натощак, перед утренним кормлением из передненаружной плусневой вены. Сыворотку получали путем центрифугирования в течение 15 минут при 2500 об./мин.

В пробах определяли количество общего белка, альбуминов, мочевины, креатинина и общего билирубина по стандартным методикам [5–7] на биохимическом анализаторе «Chem-7» (ФРГ) с использованием реактивов «Ольвекс Диагностикум» (Россия). ДПН сыворотки крови измеряли на тензиометре ВРА-1Р (ФРГ). В дальнейшем в компьютерной программе ADSA рассчитывали параметры ДПН при разных временах существования поверхности: σ_0 при $t \rightarrow 0$, σ_1 при $t=0,02$ с, σ_2 при $t=1$ с, σ_3 при $t \rightarrow \infty$, а также углы наклона начального (λ_0) и конечного (λ_1) участка кривой в координатах $\sigma/(t^{-1/2})$ [3, 4]. Для выявления влияния отдельных компонентов сыворотки на её поверхностное натяжение (ПН) были определены коэффициенты корреляции между показателями белкового и азотистого обмена и параметрами ДПН [3, 4].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что содержание общего белка у щенков было минимальным ($60,0 \pm 5,1$ г/л), что на 19% ниже по сравнению с собаками 1 года (таблица 1). К 6 годам жизни животных значения данного показателя снижаются на 14% и достигают $61,1 \pm 2,4$ г/л. Затем количество общего белка увеличивается на 11,5% (до $68,1 \pm 3,6$ г/л). Уровень альбуминов у щенков в 6 месяцев и у молодых собак (1 год) было примерно на одном уровне (в среднем $32,8 \pm 3,2$ г/л) и был максимальным. Затем он снижается на 9,8% и остается постоянным в пределах $29,2 \pm 3,2$ г/л, что соответствует нормальным значениям для взрослых собак.

У щенков в 6 месяцев количество мочевины на 21% выше, чем у годовалых особей. У молодых собак (1 год) и животных среднего возраста количество мочевины изменяется в пределах ошибки измерений и в среднем составляет $4,9 \pm 0,7$ ммоль/л. К возрасту 13 лет значения данного показателя увеличиваются в 1,7 раза ($P \leq 0,01$) (до $8,1 \pm 0,7$ ммоль/л). Максимальное содержание креатинина установлено у животных среднего возраста ($123,0 \pm 2,6$ мкмоль/л), а минимальное – у пожилых собак ($65,8 \pm 12,6$ мкмоль/л). Примерно на

таком же уровне находятся значения у щенков в 6 месяцев ($69,3 \pm 15,5$ мкмоль/л). Таким образом разница между молодыми и взрослыми животными составляет 66% ($P \leq 0,05$), а между взрослыми и собаками преклонного возраста – 47% ($P \leq 0,01$).

Таблица 1. – Содержание общего белка, альбуминов, мочевины, креатинина и общего билирубина в сыворотке крови у собак разного возраста

Показатель \ Возраст	6 месяцев	1 год	6 лет	13 лет
n	3	4	4	3
Общий белок, г/л	$60,0 \pm 5,1$	$71,2 \pm 4,3$	$61,1 \pm 2,4$	$68,1 \pm 4,6$
Альбумины, г/л	$33,0 \pm 4,0$	$32,5 \pm 2,3$	$29,3 \pm 1,2$	$29,0 \pm 5,2$
Мочевина, ммоль/л	$6,2 \pm 1,2$	$4,9 \pm 1,0$	$4,8 \pm 0,4$	$8,1 \pm 0,7^*$
Креатинин, мкмоль/л	$69,3 \pm 15,5$	$74,2 \pm 14,3$	$123,0 \pm 2,6^*$	$65,8 \pm 12,6$
Билирубин общий, мкмоль/л	$4,0 \pm 0,7$	$4,4 \pm 0,7$	$5,9 \pm 1,3$	$2,4 \pm 0,9$

Примечание * $P \leq 0,05$ – относительно возраста 6 месяцев

Количество общего билирубина в зависимости от возраста значительно не изменялось. У щенков и молодых собак его количество в среднем составляло $4,2 \pm 0,7$ мкмоль/л. У животных в возрасте 6 лет были получены максимальные значения данного показателя ($5,9 \pm 1,3$ мкмоль/л). У старых животных, наоборот, его уровень снижается на 57% (по сравнению с 6-летними) до $2,4 \pm 1,0$ мкмоль/л.

Максимальные значения ПН у собак в возрасте 1 и 6 лет были получены при малых временах существования поверхности (σ_1), а у животных 6 месяцев и 13 лет при очень малых временах (σ_0) (таблица 2). При увеличении времени существования поверхности наблюдалось плавное снижение ПН на 19% ($P \leq 0,001$), 19% ($P \leq 0,05$), 20% ($P \leq 0,01$) и 18% ($P \leq 0,01$) для каждой возрастной группы соответственно.

Таблица 2. – Параметры ДПН сыворотки крови у собак разного возраста

Параметры ДПН \ Возраст	σ_0 , мН/м	σ_1 , мН/м	σ_2 , мН/м	σ_3 , мН/м	λ_0 , мН·м ⁻¹ с ^{-1/2}	λ_1 , мН·м ⁻¹ с ^{1/2}
6 месяцев	$73,8 \pm 0,8$	$70,6 \pm 2,1$	$67,3 \pm 1,1^{##}$	$59,8 \pm 1,9^{###}$	$6,6 \pm 1,7$	$7,6 \pm 0,3$
1 год	$70,1 \pm 1,5$	$71,0 \pm 2,8$	$63,6 \pm 2,9$	$57,6 \pm 2,9^{\#}$	$7,0 \pm 1,6$	$6,0 \pm 0,4^*$
6 лет	$72,3 \pm 1,1$	$72,8 \pm 1,0$	$66,0 \pm 1,7^{\#}$	$58,0 \pm 2,9^{##}$	$6,8 \pm 0,7$	$8,5 \pm 1,5$
13 лет	$72,8 \pm 1,2$	$69,9 \pm 1,4$	$66,6 \pm 2,1^{\#}$	$59,99 \pm 2,6^{##}$	$6,0 \pm 1,3$	$7,2 \pm 0,8$

Примечание * $P \leq 0,05$ – относительно возраста 6 месяцев

[#] $P \leq 0,05$; ^{##} $P \leq 0,01$ – относительно σ_0

У собак разного возраста ПН при различных временах существования поверхности изменяется незначительно, в пределах ошибки измерений.

Для угла наклона λ_0 характерно снижение с возрастом (начиная с 1 года), так, различие между молодыми собаками и взрослыми незначительное (3%), а между взрослыми и пожилыми – 12%, а у щенков в возрасте от 6 месяцев до 1 года значения угла наоборот повышаются на 6%.

Углы λ_1 у годовалых собак на 21% ($P \leq 0,05$) меньше, чем у щенков в 6 месяцев. Максимальные значения углов наклона конечного участка получены у собак в возрасте 6 лет ($8,5 \pm 1,5 \text{ мН} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{с}^{1/2}$), что на 42% больше, чем у молодых животных (1 год) и на 15% по сравнению с особями преклонного возраста.

При проведении корреляционного анализа было установлено, что больше всего связей сильной силы наблюдается у собак в возрасте 13 лет. Так, параметры σ_0 , σ_2 связаны с количеством общего белка, альбуминов, мочевины сильной отрицательной связью, а с общим билирубином – сильной положительной. ПН при малых временах существования поверхности зависит от концентрации альбуминов, мочевины (сильная прямая связь), общего билирубина (сильная обратная связь). Уровень общего белка оказывает сильное положительное влияние на параметр σ_1 , угол наклона λ_0 . Количество альбуминов, мочевины, креатинина связано с углом наклона начального участка сильной прямой связью, а с креатинином – еще и угол λ_1 .

Минимальное количество сильных связей было собак в возрасте 1 года: между параметром σ_0 , углом λ_1 и альбуминами, общим билирубином, ПН при средних и больших временах существования поверхности и альбуминами (отрицательные); параметром σ_1 , углом λ_0 и альбуминами (положительные).

Заключение. С возрастом у собак происходят значительные изменения обменных процессов, в том числе азотистого и белкового, что отражается на общепринятых показателях сыворотки крови (общий белок, альбумины, мочевина, креатинин, общий билирубин), а также на параметрах её ДПН. Взаимосвязь между ними подтверждается наличием корреляционных связей разной силы и направленности.

Литература

1. Зайцев, С.Ю. Определение динамического поверхностного натяжения сыворотки крови собак как инновационный метод лабораторной диагностики / С.Ю. Зайцев [и др.] // Современная ветеринарная медицина. – 2011. – № 5. – С. 36–39.
2. Милаёва, И.В. Исследование поверхностного натяжения модельных систем и крови животных методом межфазной тензиометрии / И.В. Милаёва и др. // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2007. – № 2. – С. 44–46
3. Милаёва, И.В. Межфазная тензиометрия в ветеринарии / И.В. Милаёва [и др.]. – М.: ФГОУ ВПО МГАВМиБ, 2010. – 110 с.
4. Zaitsev, S.Yu. Investigation of dynamic surface tension of biological liquids for animal blood diagnostics / S.Yu. Zaitsev [и др.]. // Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects. – 2011. – Vol. 383. – P. 109–113.
5. Титов, В.Н. Методические аспекты определения содержания общего белка сыворотки / В.Н. Титов [и др.]. – 1995. – № 3. – С. 15–18.
6. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.
7. Слепышева, В.В. Методы определения мочевины / В.В. Слепышева, М.Д. Балябина, А.В. Козлов // Terra Medica Nova. – 2007. – Т. 16. – № 4.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

О. М. ЗАСИМОВИЧ¹, Л. В. СТАРШИКОВА²

¹ГУО «Горочичская средняя школа», агрогородок Горочичи Калинковичского района,
Гомельская область,

²УО «Мозырский государственный педагогический университет
им. И. П. Шамякина», г. Мозырь e-mail: ludmilastarshicova@pochta.ru

Введение. Будущее человеческого общества связано с переходом на путь устойчивого развития, в котором особое место отводится экологической безопасности и охране окружающей среды, т. е. принципам эколого-экономического развития. В настоящее время необходимо формировать экологическое сознание и экологическое поведение, важнейшим элементом которого выступает ответственность каждого за результаты своей деятельности. Решение проблемы формирования экологической культуры главным образом возлагается на образование. Большое значение отводится школе, которая призвана дать подрастающему поколению представление о взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека, научить осознавать ценность природного окружения и прививать навыки рационального природопользования.

Особенностью современной системы школьного образования является экологическая подготовка учащихся путём сочетания преподавания основ экологии в рамках отдельных предметов. Следует отметить, что в настоящее время ощущается недостаток образовательных моделей, способствующих наилучшему пониманию учащимися средней школы механизмов устойчивой социоприродной среды [1, 32].

Экологическое образование в младших классах в практике современной школы в основном представлено информацией о состоянии природной среды Республики Беларусь, с акцентированием внимания на районах проживания и изучением экологических законов в старших классах. Проведение информационной работы явно недостаточно для формирования экологической культуры обучающихся, необходимо их вовлечение в практическую самостоятельную экологическую деятельность. Наблюдения, опыты, эксперименты – важнейший путь осуществления связи теории с практикой, который помогает превратить знания основ экологии в убеждения и сформировать экологически образованного человека. Одним из средств, способствующих экологическому воспитанию и образованию, является проектно-исследовательская деятельность учащихся. Подобные методы развивают познавательную активность учащихся, стимулируют к более глубокому изучению не только биологии и экологии, но и к освоению новых программ и программных продуктов, использованию новейших информационных и коммуникативных технологий [2, 32].

Целью работы является выявление отношения к природе учащихся ГУО «Горочичская средняя школа»; определение приоритетности разделов биологических знаний, уровня экологических знаний учеников; проведение уроков, внеклассных мероприятий и научных исследований по экологии с использованием метода проектов.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили среди учащихся 6–11-х классов методом анкетирования двух показателей: 1 – отношение к природе; 2 – ранжирование групп биологических знаний [3, 34, 49–51].

Первый показатель – отношение школьников к природе оценивали в баллах в соответствии с ответами (да, нет, по-разному) на предлагаемые анкетой вопросы. Сумма баллов каждой анкеты свидетельствует об уровне осмысленного, собственного отношения ученика к природе.

Количество баллов менее 20 и свыше 40 – недостаточное осмысление, а иногда и переоценка учащимся своих ощущений, мыслей, переживаний и действий по

отношению к природе. Наиболее правильное глубоко осмысленное отношение к природе определяется суммой от 30 до 40 баллов. Если количество баллов составляет от 20 до 29, то отношение к природе пассивное, отсутствует способность найти и выделить в явлениях природы привлекательные стороны, глубоко продумывать причины явлений природы и поведение людей в окружающей среде.

Второй показатель – определение уровня формирования у учащихся экологических знаний, приоритетности биологических областей знаний заключается в необходимости расположения по степени важности для себя группы знаний о природе. В соответствии с методикой Кашлева С. С. знания о природе делятся на 13 разделов:

1. Животный мир. 2. Растения. 3. Человек. 4. Экологические проблемы. 5. Взаимодействие человека и природы. 6. Явления природы. 7. Цветы. 8. Лекарственные травы. 9. Эволюция природы. 10. Взаимосвязи компонентов природы. 11. Охрана природы. 12. Красота природы. 13. Возможные виды деятельности человека в природе.

Каждому ученику в анкете следовало выделить приоритетные для него виды биологических знаний, ранжируя по трем группам (1, 2, 3) все тринадцать разделов знаний о природе [3, 34, 49–51].

Практическая работа по экологическому воспитанию и образованию учащихся школы осуществлялась на уроках биологии с использованием презентаций; внеклассных мероприятий и исследовательских работ с использованием метода проектов. Работы выполнялись в режиме презентаций Power Point, программ Word, Fotoshop [2, 32].

Результаты исследований и их обсуждение. Первый показатель – отношение к природе учеников 6–11-х классов определяли путем подсчета суммы баллов. Уровень собственного отношения учеников к природе рассчитывали в процентах от общего количества баллов.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Показатели отношения школьников к природе

Классы	Показатели суммы баллов, %		
	>20 или <40	20-29	30-40
6	44,4	55,6	–
7	–	100	–
8	15,8	68,4	15,8
9*	–	83,3	16,7
11	–	37,5	62,5

* – 10-го класса в школе нет, в связи с отсутствием в агрогородке детей необходимого возраста.

Как видно из данных таблицы, учащиеся 6–7-х классов не выработали еще правильного, осмысленного отношения к природе, определяемого суммой от 30 до 40 баллов. У детей этого возраста преобладает пассивное отношение к природе, отсутствует способность найти и выделить в явлениях природы привлекательные стороны, глубоко продумывать причины явлений природы и поведение людей в окружающей среде.

Отношение школьников к природе в 8-м классе изменяется, в этот период 15,8% учеников проявляют правильное глубоко осмысленное отношение к природе, которое определяют в 30–40 баллов. Уровень недостаточного осмысления, а иногда и переоценки учащимися своих ощущений, мыслей, переживаний и действий по отношению к природе составил 15,8% (менее 20 или более 40 баллов). В сумме с баллами, выставленными учениками, проявляющими пассивное отношение к природе, 68,4% (20–29 баллов), этот показатель равен 84,2%.

Показатели таблицы свидетельствуют о том, что 62,5% учащихся 11-х классов осмысленно относятся к природе и своим поступкам, которые они совершают в отношении природы, при 37,5% учеников, проявляющих пассивное отношение к природе (20–29 баллов). В 9 и 11 классах отсутствуют проявления недостаточного осмысления или переоценки своих ощущений, мыслей, переживаний и действий по отношению к природе.

Таким образом, у учащихся 6–11-х классов характер осмысленного, собственного, отношения к природе усиливается с возрастом и образованностью.

Определение групп приоритетности разделов биологических знаний с целью формирования у школьников экологических знаний проведены среди учеников 7–11-х классов.

Результаты исследований приоритетности определённых групп знаний о природе представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Определение приоритетности разделов биологических знаний

Классы	Группы биологических знаний		
	1	2	3
7	1,3,4,6	5,8,9	2,10,11,12,13
8	1,3,4	2,5,7,8	6,9,10,11,12,13
9	1,3,4	2,5,6,7,8	9,10,11,12,13
11	1,3,4,11,12	2,5,9,10,13	6,7,8

Как видно из данных таблицы, ученики 7–11-х классов выделяют в первую группу приоритетные разделы биологических знаний: изучение животного мира, человека, экологических проблем. Ученики седьмого классов добавляют в приоритетный ряд изучение явлений природы; 11-го – разделы экологических знаний: охрану и красоту природы.

Во вторую группу учащиеся в основном относят изучение разделов о растениях, взаимодействии человека и природы, лекарственных травах; в восьмых и девярых классах добавляют раздел о цветах; ученики 11-го класса – взаимосвязь компонентов природы, возможных видов деятельности человека в природе.

В третью группу включены разделы о взаимосвязях компонентов природы, охране природы, красоте природы, возможных видах деятельности человека в природе. Ученики 11-го класса в третью группу выделяют изучение явлений природы, цветов, лекарственных трав.

Таким образом, выбор учениками приоритетных разделов биологических знаний в процессе обучения в школе меняется в соответствии со школьной программой с акцентом на экологических разделах только в 9–11-х классах.

Для активизации освоения биологических знаний, повышения познавательного интереса учащихся использовали различные методические приемы. Самостоятельно, методом проектов, учениками освоены экологические тематические разработки: «Твёрдые бытовые отходы и методы их утилизации», «Озоновые дыры – миф или правда», «Автомобиль и экология», «Что мы пьём из-под крана». Проведены самостоятельные исследования на тему: «Физико-химическое исследование водных объектов агрогородка Горочичи». Итогом проведённой работы явился отчет, с разработкой конкретных предложений по очистке питьевой воды агрогородка.

Учащиеся школы подготовили доклад и выступили на школьной научно-практической конференции «Первые шаги в науку», на районном конкурсе исследовательских работ по химии и биологии. Принимали активное участие в областных, районных, школьных биологических проектах.

Заключение. Исследования по методикам Кашлева С. С показали, что у учащихся средней школы отношение к природе изменяется. От пассивного восприятия природы у учащихся 6–7-х классов, до осмысленного в 11-м классе, т. е. характер собственного осмысленного отношения учащихся к природе усиливается с возрастом и образованностью.

Определение приоритетности разделов биологических знаний среди учеников 7–11-х классов показало, что ученики средней школы только с 9-го класса начинают акцентировать внимание на экологических разделах.

Таким образом, начинать формирование экологического подхода необходимо уже со среднего школьного возраста.

Литература

1. Мазур, И.И. Управление проектами / И.И. Мазур. – Москва, 2005. – 655 с.
2. Осипенко, Г. Л. Роль классной и внеклассной работы в экологическом образовании и воспитании / Г.Л. Осипенко, Н.А. Ковзик // Біялогія, праблемы выкладання біялогіі ў школе. – 2011. – № 9. – С. 32–34.
3. Кашлев, С.С. Диагностика экологической культуры / С.С. Кашлев. – Минск: Беларусь, 2003. – С. 34, 49–51.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ, ПРОЖИВАЮЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ

Л.Н. ЛАПТИЕВА¹, Г.И. ИНДУШКО², И.Н. КРИКАЛО³

^{1,3}УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина», г. Мозырь, e-mail: laptiyeva@yandex.ru

²УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», г. Гродно

Введение. В последние годы развитие туристической деятельности в Республике Беларусь приобретает все большую актуальность. Это обусловлено тем, что туризм является одной из ведущих и наиболее динамичных отраслей мировой экономики. За быстрые темпы роста он признан экономическим феноменом столетия.

Во многих странах туризм играет значительную роль в формировании валового внутреннего продукта, создании дополнительных рабочих мест и обеспечении занятости населения, активизации внешнеторгового баланса. Туризм оказывает огромное влияние на такие отрасли экономики, как транспорт и связь, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления и другие. В свою очередь, на развитие туризма в отдельном регионе воздействуют различные факторы: демографические, природно-географические, социально-экономические, исторические, политико-правовые и др.

В связи с этим, на наш взгляд, определенный интерес приобретает исследование туристической направленности студенческой молодежи, проживающей в разных регионах нашей республики.

Цель работы – исследовать предпочтения в сфере туризма студенческой молодежи биологического факультета УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина» и факультета биологии и экологии УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы».

Материал и методика исследований. В исследовании приняли участие студенты биологического факультета УО МГПУ им. И.П. Шамякина 3 курса (29 человек) и 4 курса (55 человек) и студенты факультета биологии и экологии УО ГрГУ им. Я. Купалы 3 и 4 курсов – по 50 человек.

В ходе проведенной работы нами были использованы следующие методы: анализ литературы, анкетирование, опрос и статистические методы исследования.

Результаты исследований и их обсуждение. Выбор в качестве объектов исследования студентов Мозырского и Гродненского университетов представляет интерес по ряду причин: географическое расположение, влияние экологических, исторических факторов, различный менталитет населения и др.

Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина, расположен в юго-восточной части Беларуси, а Гродненский государственный университет

им. Я. Купалы – на западе республики. Исторически юго-восточная часть Гомельской области вошла в состав России с 1772 года в результате первого раздела Речи Посполитой, а Гродненская область была присоединена к БССР только в 1939 году.

Действие столь различных факторов на население, проживающее в указанных регионах Беларуси, на наш взгляд, может отразиться и в туристических предпочтениях студенческой молодежи.

В проведенном исследовании мы старались определить туристические предпочтения студентов в плане внутреннего и выездного туризма. Обобщенные результаты анкетирования приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. – Результаты анкетирования студентов биологического факультета УО «МГПУ им. И.П. Шамякина» и факультета биологии и экологии ГрГУ им. Я. Купалы «Исследование туристических предпочтений студенческой молодежи»

Предлагаемый вопрос	Варианты ответов (%)			
	УО МГПУ им. И.П. Шамякина		УО ГрГУ им. Я. Купалы	
	3 курс	4 курс	3 курс	4 курс
1. Где Вы обычно проводите каникулы?				
а) дома	75%	70%	84%	95%
б) у родственников в пределах РБ	20%	20%	26%	10%
в) за пределами РБ (указать конкретно страну, населенный пункт)	3%	9%	20%	15%
2. Имеете ли Вы желание посетить другие страны?				
а) да	97%	96%	96%	91%
б) нет	–	–	2%	9%
в) затрудняюсь ответить	3%	4%	2%	–
3. С какой целью Вы хотели бы посетить другие страны?				
а) туризм	86%	87%	94%	95%
б) научная деятельность	3%	5%	24%	22%
в) коммерция, шопинг	20%	12%	28%	32%
г) другие варианты	1%	3%	–	–
4. Посещали ли Вы в последние 3 года другие страны?				
а) да	83%	87%	44%	61%
б) нет	17%	13%	56%	39%
5. С какой целью Вы посещали другие страны?				
а) туризм	86%	87%	52%	51%
б) научная деятельность	–	5%	2%	17%
в) коммерция, шопинг	10%	9%	12%	20%
г) отдых	58%	59%	44%	44%
6. Хотели бы Вы совершать путешествия по Беларуси?				
а) да	86%	94%	95%	95%
б) нет	1%	2%	5%	5%
в) затрудняюсь ответить	13%	4%	–	–

Продолжение таблицы

7. Знакомы ли Вы с туристическими маршрутами, имеющимися в Беларуси?				
а) да	89%	94%	100%	100%
б) нет	1%	2%	–	–
в) затрудняюсь ответить	10%	4%	–	–

Нами было проведено также исследование туристических предпочтений студенческой молодежи исследуемых вузов в области выездного туризма. Анализ результатов анкетирования показал, что за последние 3 года студенты Мозырского университета посещали Украину (85%), Турцию (24%), Россию (18%), Италию (17%), Германию (8%), Польшу (3%), Финляндию, Японию, США (по 1 человеку). Студенты Гродненского университета совершали поездки в Украину (55%), Россию (28%), Польшу (47%), Болгарию (31% – студенты 3 курса), Литву (9%), Латвию, Италию (6%). По 1 человеку совершали поездки в Румынию, Турцию, Ирландию.

В качестве зарубежных стран, которые они хотели бы посетить в ближайшем будущем, студенты Мозырского университета назвали Россию (25%), Италию (23%) Украину (18%), Литву и Польшу по (12%), Германию (5%), и другие страны Европы. Студенты Гродненского университета хотели бы побывать в Италии (43%), Франции (43%), Германии (27%), Испании (21%), США (11%), в Чехии и в Англии по 11%. Ими были названы также и другие страны мира: Финляндия, Швеция, Греция, Россия, Египет, Китай, Индия, Япония, Туркмения, Карибы и др.

Заключение. Таким образом, результаты анкетирования студентов биологического факультета УО «МГПУ им. И. П. Шамякина» и факультета биологии и экологии ГрГУ им. Я. Купалы позволили выявить туристические предпочтения студенческой молодежи, проживающей в разных регионах Беларуси и показали, что

1. Большая часть студентов исследуемых вузов имеет сходный подход в вопросах туризма и свободного времяпровождения во время каникул (75% студентов 3 курса и 70% студентов 4 курса Мозырского педагогического университета и, соответственно, 84% и 95% студентов Гродненского университета предпочитает отдыхать дома).

2. Большая часть исследуемых респондентов высказывает желание посетить другие страны. Так утверждают 97% студентов 3 курса и 96% студентов 4 курса Мозырского и 91% студентов 3 курса и 96% студентов 4 курса Гродненского университетов.

3. В качестве цели посещения других стран большая часть молодых людей предпочитает туризм, на что указали 86% студентов 3 курса и 87% студентов 4 курса Мозырского университета, и, соответственно 94% и 95% – студентов Гродненского университета. Многие студенты обоих вузов одновременно назвали несколько целей посещения зарубежья.

4. Проведенное исследование показало, что за последние 3 года 83% студентов 3 курса и 87% студентов 4 курса Мозырского университета, а также 44% студентов 3 и 61% студентов 4 курса Гродненского университета посещали зарубежные страны. Основной целью этих путешествий были названы туризм и отдых.

5. Данные анкетирования свидетельствуют также о том, что большинство студентов обоих вузов хотят совершить путешествия по Беларуси, на что указали 86% студентов 3 курса и 94% студентов 4 курса Мозырского университета и по 95% студентов Гродненского университета.

6. Выявлено, что 89% студентов 3 курса и 94% студентов 4 курса Мозырского университета и 100% студентов Гродненского университета знакомы с туристическими маршрутами, имеющимися в Беларуси.

7. Имеются значительные отличия студентов двух вузов в области выездного туризма. Наибольшим предпочтением у студентов Мозырского вуза пользуются Украина (85%), Турция (24%), Россия (18%), Италия (17%), а у студентов Гродненского – Украина (55%), Россия (28%), Польша (47%) и Болгария (31%).

8. У студентов Гродненского университета география выездного туризма в планах на ближайшее будущее более обширна.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИИ

С.М. ЛЕНИВКО, С.Ф. ПАВЛОВА

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

Введение. Процесс развития современного общества связан с внедрением новых технологий в различные отрасли производства, что в свою очередь требует ориентировать образовательный процесс в вузе на новый уровень. Перед студентом в настоящее время стоит очень сложная задача – оказаться готовым к восприятию поступающей информации и ее осмыслению, научиться самому выделять «узкие места» и выстраивать возможную стратегию их преодоления. Помочь в реализации данной задачи может формирование интереса к познанию и профессиональных знаний у будущих специалистов на основе комплексной подготовки. Как известно, наиболее полные знания можно сформировать у студентов при использовании в процессе обучения межпредметных связей, при установлении логически обоснованных связей между дисциплинами и блоками в рамках одного курса.

Целью нашей методической работы явилась разработка программы согласования деятельности преподавателей по формированию профессиональных компетенций у студентов биологического факультета при изучении ряда вопросов в курсах «Биотехнология» и «Основы генетической инженерии и биотехнологии» с химическими дисциплинами для специальностей 1–02 04 04–01 «Биология. Химия» и 1–02 04 06–01 «Химия. Биология».

Результаты исследований и их обсуждение. Отбор вопросов учебных программ, при изучении которых будет реализован принцип компетентностного подхода, был обусловлен, в первую очередь, энергетическими и экологическими проблемами, связанными с истощением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды и др.

Так, при изучении вопросов получения металлов реализация компетентностного подхода в организации образовательного процесса студентов должна начинаться с цикла химических дисциплин, на которых они изучают химические способы их получения. В это же время внимание студентов обращается на проблемы обеспеченности минеральным сырьем современной металлургии. Для формирования целостного представления по решению вопросов высокоэффективного хозяйствования, не приводящего к резким изменениям природно-ресурсного потенциала, необходимо знакомство с возможными путями решения возникающих проблем. Так, для обеспечения растущих потребностей человечества в металлах возможны следующие меры: разработка месторождений, залегающих на больших глубинах; переход к эксплуатации более бедных, более мелких месторождений; утилизация отходов; переработка горных пород с низким содержанием ценных элементов. Однако для осуществления переработки сложных по составу руд и концентратов, а также возможности извлечения металлов из руд, с предельно низким их содержанием, не подходят традиционные геохимические способы. Одним из новых подходов к решению названных проблем является

биогеотехнологический метод добычи металлов, в рамках которого разрабатываются способы извлечения металлов из руд, концентратов, горных пород и растворов под воздействием микроорганизмов или их метаболитов при нормальном давлении и температурах от 5 до 80° С.

Изучение основ биотехнологических производств получения таких металлов, как медь, цинк, хром, никель, кобальт, уран, марганец, золото, должно происходить на следующем этапе образовательного процесса в рамках спецкурса «Основы генетической инженерии и биотехнологии» для студентов специальности 1–02 04 06–01 «Химия. Биология» и дисциплины «Биотехнология» для студентов специальности 1–02 04 04–01 «Биология. Химия» [1].

Реализация компетентностного подхода при изучении вопроса о способах и механизмах переработки энергетического сырья должна начинаться с цикла химических дисциплин, а именно «Органическая химия», «Химическая технология», «Проблемы современной химии», на которых они изучат состав природных источников углеводов (природный и попутный нефтяной газы, нефть, каменный уголь), а также химические способы их переработки.

Формирование понимания важности получения энергетических ресурсов как в отдельно взятой стране, так и в целом мире должно сопровождаться развитием осознания того, что интенсивное, во много раз превышающее образование, потребление нефти, газа и угля может привести к их исчерпанию. В связи с очевидностью энергетической проблемы возникает вопрос о разработке альтернативных источников энергетического сырья. Так, существует ряд современных проектов, которые направлены на получение биотоплива. Биотопливо – это топливо, получаемое из биологического сырья, основным источником которого служит сельское и лесное хозяйство. Преимуществом биотоплива является его возобновляемость. Основная же проблема заключается не только в превращении биомассы в ценные виды топлива, но и в получении сырьевого продукта, совместимого с технологией, для которой он предназначен. Изучение способов получения и переработки биотоплива должно происходить на следующем этапе образовательного процесса в рамках спецкурса «Основы генетической инженерии и биотехнологии» для студентов специальности «Химия. Биология» и дисциплины «Биотехнология» для студентов специальности «Биология. Химия».

При отборе конкретных биотехнологических производств необходимо ориентироваться на педагогическую направленность получаемой студентами специальности, а также на мероприятия, разрабатываемые в рамках подпрограммы «Биоэнергетика (энергоресурсы)» Государственной программы «Инновационные биотехнологии» на 2010–2012 годы и на период до 2015 года [2]. В связи с этим целесообразным является включение в учебную программу по биотехнологии вопросов по производству топливного биоэтанола и биобутанола, твердого и жидкого биотоплива, биогаза. Рассмотрение конкретного биотехнологического процесса должно происходить поэтапно и включать: характеристику сырья и его подготовку; описание и анализ технологического процесса; выход продукта; отходы производства и их утилизация; экономическая и экологическая оценка производства; пути совершенствовании.

Заключение. Таким образом, проводимая нами реализация принципа компетентностного подхода в организации образовательного процесса студентов биологического факультета БрГУ имени А.С. Пушкина с основной или дополнительной специальностью «Химия» направлена на повышение качества подготовки будущих специалистов.

Литература

1. Ленивко, С.М. Компетентностный подход в изучении вопросов получения металлов / С.М. Ленивко, С.Ф. Павлова // Сб. науч. статей межвузовской науч.-метод. конф. «Менделеевские чтения 2010 г», Брест, 19 февраля 2010 г. / Брест. гос. ун-т имени А.С. Пушкина; под общ. ред. Н.С. Ступень. – Брест: БрГУ, 2010. – С. 50–53.

2. О Государственной программе «Инновационные биотехнологии» на 2010–2012 годы и на период до 2015 года : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 окт. 2009 г., № 1386 ; изм. и доп. 24 марта 2011 г. № 371 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 37. – 5/33536.

СТАНОВЛЕНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

В.В. МАЛАЩЕНКО

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

Введение.

В настоящее время в Республике Беларусь как на государственном уровне, так и в обществе в целом происходит качественный сдвиг в осознании ценности здоровья каждого человека. На образование, как на целостную структуру, обеспечивающую социализацию личности, ложится задача сохранения физического, психического, нравственного здоровья молодежи.

Проблема сохранения здоровья учащейся молодежи имеет общенациональное и государственное значение, поскольку от уровня здоровья выпускников педагогических учреждений зависят перспективы развития страны, ее трудовой потенциал, благосостояние и социально-психологическая защищенность будущих педагогов [1].

Состояние и поддержание здоровья студенчества в современных экологических условиях – одна из актуальных проблем. Имеется негативная тенденция в ухудшении здоровья такой незащищенной группы, как студенты. На здоровье будущих учителей влияют как внешние, так и внутренние факторы (генетические или наследственные факторы, связанные с вредными привычками, неправильным образом жизни). Все это воздействует на здоровье современной молодежи. С низким уровнем здоровья они приходят обучаться в вуз.

Здоровье – это главная ценность жизни, оно занимает самую высокую ступень в иерархии потребностей человека.

Здоровье населения является важным интегральным показателем благосостояния любой страны и индикатором потенциальных возможностей общества.

Современная система образования не создает условий для полноценного развития физически ослабленных или хронически больных учащихся и студентов, реализации их способностей в социально-экономических и экологических условиях. Недостаточно разработаны здоровьесберегающие технологии, не исключен процесс виктимизации личности, наблюдается невысокий уровень психо-валео- педагогической компетентности педагогов.

Сегодняшние условия жизни требуют от специалистов педагогических вузов все более интегрированных психолого-педагогических и медико-биологических знаний для успешной организации оздоровительной и просветительской работы среди студентов, формирования культуры здоровья [1].

Все вышеизложенное определяет настоятельную необходимость оценки состояния соматического здоровья студентов педагогического вуза, которая помогла бы им осознать важность правильной организации образа жизни и повысить значимость здоровья как личностной ценности.

Данное исследование показывает необходимость формирования у студентов педагогического вуза ценностного отношения к здоровью путем изучения учебных дисциплин медико-биологического цикла.

Цель работы – теоретическое обоснование, разработка и апробация технологической модели формирования у студентов ценностного отношения к здоровью в процессе изучения дисциплин медико-биологического цикла.

Материал и методика исследований. В качестве методологической основы исследования нами избран аксиологический подход, сущность которого заключается в его направленности на развитие способностей у студентов педагогического вуза к осмыслению категории «здоровье» и осознанию его как личностной ценности.

Недостаточный уровень здоровья негативно отражается на всех сферах жизнедеятельности (снижает уровень производительности труда, уменьшает показатели здоровья будущего поколения, способствует формированию общей неудовлетворенности человека своей жизнью).

Отношение студентов вуза к своему здоровью как к ценности, безусловно, влияет на ход образовательной деятельности и на ее результаты. Имеются основания предполагать, что существует корреляция между тем, насколько сформирована ценность здоровья у студентов, и качеством их образовательной деятельности [2].

Для проверки данной гипотезы было проведено исследование, в ходе которого выявлялось отношение студентов к своему здоровью, а также определялся уровень сформированности ценности здоровья. Одновременно была проанализирована успеваемость студентов за весь период обучения до момента исследования по следующим дисциплинам: «Физиология», «Физиология спорта» и «Гигиена». В качестве целевых групп эксперимента были рассмотрены студенты 2–3 курсов (100 человек) факультета физической культуры.

В ходе анкетирования респондентам было предложено отметить наличие опасных и вредных привычек, выразить свое отношение к заботе о здоровье. Студенты ответили на вопросы об используемых формах поддержания своего здоровья. Для характеристики уровня успеваемости студентов были использованы результаты сессии по исследуемым дисциплинам.

Анализ ответов респондентов на вопросы анкеты показал, что 37% студентов относится к заботе о здоровье как к жизненной необходимости, 24% воспринимают заботу о здоровье как рекомендацию медицинских работников, 31% – как вынужденное либо как модное увлечение, призыв (лозунг), а 8% – как вмешательство в свою личную жизнь.

При этом только 19% студентов поддерживают свое здоровье постоянно, 30% редко уделяют внимание своему здоровью, 18% время от времени вспоминают о поддержке своего здоровья и у 33% студентов отсутствуют аспекты здорового образа жизни в режиме дня.

В качестве основных факторов, негативно влияющих на здоровье и зависящих от индивида, были названы: поздний отход ко сну, нерациональное питание, недостаток физических нагрузок. При этом у 67% студентов наблюдается ярко-выраженная мотивация или они готовы изменить свой режим дня и отказаться от опасных привычек для улучшения здоровья.

Курение сигарет, курительных смесей и кальяна как свои вредные привычки отметили 35% студентов, склонность к употреблению больших доз алкоголя - 8%.

Уровень сформированности ценностного отношения студентов к здоровью оценивался в зависимости от отношения респондентов к здоровому образу жизни, наличия вредных и/или опасных привычек, включения аспектов здорового образа жизни в режим дня и наличия мотивации на сохранение и укрепление здоровья.

Использовались следующие пять уровней сформированности ценностного отношения к здоровью:

- 1) относительно высокий уровень:
 - отношение респондента к здоровому образу жизни как к жизненной необходимости или как к рекомендации медиков;
 - отсутствие указаний на наличие опасных и вредных привычек;
 - включение в режим дня аспектов здорового образа жизни (поддерживают свое здоровье постоянно);
 - наличие мотивации на сохранение и укрепление здоровья;
- 2) средний уровень:
 - отношение респондента к здоровому образу жизни как к жизненной необходимости или как к рекомендации медиков;
 - редко уделяют внимание своему здоровью;
 - отсутствие указаний на наличие опасных привычек;
 - наличие мотивации на сохранение и укрепление здоровья;
- 3) низкий уровень:
 - отношение респондента к здоровому образу жизни как к лозунгу или как к рекомендации медиков;

- отсутствие опасных привычек или наличие курения, при выраженной готовности респондента освободиться от зависимости;
- редко уделяют внимание своему здоровью или время от времени вспоминают о поддержке своего здоровья;
- слабо выраженная мотивация на сохранение и укрепление здоровья;
- 4) уровень ниже низкого:
 - отношение респондента к здоровому образу жизни как рекомендации медиков или как к лозунгу;
 - присутствие различных опасных или вредных привычек, при выраженной готовности респондента освободиться от зависимости;
 - время от времени вспоминают о поддержке своего здоровья;
 - слабо выраженная мотивация на сохранение и укрепление здоровья;
- 5) уровень несформированного ценностного отношения:
 - отношение к здоровому образу жизни рассматривается как вынужденное либо как модное увлечение, призыв (лозунг) или вмешательство в личную жизнь;
 - присутствие различных опасных и вредных привычек;
 - отсутствие аспектов здорового образа жизни в режиме дня;
 - отсутствие мотивации на сохранение и укрепление здоровья.

Результаты исследований и их обсуждение. Как показал анализ полученных данных, только у 19% студентов сформировано ценностное отношение к здоровью на относительно высоком уровне. Еще у 28% студентов сформированность ценностного отношения к здоровью выражена на среднем уровне, а у 12% респондентов она сформирована на низком уровне. Одновременно 8% респондентов можно отнести к уровню ниже низкого (н/н); ценностное отношение к здоровью вообще не сформировано у 33% студентов.

Средний балл успеваемости группы студентов с самым высоким уровнем сформированности ценности здоровья составляет 8,2.

У группы студентов, имеющих средний уровень сформированности ценности здоровья, средний балл равен 7,4.

У группы студентов с низким уровнем сформированности ценности здоровья средний балл – 6,3.

Студенты двух других групп ("ниже низкого" и "несформированный") имеют более низкий средний балл по изучаемым дисциплинам по сравнению со студентами предыдущих уровней сформированности ценностного отношения к здоровью.

Заключение. Выполненное исследование показывает, что необходима системно-организованная программа, охватывающая учебную и внеучебную деятельности студентов и гармонично формирующая когнитивную, эмоционально-оценочную и поведенческо-деятельностную составляющие ценностного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих.

Результаты исследований позволяют утверждать, что формирование ценностного отношения к здоровью у студентов осуществляется путем развития аксиосферы будущего учителя в процессе изучения дисциплин медико-биологического цикла.

Литература

1. Редлих, С.М. Исследование гражданских ценностных ориентаций студентов педагогических вузов / С.М. Редлих, И. Д. Лаптева // Педагогическое образование и наука. – 2010. – № 10. – С. 8–15.
2. Ушакова, Я.В. Здоровье студентов и факторы его формирования / Я.В. Ушакова // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – 2007. – № 4. – С. 197–202.

СЕКЦИЯ № 4
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

БИОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КРОВИ
СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

В.П. БАРАН, Ю.Г. СОБОЛЕВА, Ю.В. ЦАЛКО

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, e-mail: yugsoboleva@yandex.ru

Введение. В Республике Беларусь коневодство занимает особое место среди других отраслей животноводства. Отрасль не утратила своего значения и в настоящее время. Лошадь используется с рабочей и продовольственной целью, является средством активного отдыха, укрепления здоровья людей, удовлетворяет культурные и эстетические потребности. Конный спорт, иппотерапия находят все большее распространение во всех областях республики. В связи с этим ветеринарная медицина обращает пристальное внимание на условия кормления и содержания, научно обоснованный тренинг, базирующиеся на знании как физиологии и анатомии, так и биохимических аспектов.

Спортивные лошади, в отличие от рабочих, испытывают систематические длительные физические нагрузки в процессе тренировок, что, вне всякого сомнения, будет изменять как физиологические процессы, так и метаболизм органов и систем. Биохимические методы исследования гомеостаза позволяют достаточно объективно судить о состоянии обмена веществ органов и систем, определять возможные нарушения метаболизма еще до развития клинических признаков. Это позволяет своевременно проводить профилактические мероприятия, а при патологии – определить тяжесть процесса, видеть эффективность проводимой терапии [1, 2, 3, 4, 7, 8].

В современной ветеринарной литературе достаточного количества сведений о биохимических показателях крови спортивных лошадей, эксплуатируемых в условиях северо-западного региона Республики Беларусь, нами не найдено.

Цель работы – исследование показателей липидного и белкового обменов спортивных лошадей северо-западного региона Республики Беларусь.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в ГУ «ЦОР по конному спорту и коневодству» Витебской области г. Барань. Для проведения опытов были отобраны 10 лошадей (6 самцов и 4 самки) в возрасте от 3 до 15 лет, массой тела 400–600 кг, принадлежащие ЦОР. Кровь отбирали из яремной вены утром до кормления. Сыворотку крови получали после свертывания крови при температуре +37°С с последующим охлаждением до +4°С и центрифугированием в течение 15 минут при 3000 об/мин.

При исследовании биохимического статуса определяли показатели липидного обмена – содержание общих липидов (ОЛ), триглицеридов (ТГ), общего холестерина (ОХ), фосфолипидов (ФЛ); показатели белкового обмена – содержание общего белка (ОБ), активности аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспаратаминотрансферазы (АСТ). Биохимические исследования сыворотки крови проводили в условиях кафедры химии УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины». Содержание общих липидов определяли по реакции с сульфованилиновым реактивом, общего холестерина – по ферментативной реакции с использованием набора НТК «Анализ Х», триглицеридов – по ферментативной реакции гидролиза и окисления с использованием наборов фирмы «Витал Диагностикс ЛТД» (Россия, Санкт-Петербург), общих фосфолипидов по липоидному фосфору – по количеству фосфора в осадке после минерализации с последующим образованием фосфорнованадатмолибденовой кислоты с использованием наборов НТК «Анализ Х».

Активность индикаторных ферментов АСТ (КФ 2.6.1.1) и АЛТ (КФ 2.6.1.2) находили константным методом с использованием стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х» (Республика Беларусь). Концентрацию общего белка определяли биуретовым методом с помощью стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х». Расчет вели по калибровочным кривым.

Полученные данные были обработаны статистически с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. Спортивные лошади в процессе тренинга получают достаточно большие и длительные физические нагрузки, что требует удовлетворения больших энергетических затрат для нормальной работы мышечного аппарата, сердечно-сосудистой системы. Липиды вместе с углеводами являются главными энергетическими субстратами организма. При исследовании основных показателей липидного обмена (таблица 1) обращает на себя внимание достаточно высокий уровень общих липидов, превышающий имеющиеся референтные данные [1] почти в 2 раза, что, вероятно, связано со спортивной специализацией лошадей и высокой потребностью в энергии. Причем в данном случае нами не было установлено существенных различий между жеребцами и кобылами.

Таблица 1. – Показатели липидного обмена сыворотки крови спортивных лошадей
($M \pm m$)

Показатель	Жеребцы	Кобылы
ОЛ, г/л	5,12±0,461	5,13±0,702
ТГ, ммоль/л	1,53±0,335	2,10±0,517**
ОХ, ммоль/л	1,93±0,086	2,19±0,133*
ФЛ, ммоль/л	1,77±0,099	1,97±0,140

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Уровень триглицеридов был также более высоким у исследованных животных, причем имелись различия в зависимости от пола. Так, содержание жиров у самок было достоверно выше (на 27,14%), по сравнению с аналогичным показателем у жеребцов.

Холестерол и фосфолипиды относят к строительному материалу клеток. При изучении содержания общего холестерина в сыворотке крови установлено, что его уровень был несколько выше имеющихся справочных данных [1], но согласуется с рядом исследований данного показателя у спортивных лошадей [2, 3]. В наших исследованиях уровень общего холестерина различался у жеребцов и кобыл и был достоверно выше у последних на 11,87%. Содержание фосфолипидов находилось в пределах клинической нормы для данного вида животных и отмечалось более высоким у кобыл (на 10,15%).

Таблица 2. – Показатели белкового обмена сыворотки крови спортивных лошадей
($M \pm m$)

Показатель	Жеребцы	Кобылы
АЛТ, мккат/л	0,11±0,043	0,87±0,187*
АСТ, мккат/л	0,90±0,091	2,35±1,043***
ОБ, г/л	49,85±1,61	45,0±2,719

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Трансаминазы (аланин и аспаратаминотрансферазы) катализируют в животном организме обратимый перенос аминогруппы с аминокислот на α -кето кислоты, в связи с чем их относят к ферментам как ассимиляции, так и диссимиляции. Изменения их активности могут

быть обусловлены не только патологическими процессами (в первую очередь протекающими в печени), но и различными физиологическими причинами, интенсивностью физической нагрузки, которые необходимо по возможности учитывать при интерпретации лабораторных данных.

Нами выявлены половые различия при изучении активности трансаминаз в сыворотке крови: у самок они достоверно выше. Активность аланинаминотрансферазы у кобыл в 7,9, а аспаратаминотрансферазы в 2,6 раз выше, чем у жеребцов.

Гипопротеинемия на фоне достаточно низких абсолютных значений трансаминаз по сравнению с нормативными и с данными других авторов [1, 2], возможно, наблюдается из-за снижения белоксинтетической функции печени. Очевидно, это связано с погрешностями рациона или дачей недоброкачественного корма при постоянной интенсивной физической нагрузке лошадей в тренинге.

Заключение. При адаптации животных к высоким систематическим физическим нагрузкам происходит переориентация энергетического обмена на активное использование липидов в качестве энергетических субстратов, что выражается в более высоком содержании общих липидов и триглицеридов в сыворотке крови.

Интенсификация обмена веществ у спортивных лошадей значительно увеличивает потребность организма в строительном материале, поскольку при высоком уровне метаболизма скорость самообновления клеток и тканей выше, что выражается в более высоком содержании фосфолипидов и холестерина.

При интерпретации отдельных биохимических показателей следует учитывать направление использования, а также пол животного. Так, у кобыл при высоких систематических физических нагрузках отмечается повышенное содержание в сыворотке крови триглицеридов, общего холестерина, фосфолипидов, активности аланин – и аспаратаминотрансферазы.

Литература

1. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – 168 с.
2. Финогонов, А.Ю. Биохимические показатели крови лошадей / А.Ю. Финогонов [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2007. – № 1 – С. 33–38.
3. Финогонов, А.Ю. Суточные изменения гематологических и биохимических показателей крови лошадей / А.Ю. Финогонов, Е.Г. Финогонов // Экология и животный мир. – 2008. – № 3 – С. 63–68.
4. Милаева, И.В. Физиолого-биохимическое значение исследований поверхностного натяжения крови лошадей и модельных систем: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.04, 03.00.16 / И.В. Милаева; ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина». – М., 2007. – 23 с.
5. Максимов, В.И. Особенности некоторых физиологических показателей сыворотки крови лошадей в связи с полом и возрастом / В.И. Максимов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2006. – Т. 185. – С. 208–213.
6. Кравченко, Е.А. Влияние физической нагрузки на иммунную систему лошадей / Е.А. Кравченко, Н.В. Шилина // Зоотехния. – 2004. – № 12. – С. 27–28.
7. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 1. – 495 с. – Т. 2. – 463 с.
8. Кармолиев, Р.Х. Клинико-биохимическая оценка патологических процессов в организме животных: учеб. пособие / Р.Х. Кармолиев; Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии. – М.: МГАВМИБ, 1997. – 49 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АКВАКУЛЬТУРЫ. ТЕХНОЛОГИИ, УВЕЛИЧИВАЮЩИЕ ВЫХОД ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ

Ю.М. ГОНЧАРИК

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки,
e-mail: yura.goncharik@yandex.by

Введение. В настоящее время экосистемы водоемов Беларуси испытывают интенсивное воздействие антропогенных факторов, в том числе и прямое изъятие рыбы в результате осуществления промыслового и любительского рыболовства. Результатом такого воздействия является изменение структуры популяций не только эксплуатируемых рыб, но и всего ихтиоценоза в целом.

Во многих регионах страны в результате антропогенного воздействия промысел пресноводных объектов становится неэффективным. В связи с сокращением ресурсов водоемов аквакультура приобретает все большее значение. Аквакультура — это разведение и выращивание водных организмов (гидробионтов). Наиболее распространенным объектом пресноводной аквакультуры является рыба. Поэтому рыбоводство — наиболее развитая отрасль аквакультуры.

Обеспечение населения рыбными продуктами является важной задачей экономики любой страны вследствие высокой пищевой и биологической ценности рыбы. По медицинской норме человек в год должен потреблять от 16 до 24 кг рыбы, а среднестатистическое потребление рыбы в Беларуси составляет 16 кг, т.е. мы обеспечиваем себя минимально [1].

Увеличение объемов производства и реализации рыбы и другой продукции очень важно, в особенности для населения Республики Беларусь, проживающего на территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии, так как употребление рыбы способствует выведению радионуклидов из организма людей. В связи с этим повышение качества и рациональное использование рыбы является весьма актуальной проблемой.

Выход из сложившейся ситуации помогает решить дополнительное выращивание рыбы в малых водоемах, а также внедрение наиболее эффективных технологий и рациональных приемов выращивания рыбы. У крупных рыбохозяйственных предприятий к малым водоемам интерес отсутствует. Поэтому малые водоемы могут использоваться в фермерском хозяйстве, давая тем самым дополнительную продукцию аквакультуры.

Цель работы. Изучить отечественный и зарубежный опыт организации деятельности рыбоводных хозяйств. Выявить влияние развития фермерской аквакультуры на развитие сельского хозяйства. Описать наиболее подходящие методы и технологии ведения рыбного хозяйства в условиях фермерской аквакультуры на малых водоемах нашей страны. Анализировать способы повышения выхода продукции аквакультуры в условиях малого фермерского хозяйства.

Материал и методика исследований. Был проведен анализ современных литературных источников по данной тематике. Данные из современных зарубежных изданий сравнивались с данными научных отечественных изданий. Изучен отечественный и зарубежный опыт организации деятельности фермерских рыбоводных хозяйств.

Результаты исследований и их обсуждение. Многие исследователи считают аквакультуру индустрией будущего, т.к. по продуктивности она значительно превосходит культивирование наземных животных. В разных странах на долю рыбы приходится от 18 до 83% белкового рациона человека. По этой причине аквакультура (как пресноводная, так и морская) находит все большее развитие в мире (США, Китай, Норвегия, Великобритания, страны ЮВА и многие др.). В мировом производстве гидробионтов за период 1990–2000 гг. объем продукции аквакультуры вырос с 13,38 до 25,07%, а прирост за этот период составил 118,4% [2].

Ежегодный мировой прирост продукции аквакультурных хозяйств составляет около 10%. Так, если средняя промысловая биомасса наземных охотничьих позвоночных не превышает 1 кг/га, то средняя промысловая биомасса рыб в водоеме достигает 75–150 кг/га, а при проведении мероприятий по интенсификации рыбоводства способна увеличиваться до 300–500 кг/га. Продуктивность рыбы в прудовых хозяйствах при внедрении интенсивных технологий может составить 25–30 ц/га и выше. При этом ее себестоимость на 20–25% ниже затрат в животноводстве. К тому же рыба и водные беспозвоночные – незаменимый высокопитательный пищевой продукт [3]. Мясо рыб богато фосфором, аминокислотами, витаминами и микроэлементами. Оно легко усваивается организмом и рекомендуется как диетическое питание. По содержанию протеина (16–18%) мясо рыб мало отличается от мяса крупного рогатого скота, свиней и птиц, но в то же время содержит в 5 раз меньше соединительной ткани, что обеспечивает быстрое разваривание и нежную консистенцию после тепловой обработки. Только в рыбе содержится докаденозная кислота (ДКК), являющаяся составным элементом ткани головного мозга и играющая существенную роль в формировании здоровой нервной системы и зрения.

В Республике Беларусь существует огромное количество небольших водоемов, многие из которых вполне пригодны для рыбоводства. На базе малых водоемов можно создавать рыбоводные хозяйства, которые смогли бы обеспечивать дополнительную прибыль сельскохозяйственным предприятиям. По экспертным оценкам специалистов, за счет развития сельскохозяйственного рыбоводства в республике ежегодно можно получать до 5 тыс. тонн товарной рыбы.

Основные виды рыб, используемые для целей аквакультуры в условиях умеренного климата Республики Беларусь, как правило, относятся к семейству карповые: карп, толстолобик, белый амур, лещ, карась, линь. Используются и другие виды рыб: осетровые (осетр, стерлядь), гибриды осетровых рыб (бестер), и лососевые (радужная форель). Однако, они более прихотливые к окружающей среде и условиям выращивания. В связи с этим карповые стоят на первом месте в рыбоводстве нашей страны. Используют также и поликультуру рыб, т. е. совместное выращивание сразу нескольких видов рыб с целью получения дополнительной продукции как основных разводимых растительноядных рыб, так и хищных (щука, судак, сом). Хищники как объект аквакультуры используются при необходимости утилизации нежелательных видов рыб, вступающих в конкурентные пищевые отношения с выращиваемыми видами. Хищные виды выступают как биологические мелиораторы, повышая общую продуктивность за счет практически не используемого ресурса сорных рыб, давая тем самым дополнительную продукцию.

Помимо получения рыбной продукции, возможно получение и другой продукции сельского хозяйства. Совместное выращивание в водоеме водоплавающей птицы (гуси, утки и т. п.) повышает общую рыбопродуктивность водоема и дает дополнительную продукцию мяса самой птицы и птичьего пуха. Продукты жизнедеятельности водоплавающих птиц способствуют удобрению самого водоема. Фекалии птиц служат удобрением для развития в воде фито- и зоопланктона, что повышает кормовую базу рыб и одновременно кормовую базу птиц. За счет этого происходит значительное увеличение биопродуктивности прудов по всем трофическим звеньям. Кроме того, утки очищают пруды от водорослей, уничтожают врагов рыб и конкурентов в питании, разрыхляют дно, увеличивая продуктивность водоемов. Совместное выращивание рыбы и водоплавающих птиц показало, что утки и гуси не являются ни конкурентами, ни врагами рыб. Птицы вылавливают больных рыб и, таким образом, оздоравливают стадо. Затраты кормов в интегрированном хозяйстве снижаются для рыб на 25–30%, для уток на 20–25%.

Выращивание рыбы можно интегрировать с производством растениеводческой продукции фермерского хозяйства. Этот рыбоводный метод является рациональным и давно

применяется в Китае. Также возможно выращивание некоторых овощных культур в комплексе с водоемом – салат, огурцы, томаты. Но одним из самых перспективных объектов агроаквакультуры является земляника ремонтантная. Интегрированное хозяйство обеспечивает более дешевое (на 30–40%) производство рыбы по сравнению с технологией, предусматривающей использование качественного корма и минеральных удобрений. Это связано с тем, что рыба и культивируемые растения имеют сходные потребности в энергетических и тепловых затратах. Совместное культивирование рыбы и овощей представляет, таким образом, малоотходный технологический комплекс, в котором все элементы взаимосвязаны и образуют экосистему.

Заключение. Аквакультура оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды: рыбохозяйственные водоемы увлажняют воздух, улучшают микроклимат и способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Организация аквакультуры в водоемах часто способствует улучшению экологической обстановки в них за счет контроля за развитием водных организмов. Сельскохозяйственные рыболовные водоемы могут быть использованы и в рекреационных целях – на них можно организовать платное любительское рыболовство. При наличии хорошо организованной структуры платное любительское рыболовство может стать существенной статьей дохода любого хозяйства. Кроме того, они играют все большую роль в агроэкотуризме.

Научные разработки в этой области смогли бы обеспечить базу для повышения рыбопродуктивности прудов и рентабельности малых рыболовных хозяйств. Такие исследования послужат основой для внедрения наиболее эффективных технологий и рациональных приемов выращивания рыбы в условиях умеренного климата Республики Беларусь.

Литература

1. Современные технологии сельскохозяйственного производства: XIV Международная научно-практическая конференция, Гродно, 18 мая 2012 г.: в 2 ч. Ч. 1. / ГГАУ [и др.]; В.В. Пешко (отв. ред.). – Гродно: Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ», 2012 – 481 с.
2. Аквакультура в Норвегии. Изд. «Норвежская ассоциация рыбодоводов», 1999. – 20 с.
3. ФАО: «Состояние мирового рыболовства и аквакультуры» Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), Департамент рыболовства и аквакультуры, Италия, 2012. – 237 с.
4. Пономарев, С.В. Фермерская аквакультура: Рекомендации / С.В. Пономарев, Л.Ю. Лагуткина, И.Ю. Киреева. – М.: ФГУП «Росинформагротех», 2007. – 192 с.

ОБЛОВ НЕСПУСКНОГО ПРУДА В МАЛОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ю.М. ГОНЧАРИК

Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,

г. Горки, e-mail: yura.goncharik@yandex.by

Введение. Облов рыболовного пруда является заключительной технологической операцией, завершающей цикл выращивания рыбы в водоеме. От результатов облова зависит сохранность выращенной рыбы. В связи с этим необходимым условием по избежанию потерь является проведение своевременного вылова рыбы из водоема. В большинстве случаев используемые в хозяйстве водоемы относятся к категории неспускных прудов. О чем свидетельствует отсутствие на них водосбросных сооружений либо наличие ложе, расположенного ниже уровня воды в водоприемнике. В основном это карьерно-котлованные водоемы или пруды, выкопанные на пологой невысокой пойме. Основной проблемой при

вылове рыбы из неспускных прудов является невозможность спустить пруд и собрать рыбу с помощью рыбоуловителя. Именно поэтому множество неспускных водоемов используются не в полной мере либо же совсем не используются для рыбозаведения. На засоренных или закоряженных участках водоемов скапливается большое количество рыбы, но облов их обычными орудиями лова невозможен, так как эти участки, сильно заросшие травой, камышом и тростниками, неудобны для лова. Часть рыбы после облова неспускного пруда остается невыловленной.

В этой связи **целью** данной работы послужило детальное рассмотрение наиболее подходящих способов и приспособлений для облова рыбы из неспускных прудов, применяемых в фермерском хозяйстве.

Материал и методика исследований. Объектом исследования служат рыболовные средства, применяемые в современном рыбоводстве. Теоретическую и методологическую основу исследования составляют труды отечественных и зарубежных учёных.

Результаты исследований и их обсуждение. В неспускных прудах применяются активные (закидные) и пассивные (ставные) орудия лова. Активными являются такие орудия лова, которые в процессе лова рыбы приводятся в движение вручную или механизмами (лодки, катера, трактора, грузовые автомобили). К ним относятся закидные и кошельковые неводы. Пассивные – это орудия лова, в которые рыба попадает сама, без активного воздействия человека (объедающие орудия лова, крючковые снасти, стационарные орудия). В данном случае пассивность не является отрицательным свойством орудий лова, это его техническая характеристика, принцип воздействия на объект. В зависимости от условий водоема нужны как активные, так и пассивные орудия лова. Орудия лова, в основном, состоят из сетного полотна, верхней и нижней подборы (веревка, на которую прикрепляется полотно) и поперечных веревок – прожилин. Снаряжение орудий лова поплавками, грузиками называется оснасткой.

Основными орудиями лова в прудах и озерах являются закидные неводы. Они равнокрылые и состоят из мотни, двух одинаковых приводов и двух одинаковых крыльев. Нужно различать три вида лова: с берега по чистой воде, вдаль от берега по чистой воде и лов подо льдом [1].

Прежде чем начать облов водоема, необходимо подготовить сам водоем: скосить всю береговую полосу, расчистить берег от мусора, пней, коряг и других препятствий, которые могут помешать облову. Все подготовительные работы надо провести с вечера, облов начинать рано утром, чтобы к вечеру его закончить. В небольших прудах облов неводом можно производить вручную, а в крупных прудах невод можно тянуть тракторами или грузовиками.

Лов с берега производится одним или двумя неводниками. При лове одним неводником на него набирают первый урез, затем последовательно весь невод и второй урез. Неводники бывают весельные, самометные и мотоневодники. Оставив конец уреза на берегу, неводник делает полукруг, выметывает невод и возвращается к берегу.

При лове вдаль от берега лов производится по окружности с одного либо с двух неводников. Второй способ удобнее и применяется чаще. Выметав невод, неводники сходятся, счаливаются и начинают выборку крыльев.

Узкие водоемы рекомендуется облавливать продольными тонями, при которых невод охватывает всю ширину пруда. При облове двумя продольными тонями (если облов ведут одним неводом) пруд делят на две части, перегородив его поперек ставными сетями. При облове двумя неводами перегородивать пруд нецелесообразно, но лов неводов нужно производить одновременно.

Если лов ведут продольными тонями, через них процеживается вся водная масса пруда. При большой длине пруда тоня может продолжаться больше суток. Ночью тягу невода приходится приостанавливать. При остановках или прекращении работы на ночь рыба уходит из невода. В связи с этим длинные пруды и озера нужно облавливать двумя продольными тонями.

Для лова рыбы продольными тонями рекомендуется невод, длина которого в 1,5 раза больше максимальной ширины озера, а высота его – 5–6 м. Крылья невода делают

расширившими, что дает возможность одним и тем же неводом облавливать разные по площади и ширине озера.

Мотню невода делают из 26–28-миллиметровой дели. В озерах, где нет леща, можно применять невода с более частой мотней. Привода невода делают из 26–30-миллиметровой дели, крылья – из 32–34-миллиметровой и более редкой дели. Дель должна быть легкой, из нитки 34/12 и 34/9. Посадка невода – 1:3. Канат лучше всего брать пеньковый: для верхней подборы 32 мм, для нижней и урезов – 38 мм. Балберы (поплавки) делают из дерева или пенопласта.

При облове сильно заиленных водоёмов для того, чтобы нижняя подбора не сильно погружалась в ил, следует вместо обычного груза, подвязывать березовую кору, вплетенную в ивовые кольца диаметром 10–12 см. Подвязывать можно и пучки соломы или сена – это удерживает нижнюю подбору невода на поверхности илового слоя. Иногда невод пускают совсем без загрузки, но в таких случаях нижнюю подбору делают из более толстой, чем обычно, веревки.

Первую продольную тоню надо провести особенно тщательно, чтобы выловить основную массу рыбы. При хорошей подготовке и тщательном лове одной продольной тоней можно выловить из пруда или озера основную массу рыбы. Если рыбы много, целесообразно конец пруда, где происходит притонение, перегородить сетями и в отгороженном участке провести повторный облов [2].

Ни в коем случае нельзя начинать облов водоема поперечными тонями. Неводный лов распугивает рыбу, и она забивается в растительность, коряги. Поэтому повторять обловы продольными тонями следует лишь через 10–12 дней, когда рыба успокоится. Облов – наиболее трудоемкая стадия процесса культивирования. На облове занято несколько человек, даже если невод тянут грузовиками или тракторами.

Если водоем закоряжен или засорен и вылов рыбы обычными средствами невозможен, то в этом случае преимущество имеет зимний облов пруда. Зимой рыба образует более густые и малоподвижные, легко облавливаемые скопления. Зимой легко подъехать к любому участку пруда или озера и доставить на санях любые орудия лова. К тому же лед является прочным основанием не только для рыбаков, но и для техники. Выловленная рыба не портится и доставляется свежемороженой.

Наиболее распространен лов неводом подо льдом. Для этого вокруг предполагаемой тони пробивают лунки, через которые пропускают гонок и растаскивают крылья. Кроме того, в начале тони вырубает большую прорубь – запускную майну, в которую запускается невод и в конце тони – вторую прорубь – притонную майну.

Техника лова заключается в следующем. Невод подвозят к запускной майне и урезы пропускают подо льдом по лункам разводной линии. За урезы, которые тянутся из лунок, под лед затягиваются крылья, приводы и сходит мотня. От поворотных лунок урезы запускаются по прогонным лункам, и за ними тянется невод. Затем урезы выходят в притонную майну и сюда же вытягивают крылья, приводы, а затем подходит мотня с рыбой.

Одной из характерных черт закидного неводного лова в озерах и прудах является отсутствие стационарных неводных тоней. Проводя один, в крайнем случае, два замета, необходимо перевести невод на другую тоню, затем на третью и т. д., пока на первой не восстановится концентрация рыбы.

Из обячеивающих орудий лова в прудовом рыболовстве применяются, главным образом, ставные сети (простые и порежные).

Из открытых ловушек используются котцы и мелкие ставные неводы. В озерах и прудах ставятся и крючковые снасти в виде наживных переметов, а также производится лов удочками [3].

Отловленную рыбу загружают в специальный транспорт. Погрузка осуществляется, в основном, вручную, иногда применяют средства механизации.

Заключение. Применение данных методов позволяет использовать для рыборазведения большинство неспускных водоемов, которые ранее не использовались для разведения рыбы. Использование в комплексе закидных и ставных орудий лова позволит значительно поднять вылов рыбы в неспускных прудах. Оснащенность фермерских рыбоводных хозяйств современными техническими средствами и использование новейших методов позволит повысить вылов рыбы. Знания и умения комплексного использования рыболовных орудий позволяет увеличить экономическую прибыль фермерского рыбоводного хозяйства.

Литература

1. Беляев, В.И. Справочник по рыбоводству и рыболовству / В.И. Беляев. – Минск: Ураджай, 1986. – 224 с.
2. Крюков, В.И. Рыбоводство. Фермеры о выращивании карпа: методическое пособие / В.И. Крюков. – Орёл: Изд-во Орёл ГАУ, 2011. – 70 с.
3. Проскуренко, И.В. Фермерское рыбоводное хозяйство / И.В. Проскуренко. – Санкт-Петербург: Гипрорыбфлот, 2000. – 226 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ НЕКОТОРЫМИ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

И.Н. КРИКАЛО, Л.Н. ЛАПТИЕВА

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

Введение. Питание – один из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Правильное питание обеспечивает нормальное течение процессов роста и развития организма, является средством профилактики различных заболеваний, предупреждает преждевременное старение. На здоровье человека оказывает значительное влияние наличие в пище витаминов и минеральных веществ в достаточном количестве [1, 2].

Витамины являются обязательной и незаменимой частью пищевого рациона; они обеспечивают нормальную жизнедеятельность организма, участвуют в процессе усвоения других питательных веществ, повышают сопротивляемость вредным воздействиям окружающей среды. Витамины должны постоянно поступать с пищей, так как они не синтезируются в организме и лишь немногие депонируются в тканях. Дефицит какого-либо витамина вначале субъективно не ощутим, однако постепенно развивающийся гиповитаминоз может привести к патологическому состоянию – авитаминозу. Организму требуется очень незначительное количество этих биологически активных веществ, причем, необходимы одновременно все витамины.

Минеральные вещества являются жизненно необходимыми для обменных процессов в организме человека. Находясь в небольших количествах, они обеспечивают постоянство осмотического давления, кислотно-основного равновесия, включаются в различные реакции обмена веществ, процессы всасывания, секреции, кроветворения, свертывания крови, выделения из организма метаболитов и др. [2].

В идеале наше питание должно быть разнообразно и насыщено различными витаминами, макро-и микроэлементами. Потребность в витаминах и минеральных веществах зависит от многих факторов: возраста, пола, характера трудовой деятельности, эмоционального напряжения, состояния здоровья и других факторов.

Цель работы – определение степени обеспеченности организма студентов некоторыми витаминами и минеральными веществами, анализ результатов.

Материал и методика исследований. Исследование проводилось методом тестирования на определение обеспеченности организма витаминами А, Д, С, Е, группы В и макроэлементами: магнием, калием, железом, кальцием (Л.И. Губарева, 2003) и методом анкетирования. В исследовании приняли участие 87 студентов биологического факультета УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина» в возрасте от 19 до 23 лет.

Результаты исследования и их обсуждение. При помощи серии тестов студенты определяли, достаточно ли их организм обеспечен некоторыми минеральными веществами и витаминами. Результаты тестирования приведены на рисунках 1 и 2.

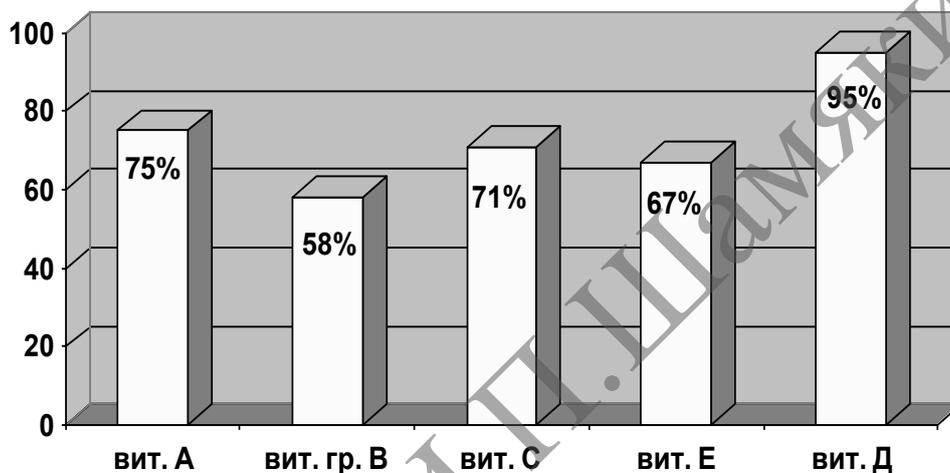


Рисунок 1. – Обеспеченность организма студентов витаминами

По результатам тестирования выявлено, что в наибольшей степени организм студентов обеспечен витаминами Д (95%), А (75%) и С (71%), а в наименьшей – витаминами группы В (58%).

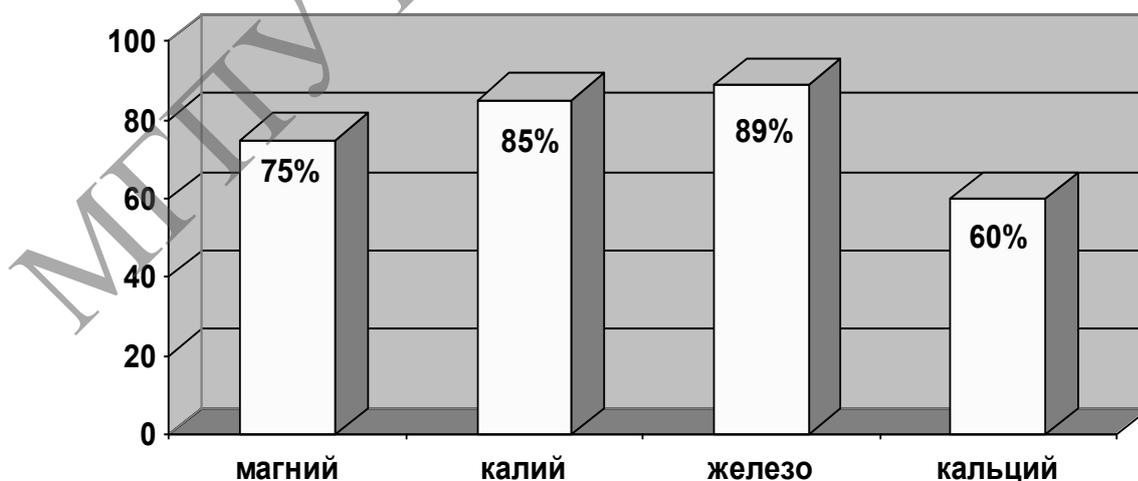


Рисунок 2. – Обеспеченность организма студентов макроэлементами

Обеспеченность организма студентов макроэлементами, согласно проведенному тестированию, выглядит следующим образом: обеспеченность железом составила 89%, калием – 85%, магнием – 75%, кальцием – 60%.

Известно, что основой обеспеченности организма витаминами и минеральными веществами является рациональное и сбалансированное питание, которое таковым считают, по результатам анкетирования, лишь 33% респондентов.

На вопрос анкеты «Количество приемов пищи в день» 42,6% ответили 2 раза в день, 55,3% – 3 раза, и лишь 2,3% – принимают пищу 4 раза в день.

На вопрос «Завтракаете ли Вы?» 53,2% ответили положительно, отрицательно ответили 27,7%, иногда – 19,1%.

Большинство студентов (70%) из мясных продуктов предпочитают колбасные изделия.

Из круп предпочтение отдается рису – 65%.

Не употребляют молочных продуктов – 25%, редко – 60% и часто 15% респондентов.

Употребление овощей и фруктов зависит от сезонности, т. е. в основном, летне-осенний период.

По результатам опроса о приеме студентами витаминных комплексов и биодобавок выяснено, что 50% респондентов употребляют их периодически, 16,2% – регулярно; 24,3% не употребляют эти препараты, а 9,5% опрошенных студентов затрудняются ответить на поставленный вопрос.

Заключение

1. В основе обеспеченности организма витаминами и макроэлементами лежит рациональное и сбалансированное питание.

2. Исследование степени обеспеченности организма витаминами (А, группы В, С, Д, Е) и минеральными веществами (магний, калий, железо, кальций) позволило выявить их недостаток в той или иной степени у всех студентов.

3. Проведенное исследование особенностей питания студенческой молодежи позволило выявить его нерациональность и несбалансированность по частоте, времени приема пищи и пищевому рациону.

4. Студенты недостаточно используют витаминные комплексы и биодобавки.

Литература

1. Губарева, Л.И. Экология человека: Практикум для вузов / Л.И. Губарева, О.М. Мизирева, Т.М. Чурилова. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 112 с.

2. Воробьев, Р.И. Питание и здоровье / Р.И. Воробьев. – М.: Медицина, 1990. – 160 с.

АЛЛЕЛОФОНД ЛАКТОПРОТЕИНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД

Т.А. ЛУПОЛОВ, Е.Ю. ГУМИНСКАЯ, В.Н. НАУМЕНКО

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

Введение. Характеристика генофонда, поддержание и сохранение биологического разнообразия видов домашних животных является одной из актуальных задач современной биологической науки [1]. В животноводстве, в частности в области молочного скотоводства, приоритетным направлением является получение высокопродуктивных животных, молоко которых обладает оптимальными технологическими качествами. Однако селекционная работа, базирующаяся только на классических подходах, в настоящее время не обеспечивает высокого селекционного эффекта и не удовлетворяет потребностям сегодняшнего дня. Опыт многих стран свидетельствует о важности селекции коров по белковомолочности, так как это во многом определяет пищевую ценность молока и его технологические свойства. В селекционной работе с крупным рогатым скотом характеристика молока проводится в основном по удою,

жиру и общему содержанию белка, однако полиморфизму белков молока пока не уделяется должного внимания [2].

Систематический генетический мониторинг в популяциях также позволяет контролировать уровень генетического разнообразия, использовать возможности маркерной селекции, включая оценку внутривидовой дифференциации и селекцию на гетерозис.

Цель работы – определить генетический полиморфизм лактопротеинов αS_1Cn , βCn , kCn в молоке черно-пестрых коров молдавского типа [3] и красной эстонской породы.

Материалы и методика исследований. Опыты проводились на двух популяциях ($n=31$) КРС выше указанных пород при Научно-практическом Институте Зоотехнии и Ветеринарии (с. Максимовка Ново-Анненского района, Молдова). Наследственно обусловленный тип белка – альфа- S_1 -казеин (αS_1Cn), бета-казеин (βCn), каппа-казеин (kCn) определяли методом горизонтального электрофореза [4, 5].

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях во всех изученных локусах лактопротеинов был обнаружен полиморфизм (таблица).

Таблица – Генные частоты лактопротеинов крупного рогатого скота разных пород

Породы	αS_1Cn			βCn		kCn	
	Аллели			Аллели		Аллели	
	A	B	C	A	B	A	B
Черно-пестрая молдавского типа	0,0967	0,8548	0,0485	0,4838	0,5162	0,9032	0,0968
Красная эстонская	–	0,9354	0,0646	0,9193	0,0807	0,9516	0,0484

Как видно из таблицы, в локусе αS_1Cn установлены 3 аллельных варианта гена – А, В и С для черно-пестрого крупного рогатого скота и 2 аллеля В и С для коров красной эстонской породы. Низкая частота аллельного типа αS_1Cn^C характерна для обеих пород (0,0485 и 0,0646).

Полиморфизм локуса βCn был выявлен для двух анализируемых пород животных. Для черно-пестрых особей молдавского типа значение частот аллелей А и В были практически равнозначными (0,4838 и 0,5162). Аллельный вариант βCn^B у красной эстонской породы характеризовался низкой частотой – 0,0807.

Варианты каппа-казеина А и В встречаются у всех пород КРС с разной частотой, а варианты каппа-казеина С и Е встречаются довольно редко, у пород коров горной цепи восточного Алтая [6, 7]. В изученном локусе было обнаружено 2 аллеля – kCn^A и kCn^B , с наибольшей частотой аллеля kCn^A в обеих популяциях (0,9032 и 0,9516). Низкая частота kCn типа В была установлена у красных эстонских – 0,0484 и у черно-пестрых коров – 0,0968.

Заключение. В результате исследования в молоке изученных пород был обнаружен полиморфизм αS_1Cn , kCn , βCn . В локусе αS_1Cn у черно-пестрых коров молдавского типа низкой оказалась частота аллельного варианта С – 0,0485. В генофонде красной эстонской породы угрожающую низкую частоту (0,0484) имел kCn типа В. Низкие частоты аллелей в анализируемых локусах могут быть связаны с обедненным генофондом пород, процесс усугубляется с каждым поколением животных. Частотно-зависимый отбор, на наш взгляд, позволит сформировать оптимальную генеалогическую структуру популяции, сохранить разные варианты белков, обеспечивая тем самым устойчивое полиморфное равновесие и популяционную изменчивость генов.

Литература

1. Алтухов, Ю.П. Динамика популяционных генофондов при антропогенных воздействиях / Ю. П. Алтухов. – М.: Наука. – 2004. – 619 с.

2. Ахметов, Т.М. Освоение современных методов селекции для повышения белково-молочности и улучшения технологических свойств молока с использованием ДНК технологий / Т.М. Ахметов [и др.] // Научно-производственный и публицистический журнал Нива Татарстана. – Казань, – 2005. – С. 34 – 36.

3. Tip de taurine (Bos Taurus L.) Baltat cu Negru Moldovenesc: пат. 3923 Moldova, Int.Cl.: A01K 67/027 (2008.04) / Smirnov Ernest, MD; Focsa Valentin, MD; Constandoglo Alexandra, MD; Curuliuc Vasile, MD; Bahcivanji Mihail, MD; Darie Grigore, MD; Chilimar Sergiu, MD; Radionov Vladimir, MD; Munteanu Gheorghe, MD; заявитель Institut stiintifico-practic de biotehnologii in zootehnie si medicina veterinara, MD; заявл. А 2008 0252; опубли. 2008.10.03 // Inventii / MD – ВОПІ. – 2009. – №6. – С. 17.

4. Smithies, O. Zone electrophoresis in starch gels / O. Smithies // Biochem. J. – 1955. – Vol. 61. – P. 629.

5. Жебровский, Л.С. Изучение состава молочных белков / Л. С. Жебровский // Л.: Колос. – 1979. – С.38 – 41.

6. Stasio, Di. Polimorfismo biochimici del latte nella raya bovina Grigio Alpina / Di Stasio, P. Merlin // Revista Zootehnia e veterinarie. – 1979. – № 2. – P. 64–67.

7. Di Grigorio, P. DNA polymorphisme at the caseine loci in sheep / P. Di Grigorio, [et al] // Anim. Genet. – 1991. – № 22. – P. 21–30.

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ПРЕДПОСЕВНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Ж.Э. МАЗЕЦ¹, О.А. СУША¹, Н.А. ЕЛОВСКАЯ¹, Н.В. ПУШКИНА², В.А. КАРПОВИЧ²

¹УО «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»,
Минск, e-mail: zhannamazets@mail.ru

²НИИ Ядерных проблем БГУ, Минск

Введение. Применяемые в настоящее время химические препараты, используемые для защиты сельскохозяйственных культур, в большинстве случаев оказывают позитивное влияние на фитоиммунитет, устойчивость к вредителям и сорнякам, способствуют сохранению биологической продуктивности растений. Однако интенсивное использование таких средств зачастую негативно сказывается на окружающей среде и здоровье человека. Одним из эффективных способов решения данной задачи является повышение качества посевного материала с помощью низкоэнергетической биофизической микроволновой предпосевной обработки семян, разработанной в Белорусском государственном университете [1, 2]. В основе этого способа лежит резонансное взаимодействие электромагнитных волн миллиметрового диапазона с клеточными структурами.

Несмотря на множество положительных результатов, предпосевное активирование семян электромагнитными полями и другими физическими факторами широкого распространения не получило. Общим недостатком всех существующих технологий с использованием предпосевной обработки семян электрофизическими способами является низкая повторяемость результатов обработки и, как следствие этого, невозможность определить нужные значения параметров воздействующего электромагнитного поля, которые обеспечили бы стабильный положительный эффект. Это можно объяснить отсутствием достаточно глубоких теоретических и экспериментальных исследований механизма действия различных физических факторов на посевной материал [3]. Во многих случаях подход исследователей к проблеме стимуляции семян остаётся чисто эмпирическим. Имеются только фрагменты по отдельным аспектам проблемы, которые не позволяют управлять этим процессом и гарантировать стабильную прибавку урожая, хотя реакция любого объекта на стресс зависит от его состояния. Физиологическое состояние семян перед предпосевной

обработкой контролируется слабо. Действие физических факторов на семена, несомненно, благоприятное, но для его реализации в производстве необходимы дальнейшие исследования.

Ведущие ученые России (И.Ф. Бородин, Ф.Я. Изаков, В. В.Шмигель, И. М. Лавров, Г.П. Стародубцева, Н.В. Ксенз, В. И. Клюка, М.Т. Серёгина, В. Г. Ботнарюк, Ш. А. Задгинидзе, Ф.А. Дедуль, С.Д. Кутис, В.А. Савельев, Л.И. Жидачевский и др.) доказали положительное влияние электромагнитных полей на посевные качества семян. Однако в изучении семян как посевного материала мало уделяется внимания «стартовым» реакциям и продуктам промежуточного обмена, возникающим в зародышах семян. В этой связи актуальны любые попытки получения соответствующей теории, позволяющей не только объяснить научную сущность предпосевной стимуляции семян, но и обосновать параметры магнитного поля для их предпосевной обработки [3].

Поэтому целью данной работы являлось исследование влияния различных режимов низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) СВЧ-диапазона на всхожесть семян, скорость набухания и прорастания семян, проницаемость их покровов, общую активность амилаз на ранних этапах прорастания, а затем на этапе формирования урожая у растений гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum* gilib.) диплоидной формы сорта «Аметист» и тетраплоидной формы «Илия».

В качестве стимулирующего фактора на семена люпина было выбрано электромагнитное воздействие, которое проводилось в Институте ядерных проблем БГУ на лабораторной установке для микроволновой обработки семян различных сельскохозяйственных культур в широком частотном диапазоне (от 37 до 120 ГГц) с плавной регулировкой мощности от 1 до 10 мВт. Низкоинтенсивное электромагнитное воздействие производилось в различных частотных режимах: Режим 1 (частота обработки 53,57–78,33 ГГц, время обработки 20 минут); Режим 2 (частота обработки 64,0–66,0 ГГц, время обработки 12 минут) и Режим 3 (частота обработки 64,0–66,0 ГГц, время обработки 8 минут). 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].

Материал и методика исследований. Проницаемость мембран для свободных нуклеотидов определяли по методу, разработанному в Институте биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси [5,6]. Определение активности амилаз проводили по методике [7, 8]. Повторность опыта 3-кратная. Результаты статистически обработаны с помощью пакета программ M. Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В ходе исследований выявлено, что в результате ЭМИ воздействия повышается энергия прорастания и всхожесть диплоидной гречихи в Режиме 2 на 12%, Режим 1 не влиял на энергию прорастания, но незначительно повышал всхожесть, а Режим 3 снижал изучаемые параметры относительно контроля. Электромагнитная обработка (ЭМО) практически не влияла на энергию прорастания тетраплоидной гречихи, но достоверно снижала показатели всхожести в случае Режимов 2 и 3.

В ходе анализа влияния ЭМО на интенсивность процесса набухания выявлено, что Режим 1 активизировал данный процесс у диплоидной и угнетал его у тетраплоидной гречихи в течение первых суток, а под влиянием Режимов 2 и 3 интенсивность данного процесса была на уровне контрольных значений и у диплоидной, и у тетраплоидной гречихи. В ходе изучения влияния ЭМО на характер набухания семян тетраплоидной гречихи сорта «Илия» установлено отсутствие достоверных отклонений от контроля по данному параметру.

Анализ влияния ЭМ обработки на проницаемость мембран отрезков корней и листьев диплоидной гречихи сорта Аметист показал, что в нормальных условиях Режимы 1 и 2 повышают выход нуклеотидов, а Режим 3 снижает этот параметр относительно контроля в отрезках корней. Результаты по выходу нуклеотидов из отрезков корней тетраплоидной гречихи сорта Илия показали резкое в 3,48 раза увеличение выхода данных веществ в случае

Режима 1 и недостоверное увеличение в случае Режимов 2 и 3 при нормальных условиях. Анализ выхода свободных нуклеотидов из листьев гречихи сорта «Илия» показал, что Режимы 1 и 2 активизировали выход нуклеотидов из отрезков листьев при комнатной температуре, а Режим 3 снижает данный показатель. Итак, выявлена специфическая реакция различных сортов гречихи на ЭМИ, отражающаяся в различной проницаемости мембран. Особенно отличалась проницаемость к низкомолекулярным веществам мембран ди- и тетраплоидной гречихи под влиянием Режима 3.

Изменения в параметрах проницаемости покровов под воздействием ЭМИ СВЧ-диапазона во многом влияют на активность гидролитических ферментов, определяющих накопление в клетках осмотически активных веществ, определяющих величину водного потенциала и интенсивность поступления воды, и характер ростовых процессов изучаемых растений. К таким ферментам относится амилаза. Необходимо отметить, что наблюдаются возрастные изменения в активности амилазы у обработанных и контрольных растений. Так, в контроле активность суммарной фракции фермента амилазы в трехдневных растениях выше, чем в семидневных в 2 раза. В Режиме 1 активность фермента практически не изменяется. Под влиянием Режима 2 и Режима 3 наблюдается тенденция к снижению активности фермента в 2,1 и 4,1 раза соответственно. Это свидетельствует о том, что изучаемые режимы ЭМИ являются пусковым стрессовым механизмом, изменяющим первичные метаболические процессы растений.

Анализ элементов структуры урожая диплоидной гречихи сорта «Аметист» показал, что достоверно увеличилось количество продуктивных побегов в случае Режимов 1 и 2 и возросла масса 1000 семян на 22% в случае Режима 3. Установлена позитивная реакция ЭМИ на формирование продуктивных побегов и у тетраплоидной гречихи, особенно Режимом 1 и 2. Кроме того, повышалась масса 1000 семян под влиянием ЭМИ и особенно Режимами 3 (на 23%) и 1 (на 14%).

Заключение. Таким образом, отмечена избирательная реакция двух генотипов гречихи на низкоинтенсивное электромагнитное воздействие СВЧ-диапазона. Установлено, что для тетраплоидной гречихи воздействие низкоинтенсивного ЭМИ оказалось достаточно стрессогенным. Однако оно позитивно сказалось на продуктивности тетраплоидной и диплоидной гречихи (*Fagopyrum sagittatum gilib*). Режим 1 и Режим 3 можно предложить в технологию промышленного возделывания данной культуры. Полученные результаты позволят глубже разобраться в механизмах взаимодействия данного излучения с биообъектами и целенаправленно применять электромагнитные излучения в практике сельского хозяйства.

Литература

1. Ермолович, А.А. О влиянии воздействия электромагнитных волн низкой интенсивности на всхожесть и поражение семенной инфекцией зерновых культур и злаковых трав / А.А. Ермолович [и др.] // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – № 1. – 2004 – С.68–73.;
2. Карпович, В.А. Новая стимулирующая и обеззараживающая микроволновая технология предпосевной обработки семян овощных культур / В.А. Карпович [и др.] // Агропанорама. – 2004. – №4. – С.17.
3. Режим доступа: http://magnetic-fixators.7910.org/article_info.php?articles_id=1. – Дата доступа 12.09.2013.
4. Способ предпосевной обработки семян овощных или зерновых культур: патент РБ № 5580. Выд. 23.06.2003 г. / Карпович, В.А., Родионова, В.Н.
5. Кабашникова, Л.Ф. Способ ранней диагностики эффективности многокомпонентных капсулирующих состав для обработки семян: методические указания / Л.Ф. Кабашникова. – Минск, 2003. – 31 с.

6. Насонова, Г.В. Идентификация свободных нуклеотидов и их компонентов, выделяющихся из переуплотненных культур дрожжей / Г.В. Насонова [и др.] // *Вестн. Акад. наук Беларуси Сер. биол. наук.* – 1977. – № 6. – С. 57–58.

7. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений // Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и [др.] – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС. – 2003. – С.188–190.

8. Ермаков, И.П. Физиология растений: учебник для студентов вузов / И.П. Ермаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ЯЙЦА *TOXOCARA CANIS*

Ю.Ю. МАСАЛКОВА*, И.Н. ДУБИНА**

* УО «Витебский Государственный университет им. П.М. Машерова»

г. Витебск, e-mail: masalkovayulia@mail.ru

** УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

Введение. Проблема защиты и очистки объектов окружающей среды от инвазионного начала гельминтов постепенно приобретает глобальный характер. В исследованиях, выполненных нами в течение 2011–2013 гг., было изучено 298 проб почвы с территории 13 населенных пунктов Витебской области. Инвазионное начало возбудителей гельминтозов собак обнаружено в 113 пробах (37,92%) в количестве 1–397 яиц/1кг почвы. Отсутствие или недостаточная гельминтологическая эффективность дезинвазионных мероприятий на стадии выброса отходов в окружающую среду, высокая устойчивость яиц гельминтов к воздействию экологических факторов способствуют их накоплению в объектах внешней среды, что значительно повышает риск заражения животных и человека, способствует распространению инвазии.

Существует необходимость комплексного подхода к уничтожению инвазионного начала гельминтов на всех этапах его поступления в окружающую среду. Наряду с химическими методами дезинвазии, которые получили широкое распространение, большее внимание необходимо уделять во многом более эффективным и экологически более безопасным физическим методам дезинвазии, которые в отличие от первых универсальны и не вызывают развития устойчивости яиц гельминтов.

Целью исследования явилась оценка овоцидной эффективности ультрафиолетового облучения в отношении яиц *Toxocara canis* при различной продолжительности воздействия.

Материал и методика исследования. Исследования проводились в отделе научно-исследовательских экспертиз НИИПВМиБ УОВГАВМ. В качестве объекта исследования были выбраны яйца геогельминта *Toxocara canis*, отличающиеся высокой устойчивостью к внешним воздействиям. Чистую взвесь яиц получали от спонтанно инвазированного двухмесячного щенка. Яйца токсокар помещали на влажные бумажные фильтры в чашки Петри. Облучали в течение 10, 30 минут УФ-светом с длиной волны $\lambda = 253,7$ нм и интенсивностью облучения 15 мВт/см^2 в секунду (ультрафиолетовая лампа). Расстояние от источника облучения до объекта составляло 50 см. После облучения яйца гельминта культивировали в термостате при температуре $24,0\text{--}25,0^\circ\text{C}$ на протяжении 54 суток. Оценку морфологической целостности и способности яиц к развитию проводили с помощью микроскопа OLIMPUXB41 при увеличении $200\times\text{--}600\times$ (просматривали 3×100 экз. яиц гельминта). Жизнеспособность яиц оценивали методом окраски [1]. Опыт проводили с трехкратной повторностью.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследования свидетельствуют о выраженном губительном действии УФ-облучения на яйца токсокар, причем эффективность облучения возрастает с увеличением продолжительности воздействия

как в случае развивающихся (на стадии бластулы), так и в случае злых (инвазионных) яиц гельминта.

Непосредственно после воздействия ультрафиолета видимых морфологических нарушений в яйцах гельминта не наблюдалось, количество разрушенных яиц находилось в пределах контроля – 2,0–4,0%.

Воздействие УФ-облучения на развивающиеся яйца *Toxocara canis* в течении 10 минут привело к значительной гибели яиц. Культивирование показало, что уже на 8 сутки 62,59±0,41% яиц являлись погибшими. На 28 сутки культивирования погибло 73,7±0,34% яиц, к концу периода наблюдения (54 сутки) 89,4±0,2% яиц погибло. Тем не менее, около 10,6% яиц сохраняли жизнеспособность (рисунок 1).

Увеличение продолжительности воздействия ультрафиолетом $\lambda = 253,7$ нм до 30 минут привело к значительному повышению интенсивности гибели яиц. На 8 сутки культивирования была подтверждена гибель 86,09±0,47% яиц, на 28 сутки – 95,22±0,34%. К 40-му дню наблюдения погибло 100% яиц, подвергшихся УФ-облучению на стадии бластулы в течении 30 минут (рисунок 1).

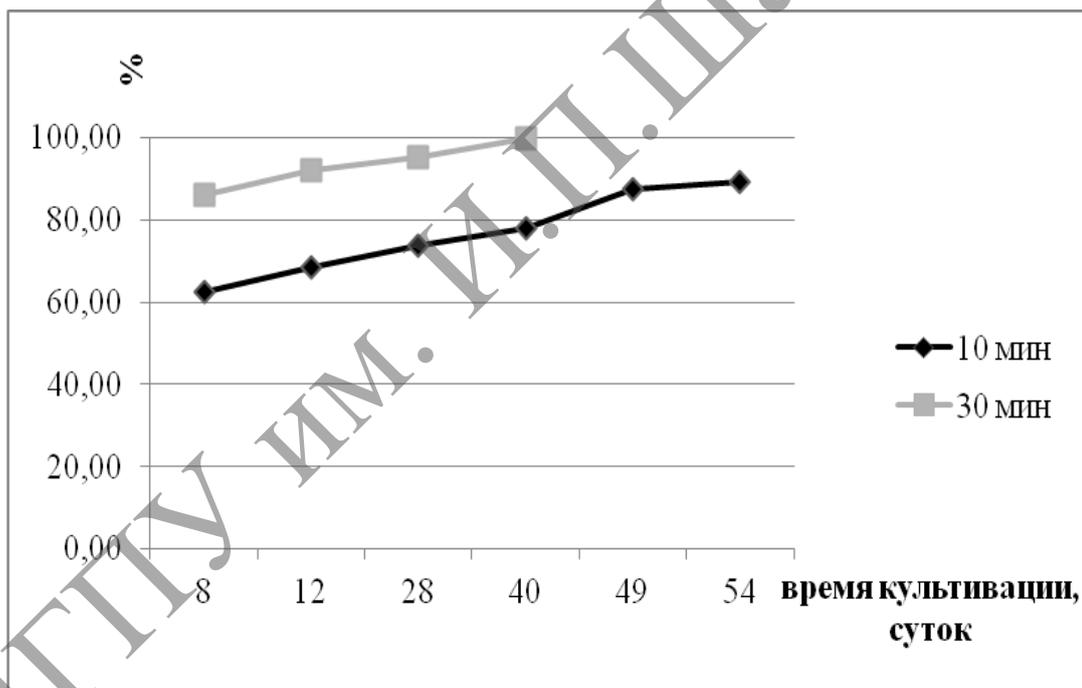


Рисунок 1. – Динамика гибели яиц *T. canis* после 10, 30 минут УФ-облучения на начальной стадии развития

Культивирование инвазионных яиц *Toxocara canis* после воздействия на них УФ-облучения показали более высокую устойчивость зрелых яиц по сравнению с яйцами на ранней стадии развития.

Так, после 10-минутного воздействия ультрафиолета на 8 сутки культивирования 61,1±0,39% яиц токсокар сохраняли жизнеспособность, к 28 суткам – 21,94±0,62%, на 54 сутки – 5,57±0,54% (рисунок 2). Однако после 30 минут УФ-облучения только 47,4±0,41% яиц на 8

сутки культивирования сохраняли жизнеспособность, на 12-е сутки – $37,64 \pm 0,37\%$ и уже к 28-м суткам 100% яиц являлись погибшими (рисунок 2).

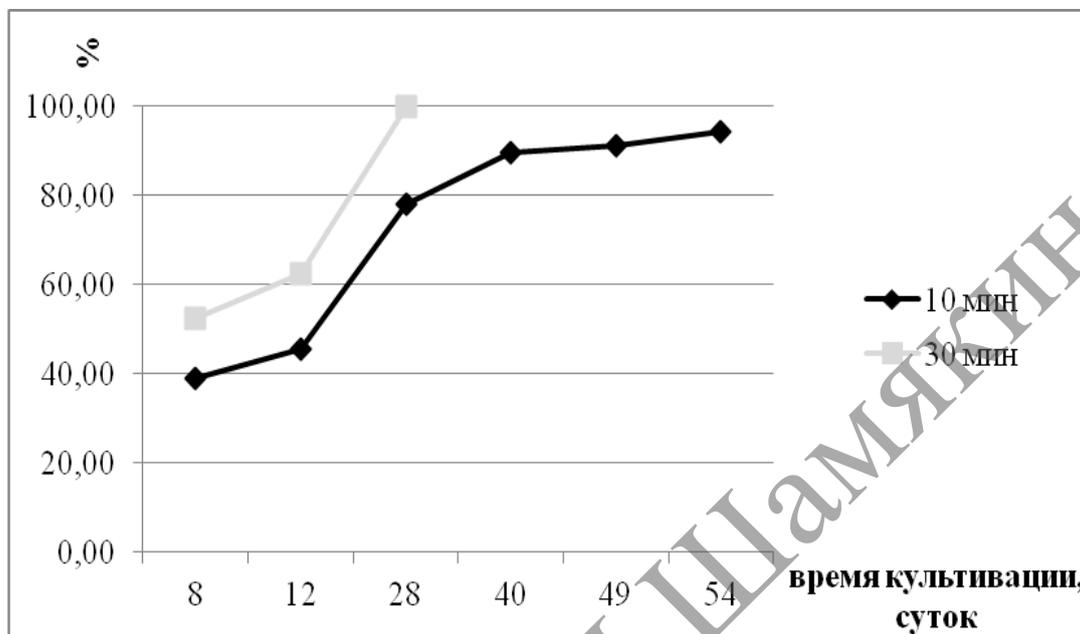


Рисунок 2. – Динамика гибели инвазионных яиц *T. canis* после 10, 30 минут УФ-облучения

ДНК интенсивно поглощает УФ в области 240–300 нм, т.е. в области среднего и дальнего УФ, с пиком поглощения в области 254 нм. Этим объясняется высокая летальная эффективность облучения УФ с длиной волны $\lambda = 253,7$ нм.

Заключение. Таким образом, исходя из полученных результатов, 30-минутное облучение УФ – светом с длиной волны $\lambda = 253,7$ нм и интенсивностью облучения 15 мВт/см^2 в секунду (ультрафиолетовая лампа) можно рекомендовать как высокоэффективный метод дезинвазии помещений в собакопитомниках, приютах для бездомных животных, ветлечебницах, лабораториях, детских дошкольных учреждениях в отношении яиц токсокар, а также и других видов гельминтов собак. Важной особенностью является постепенная гибель яиц гельминта после облучения. Можно предположить, что дальнейшее увеличение времени облучения будет способствовать ускорению процесса гибели инвазионного начала. Несмотря на это, уже спустя 8 суток после облучения наблюдается гибель более 50,00% как инвазионных, так и неинвазионных яиц токсокар, а спустя 28 и 40 суток, соответственно погибает 100,00% яиц.

Литература

1. Методы санитарно-паразитологических исследований. Методические указания. МУК 4.2.796-99 (утв. Гл. гос. санитар. врачом РФ 22.09.99).

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ЖЫЦЕНЬ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ

Д.В. МАСЛАК, И.А. ГРИНЕВА, И.Н. ФЕКЛИСТОВА, Т.Л. СКАКУН,
Л.Е. САДОВСКАЯ

Белорусский государственный университет, г. Минск,
e-mail: diana-maslak@yandex.ru

Введение. Стремительная деградация земель сельскохозяйственного назначения, происходящая в последние годы, требует принятия срочных мер по сохранению и восстановлению плодородия почв. После уборки зерновых на полях остается ценнейший материал – стерня и солома, однако для получения на ее основе органического удобрения необходимо повысить коэффициент гумификации растительных остатков [1]. Для более эффективного решения этой задачи предлагается использование комплексного микробного препарата, содержащего штаммы микроорганизмов, способных к деградации целлюлозы. Применение такого препарата приведет не только к обогащению почвы свежим органическим веществом, но также к увеличению содержания в почве обменного калия, подвижного фосфора и усваиваемого азота. Кроме того, использование в качестве составляющего компонента микроорганизмов-антагонистов позволит снизить инфекционный фон в почве, что в комплексе позволит повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Новый микробный препарат Жыцень, разрабатываемый в НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии БГУ, предназначен для повышения эффективности разложения пожнивных остатков на полях, подавления патогенной микрофлоры и подготовки почвы к посевам, в результате чего возрастает урожайность последующих культур. Таким образом, по своему действию новый комплексный микробный препарат, включающий живые культуры микроорганизмов-деструкторов, обладающих антагонистической активностью, относится к микробиологическим удобрениям. Использование подобного микробиологического препарата позволит улучшить экологическую обстановку в Республике Беларусь.

Цель работы – оценить влияние нового микробного препарата Жыцень на почвенную микрофлору.

Материал и методика исследований. В работе использовали микробиологический препарат Жыцень, в состав которого входят природные штаммы-антагонисты *Pseudomonas* sp.-11 и *Bacillus* sp.-49, обладающие целлюлолитической активностью (содержание в препарате каждого из компонентов не менее 10^9 клеток/мл).

Изучение влияния комплексного микробного препарата Жыцень на почвенную микрофлору осуществляли в ходе модельных экспериментов, проводимых в ГП «Экспериментальная база им. Суворова» Минской области. Эксперименты проводили в следующих вариантах:

- 1) солома подсолнечника (контроль);
- 2) солома + компенсирующая доза азота (эталон);
- 3) солома + компенсирующая доза азота + комплексный микробный препарат (опыт 1);
- 4) солома + комплексный микробный препарат (опыт 2).

В мешочки из стеклоткани размером 25×40 см помещали 1,0 кг почвы (в пересчете на воздушно-сухую) и 25 г (в пересчете на стандартную влажность – 16 %) растительных остатков подсолнечника. В опытных вариантах солому подсолнечника опрыскивали 1%-ым раствором препарата Жыцень (1,25 мл). Азот вносили в виде карбамида из расчета 8 г на 1 кг соломы. Глубина заделки мешочков – 12–15 см. Все образцы закладывали в сентябре 2012 года одновременно на весь период исследований. Образцы извлекали из почвы в трех повторностях летом 2013 года в период уборки зерновых культур.

Штаммы почвенных микроорганизмов выделяли традиционными микробиологическими методами [2]. Учет микроорганизмов производили методом посева почвенной суспензии на твердые питательные среды (бактерии на агаризованную среду на основе гидролизата кильки, микроскопические грибы – на агаризованную среду Чапека с добавлением 0,2% молочной кислоты). Учет спорных бактерий проводили путем высева предварительно пастеризованных в течение 15 мин при 80°C почвенных разведений (10^{-3} – 10^{-4}) на агаризованную среду на основе гидролизата кильки с последующей проверкой выделенных штаммов при помощи микроскопии мазков, окрашенных по методу Шеффера-Фултона.

На 4–5-е сутки инкубации при 21–25° С производили качественный и количественный учет выросших колоний микроорганизмов. Факторы фитопатогенности бактерий и грибов определяли по стандартным методикам [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Основой комплексного микробного препарата Жыцень являются целлюлолитические штаммы *Pseudomonas* sp.–11 и *Bacillus* sp. – 49, обладающие антагонистической активностью. Поскольку ранее в лабораторных экспериментах была установлена способность препарата Жыцень угнетать рост фитопатогенной микрофлоры (как в чистой культуре, так и в почвенных образцах), необходимо было выяснить, сохраняется ли это свойство препарата в природных условиях. Для решения поставленной задачи в ходе модельных экспериментов в 2012–2013 гг. изучено влияние обработки пожнивных остатков подсолнечника препаратом Жыцень на почвенную микрофлору.

С этой целью проведено выделение и изучение свойств микроорганизмов из образцов почвы, закладывавшейся в эксперименты по минерализации растительных остатков модельного полевого опыта. В проведенных экспериментах изучали влияние комплексного микробного препарата Жыцень на почвенную микрофлору в случае обработки им соломы подсолнечника как с внесением компенсирующей дозы азота (опыт 1), так и без внесения азота (опыт 2). В качестве эталона моделировали общепринятую технологию заправки пожнивных остатков после внесения компенсирующей дозы азотных удобрений.

Выделенные штаммы проанализированы на наличие у них факторов фитопатогенности с использованием стандартных методов. Для этого изучена способность бактерий мацерировать растительную ткань (с использованием клубней картофеля и корнеплодов моркови), наличие целлюлолитической активности, способности к деградации пектиновых веществ, а также способности вызывать некроз растительной ткани *Nicotiana tabacum* (реакция гиперчувствительности).

Последний тест является наиболее достоверным для определения принадлежности штамма к фитопатогенам. Он основан на способности фитопатогенных бактерий вызывать некроз ткани растения, для которого этот микроорганизм не является патогенным. Фитопатогенные бактерии вызывают гибель растительных клеток *Nicotiana tabacum* в месте инъекции, при этом формируется зона некроза, которая предотвращает распространение патогена по растению. Необходимо отметить, что, поскольку аэробные спорообразующие бактерии обычно не являются фитопатогенами [3], микроорганизмы, отнесенные по результатам проведенных тестов к этой группе, не оценивали на наличие у них факторов фитопатогенности. Результаты проведенных исследований представлены в таблице.

Установлено, что обработка соломы подсолнечника разработанным микробным препаратом снизила количество штаммов фитопатогенных микроорганизмов во всех опытных вариантах по сравнению с контролем и эталоном. В варианте опыта 2 (без внесения дополнительного азота) фитопатогенных бактерий обнаружено не было. Кроме того, необходимо отметить, что в вариантах опыта с внесением препарата Жыцень по сравнению с эталоном увеличивалось количество почвенных грибов-сапротрофов.

Таблица – Влияние препарата Жыцень на почвенную микрофлору в экспериментах по минерализации соломы подсолнечника

Исследуемый параметр	Вариант			
	Контроль	Эталон	Опыт 1	Опыт 2
Бактерии, всего				
Титр (кл/г почвы)	$4,5 \times 10^6$	$8,3 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$2,33 \times 10^6$
Количество штаммов, шт	16	13	18	9
Из них спорообразующих				
Титр (кл/г почвы)	$8,0 \times 10^5$	$9,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$	$7,50 \times 10^5$
Количество штаммов, шт	7	3	8	5
Из них фитопатогенных				
Титр (кл/г почвы)	$2,0 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6$	0
Количество штаммов, шт	4	2	1	0
Грибы, всего				
Титр (кл/г почвы)	$5,7 \times 10^3$	$4,7 \times 10^3$	$6,3 \times 10^3$	$7,0 \times 10^3$
Количество штаммов, шт	4	3	5	4
Из них фитопатогенных				
Титр (кл/г почвы)	$2,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$	$3,50 \times 10^3$
Количество штаммов, шт	1	2	2	1
Всего фитопатогенов				
Титр (кл/г почвы)	$2,0 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6$	$3,50 \times 10^3$
Количество штаммов, шт	5	4	3	1

Заключение. Применение комплексного микробного препарата Жыцень, особенно на фоне компенсирующей дозы азота, увеличивает количество сапротрофной почвенной микрофлоры. С другой стороны, внесение препарата позволило уменьшить количество фитопатогенных штаммов в почвенных образцах на 25,0 – 80,0 % в зависимости от схемы опыта.

Литература

1. Кузнецов, А. Е. Научные основы экобиотехнологии: учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. – М.: Мир, 2006. – 504 с.
2. Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучение их свойств: методические рекомендации. – Ленинград. – 1987.
3. Желдакова, Р.А. Фитопатогенные микроорганизмы: учебно-методический комплекс / Р.А. Желдакова, В.Е. Мямин. – Минск: БГУ, 2005. – 56 с.

ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ НА МОРФОЛОГИЮ ОЗИМОГО РАПСА

А.П. ПЕХОТА

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

Введение. Озимый рапс – ценная масличная и кормовая культура, источник высококачественного растительного масла и кормового белка. Рапсовое масло используют в приготовлении блюд, для изготовления маргарина, в металлургической, мыловаренной,

кожевенной и текстильной промышленности. Жмых содержит белка около 32%, жира – 9%, безазотистых экстрактивных веществ – 30% [1].

Это ценный концентрированный корм для скота после удаления вредных гликозидов. Рапсовый шрот используется в животноводстве как пищевая основа для различных комбикормов и премиксов [2].

В условиях Беларуси основным фактором, сдерживающим возделывание озимого рапса пищевого направления, являются суровые условия перезимовки. Поэтому основным направлением в исследованиях по селекции и технологии возделывания рапса на современном этапе является создание высокопродуктивных зимостойких сортов, а также разработка и усовершенствование технологических приемов, повышающих зимостойкость и продуктивность культуры.

Для посева озимого рапса желательно использовать плодородные дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы, подстилаемые моренным суглинком с рН 6,0–6,5. При повышенной кислотности почвы следует известковать перед посевом предшественника. Малопригодны торфяно-болотные почвы из-за возможного поражения корневой системы растений, песчаные – вследствие низкой влагоемкости, а также почвы с близким расположением грунтовых вод [3].

Цель работы – изучить влияние почвенного плодородия на морфологию и продуктивность озимого рапса.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на территории КСУП «Прудокское» Калинковичского района Гомельской области в 2010–2012 гг. Озимый рапс сорта Зорны был высеян на 5 производственных участках общей площадью 200 га.

По гранулометрическому составу почвы песчаные и связно супесчаные. Реакция почвенного раствора (рН_{KCl}) варьировала от слабо кислой до нейтральной (5,47–6,63). Содержание гумуса недостаточное – повышенное (1,81–2,94%), содержание подвижного фосфора и обменного калия составляет от среднего до высокого (120–390, 102–309 мг/кг почвы, соответственно). Лучшая обеспеченность почвы элементами питания была на 4 и 5 участках (таблица 1).

Таблица 1. – Обеспеченность почвы элементами питания

Уча- сток	Грануломе- трический состав	рН _{KCl}		Гумус, %		P ₂ O ₅ , мг/кг почвы		K ₂ O, мг/кг почвы	
		Показ атель	Ст. кислот ност.	Соде ржание	Обеспече нность	Соде ржан ие	Обеспече нность	Соде ржан ие	Обеспече нность
1	связно супесчаная	5,69	сл. кисл.	2,26	среднее	120	средняя	102	низкая
2	связно супесчаная	6,63	нейтр	2,94	повыш.	276	высокая	133	низкая
3	песчаная	6,25	бл. к нейтр	2,41	среднее	390	высокая	212	повыш.
4	песчаная	5,47	кисл.	1,81	недост.	180	повыш.	297	повыш.
5	связно супесчаная	5,79	сл. кисл.	2,89	повыш.	314	высокая	309	высокая

На каждом участке была подсчитана густота стояния растений (40–80 шт./м²). С каждого участка было отобрано по 25 растений и проведен их морфометрический анализ.

Результаты исследований и их обсуждение. Показатели структуры растений были подвержены вариации, но наиболее высокие были получены на 4 и 5 участках (таблица 2).

Таблица 2. – Показатели структуры растений

Участок	Показатели				
	Высота растений, см	Количество побегов 1-го порядка, шт.	Количество семян в 10 стручках, шт.	Количество побегов 2-го порядка, шт.	Количество стручков, шт.
1	180,5	13,2	234	69,5	1213
2	183	12,9	224	67,8	1343
3	177,9	13,3	232	71,4	1432
4	183,1	14,7	220	87	1674
5	183,2	14,3	245	82,7	1694
Среднее	181,5	13,7	231	76	1471

Из таблицы видно, что самые высокие показатели получены на 5 участке: высота растений составляет 183,2 см, количество побегов 1-го порядка – 14,3 шт., количество побегов 2-го порядка – 82,7 шт., количество семян в 10 стручках – 245 шт. и количество стручков – 1694 шт. Такой результат получен благодаря сочетанию показателей почвенного плодородия, а именно, повышенному содержанию гумуса (2,89 %), высокому содержанию P_2O_5 (314 мг/кг почвы) и K_2O (309 мг/кг почвы).

Также высокие показатели растений были получены на 3 и 4 участках: высота растений составила 177,9 и 183,1 см, количество побегов 1-го порядка – 13,3 и 14,7 шт., количество побегов 2-го порядка – 71,4 и 87 шт., количество семян в 10 стручках – 232 и 220 шт. и количество стручков – 1432 и 1674 шт., соответственно. Это обусловлено высоким содержанием подвижного фосфора (390 и 180 мг/кг почвы) и повышенным содержанием обменного калия (212 и 297 мг/кг почвы, соответственно). Содержание гумуса на этих участках среднее – недостаточное (2,41 и 1,81%).

Самые низкие показатели были отмечены на 1 и 2 участках: высота растений составила 180,5 и 183 см, количество побегов 1-го порядка – 13,2 и 12,9 шт., количество побегов 2-го порядка – 69,5 и 67,8 шт., количество семян в 10 стручках – 234 и 224 шт. и количество стручков – 1213 и 1343 шт., соответственно. Такие показатели связаны со средним содержанием фосфора (120 и 276 мг/кг почвы) и низким содержанием калия (102 и 133 мг/кг почвы, соответственно) в почве.

Таким образом, морфометрические показатели растений рапса зависят от почвенного плодородия. Чем выше обеспеченность почвы калием, тем выше высота растений, количество семян в 10 стручках и количество стручков. Это обусловлено активным участием калия в формировании биомассы рапса в течение вегетационного периода. За это время растения выносят из почвы до 400 кг/га калия, но к моменту созревания семян до 75% этого элемента питания возвращается обратно в почву [3].

Показатели структуры растений тесно взаимосвязаны между собой, что подтверждается результатами коррелятивного анализа. Результаты представлены в таблице [2].

Таблица 3. – Коэффициенты корреляции показателей структуры растений рапса

Показатель	Побеги 1-го порядка, шт.	Кол-во семян в 10 стручках, шт.	Побеги 2-го порядка, шт.	Кол-во стручков, шт.
Высота растений, см	-0,260–0,654	-0,412–0,389	0,106–0,682	-0,060–0,633
Побеги 1-го порядка, шт.	–	-0,054–0,461	0,498–0,937	0,657–0,876
Кол-во семян в 10 стручках, шт.	–	–	-0,173–0,440	-0,238–0,389
Побеги 2-го порядка, шт.	–	–	–	0,831–0,930

Более стабильная взаимосвязь по участкам установлена между количеством побегов 1 и 2 порядка и количеством стручков ($r=0,657-0,876$ и $r=0,831-0,930$) независимо от условий выращивания. В меньшей степени зависит количество семян в 10 стручках от других составляющих.

Заключение. Семенная продуктивность озимого рапса в значительной мере зависит от обеспеченности почвы обменным калием. К основным показателям, обеспечивающим высокую семенную продуктивность, относится образование большого количества побегов 1-го и 2-го порядков стручков на 1 растении.

Литература

1. Скакун, А.С. Рапс – культура масличная / А.С. Скакун, И.В. Бурда, Д. Брауэр. – Минск: Ураджай, 1994. – 96 с.
2. Голушко, В.М. Питательность кормов / В.М. Голушко // Справ. пособие. – Минск: Ураджай, 1985. – 219 с.
3. Шлапунов, В.Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии / В.Н. Шлапунов. – Минск: Ураджай, 1982. – 169 с.
4. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси: методические указания / Научн. ред.-академик ААН РБ И.М. Богдевич. – Минск: Бел. изд. Тов-во «Хата», 2001. – 60 с.
5. Доспехов, Б.П. Методика полевого опыта / Б.П. Доспехов. – М., 1985. – 465с.

СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА ЧЕТВЕРТОМ МЕСЯЦЕ ЛАКТАЦИИ

О.П. ПОЗЫВАЙЛО, И.В. КОТОВИЧ, Н.В. КУЛЕШ

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].

Получение безопасной и полноценной, с высокой биологической ценностью сельскохозяйственной продукции, а также сохранение и укрепление здоровья, создание оптимальных условий содержания животных – самые приоритетные направления агропромышленного комплекса республики.

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 настоящее время во многих хозяйствах наблюдается необеспеченность или дисбаланс рационов питательными и биологически активными веществами, несоблюдения режима кормления и структуры рациона с учетом физиологического состояния и периода лактации, скармливания некачественного силоса и сенажа, часто приводят не только к снижению молочной продуктивности коров, но и предопределяет развитие болезней, вызванных нарушением обмена веществ.

Исследования отечественных и зарубежных ученых в изучении проблемы обеспеченности животных минеральными веществами дает основание утверждать, что

проблема актуальна как для развитых, так и развивающихся стран, в том числе и для Республики Беларусь [2, 3, 7].

За последние годы мониторинга элементного состава биосубстратов животных и кормовой базы установлено, что большинство проб указывает как на низкие, так и на критически низкие показатели минерального обмена животных в хозяйствах Республики Беларусь [3, 4, 7]. Вместе с тем встречаемость полигипо микроэлементозов отмечена повсеместно [7], при которых в большинстве случаев значительно снижается качество и количество животноводческой продукции, а конечный результат отражает колоссальные материальные потери.

Вышеизложенное показывает важность постоянного мониторинга минеральных веществ в биосубстратах животных и в кормах, входящих в состав рациона.

Цель работы – изучить обеспеченность организма коров-первотелок макро- (Ca, P, Mg) и микроэлементами (Cu, Zn, Co, Mn, Fe) на четвертом месяце лактации.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены на молочно-товарном комплексе экспериментальной базы «Криничное» Мозырского района Гомельской области в марте 2014 года на коровах-первотелках. Для решения поставленных задач были отобраны 10 коров-первотелок черно-пестрой породы (беспривязное содержание) четвертого месяца лактации с живой массой 480–500 кг и среднесуточным удоем 12 кг. Коровы получали рацион, состоявший из силоса кукурузного (22 кг), сенажа разнотравного (8 кг), комбикорма (300 г на литр молока), сено (2 кг).

Предметом исследований была цельная кровь, сыворотка крови, а также корма, входящие в состав рациона животных.

Взятие крови проводилось с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в две стерильные пробирки. При этом в одной из пробирок кровь была стабилизирована гепарином (2–3 капли 1% раствора гепарина на каждые 15–20 мл крови), а кровь из другой пробирки использовали для получения сыворотки.

Биохимический анализ крови выполняли в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИПВИБ, аттестат аккредитации согласно СТБ/ИСО/МЭК 17025 № ВУ / 11202.1.0.0870) и в лаборатории биологического факультета УО МГПУ 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 [5]. 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 ксилидиловым синим), железа (по образованию комплекса ионов Fe^{2+} с хромогеном).

При определении содержания магния, железа в сыворотке крови использовали наборы фирмы «Витал Диагностика СПб» (Российская Федерация). Для исследования уровня неорганического фосфора и кальция 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

Содержание исследованных макро- и микроэлементов в крови животных представлено в таблице.

Таблица – Показатели минерального обмена в крови коров-первотелок на четвертом месяце лактации*

Исследованные показатели	Min – Max	M±m	Норма
Ca, ммоль/л	1,05 – 2,08	1,46 ± 0,09	2,50 – 3,13
P, ммоль/л	0,92 – 1,32	1,13± 0,04	1,45 – 1,94
Ca : P	0,79 – 2,26	1,33 ± 0,52	1,29 – 2,16
Mg, ммоль/л	0,92 – 1,18	1,05±0,03	0,82 – 1,23
Cu, мкмоль/л	5,81 – 15,54	12,53 ±0,89	12,50 – 18,75
Zn, мкмоль/л	39,73 – 116,58	71,07 ±8,28	45,90 – 76,48
Co, нмоль/л	152,13 – 992,76	656,75 ±70,17	510,00 – 850,00
Mn, мкмоль/л	1,45 – 3,81	2,77 ±0,26	2,73 – 4,55

*Примечание: содержание меди, цинка, кобальта, марганца приведено в цельной крови, остальных показателей – в сыворотке крови.

В результате проведенных исследований по определению содержания кальция и неорганического фосфора в плазме крови коров-первотелок было установлено, что данные показатели не соответствуют физиологической норме у всех исследованных животных. Кальций-фосфорное (Ca : P) отношение было нарушено у 50% животных, что может привести к остеомаляции, остеопорозу и остеофиброзу. Уровень магния в сыворотке крови всех исследованных животных был в пределах нормы.

Содержание марганца в цельной крови коров имело широкий диапазон колебаний и у 60% было ниже физиологической нормы. Это может привести к нарушению протекания обменных процессов у коров-первотелок, так как данный микроэлемент активирует ряд ферментов метаболизма углеводов, липидов и белков.

Концентрация кобальта в крови первотелок соответствовала норме [6].

Уровень меди в цельной крови коров-первотелок имел широкий диапазон колебаний и у 80% животных превышал необходимые нормативные критерии [6].

Известно, что медь необходима для ряда жизненно важных процессов (кровотворение, окислительное фосфорилирование, активатор ряда ферментов и др.). Однако необходимо отметить, что высокий уровень меди в организме животных является нежелательным, поскольку ионы Cu^{+} , также, как и ионы Fe^{2+} , могут участвовать в иницировании реакций перекисного окисления липидов (ПОЛ), что приводит в случае интенсивного протекания последних к серьезным нарушениям в функционировании различных структур клеток.

Среднее содержание цинка было выше физиологической нормы и составило $71,07 \pm 8,28$ мкмоль/л. Слишком высокие дозы цинка могут вызвать вторичный недостаток меди и повышение уровня холестерина в крови. У беременных животных он может вызвать преждевременные роды и рождение мертвого плода.

Заключение. В результате проведенных нами исследований по обеспеченности организма коров-первотелок макро- (Ca, P, Mg) и микроэлементами (Cu, Zn, Co, Mn, Fe) на четвертом месяце лактации было установлено, что содержание кальция и фосфора в сыворотке крови всех исследованных животных были ниже физиологической нормы. Концентрация меди и цинка в цельной крови у большинства исследованных животных превышала необходимые нормативные критерии.

Литература

1. 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. 1. – С. 4–6.

2. Белькевич, И.А. Этиопатогенез полигипомикрэлементозов сельскохозяйственных животных и рациональная стабилизация лиганд-элементного гомеостаза / И.А. Белькевич, И.Ф. Малиновский // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2012. – № 1. – С. 81–90.

3. 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.

4. Корма и биологические добавки / Н.А. Попков [и др.]. – Минск.: Беларуская навука, 2005. – 885 с.

5. Мацинович, А.А. Особенности подготовки 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.

6. Кондрахин, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.

7. 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.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ФОНДА ЖЕЛЕЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ТРАНСФЕРРИНА

И.Ю. ПОСТРАШ, Ю.Г. СОБОЛЕВА, В.М. ХОЛОД, Д.О. ЩУКО

УО « Витебская государственная ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, e-mail irina270860@mail.ru

Введение. Трансферрин относится к β - глобулинам, гликопротеинам, белковая часть молекулы представляет собой одну полипептидную цепь, состоящую из остатков α - аминокислот, углеводного конца, содержащего остатки моносахаридов, а также остатки сиаловых кислот. В настоящее время известно, что у человека и животных трансферрин, подобно другим белкам, представлен несколькими типами. В частности, для крупного рогатого скота известно 12 типов трансферрина [1]. Наиболее распространены типы: Tf AA, Tf DD, Tf AD, Tf AE [2]. Молекулы трансферринов разных аллельных генов существенно отличаются друг от друга уже в первичной структуре по качественному и количественному составу компонентов. В первую очередь, они имеют различный аминокислотный состав. В частности, Т.К. Винокурова при изучении первичной структуры молекул трансферринов разных типов у крупного рогатого скота установила большее содержание лизина, гистидина, тирозина, аргинина, фенилаланина и валина у гетерозигот по сравнению с гомозиготами. В то же время, гомозиготы содержали больше, чем гетерозиготы, аспарагиновой и глутаминовой кислот, треонина, серина, метионина [3]. Порядок чередования аминокислотных остатков в полипептидной цепи у трансферринов разных типов разный, как и количество остатков сиаловых кислот. Установленные различия в структуре приводят к тому что, имея примерно одинаковую молекулярную массу (среднее значение составляет 75200 ± 1050), разные типы трансферрина имеют разную электрофоретическую подвижность, на этом основана их идентификация с помощью электрофореза в крахмальном геле. Существование белков и ферментов в виде нескольких полиморфных систем приводит к тому, что один и тот же белок, благодаря нескольким аллельным формам, может оказывать специфическое влияние на жизненные процессы. Изоформы, детерминированные аллелями одного и того же локуса, отличаются друг от друга молекулярным строением, что на уровне организма приводит к определенным различиям в его функциях [4].

В связи с этим после открытия полиморфизма трансферрина было проведено большое число исследований по установлению взаимосвязи между типом белка и некоторыми хозяйственно-полезными признаками: молочной продуктивностью, содержанием жира в молоке, выживаемостью новорожденных телят [5, 6]. Отдельные исследования были посвящены поиску возможной связи между типом трансферрина животных и некоторыми биохимическими показателями крови [7]. Относительно влияния типа трансферрина на содержание железа в сыворотке крови крупного рогатого скота в литературе в настоящее время нет единого мнения. Одни исследователи отрицают существование достоверной связи между этими характеристиками, другие считают, что полиморфные типы трансферрина в различной степени способны связывать железо и, следовательно, оказывать влияние на физиологические и биохимические процессы в организме. Так, Н.И. Бороздина установила четкую прямую зависимость между типом Tf, содержанием железа в сыворотке крови и величиной удоя коров [5].

Цель работы – изучить влияние типа трансферрина на показатели транспортного фонда железа (ТФЖ) у крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. Исследовали сыворотку крови клинически здоровых дойных коров черно-пестрой породы в апреле и сентябре. Тип трансферрина определяли методом электрофореза сыворотки в крахмальном геле методом Ганэ. Содержание железа в сыворотке и общую железосвязывающую способность сыворотки крови (ОЖСС) определяли с помощью стандартных наборов фирмы «Ляхема». Рассчитывали степень насыщения трансферрина железом (СНЖ) и ненасыщенную железосвязывающую способность сыворотки крови (НЖСС).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследования крови в сентябре у 40 коров установлено три типа трансферрина: Tf AA (12 голов), Tf АД (17 голов) и Tf ДД (11 голов), что составило, соответственно, 30%, 42,5%, 27,5% от общего количества животных. Определена концентрация железа в сыворотке крови: у коров с Tf AA – $21,83 \pm 1,08$ мкмоль/л, с Tf ДД – $21,87 \pm 0,75$ мкмоль/л, Tf АД – $24,75 \pm 0,69$ мкмоль/л. Различия в содержании сывороточного железа у коров с Tf АД и Tf AA составило 2,92 мкмоль/л (13,38%), у коров с Tf АД и Tf ДД – 2,63 мкмоль/л (13,16%), у коров с Tf AA и Tf ДД – 0,04 мкмоль/л (0,18%). Таким образом, концентрация сывороточного железа у гомозигот AA и ДД практически одинакова, а в сыворотке крови гетерозигот концентрация железа достоверно выше ($p < 0,05$), чем у гомозигот. Значительно большие колебания наблюдались при исследовании ОЖСС. Установлено, что показатели ОЖСС составили: у коров с Tf AA – $68,19 \pm 3,78$ мкмоль/л, с Tf DD – $73,79 \pm 3,24$ мкмоль/л, с Tf AD – $83,13 \pm 2,51$ мкмоль/л. Разница между значениями ОЖСС у коров с Tf AA и Tf AD составила 14,94 мкмоль/л (18,0%), у коров с Tf DD и с Tf AD – 9,34 мкмоль/л (11,23%). Менее значительная разность установлена между значениями ОЖСС у гомозигот, она равна 5,6 мкмоль/л (7,6%), но и она носит достоверный характер ($p < 0,01$). Таким образом, сыворотка крови, содержащая Tf AD, обладает наиболее высокой железосвязывающей способностью. Скорее всего, это связано с большей концентрацией в крови Tf AD по сравнению с концентрациями Tf AA и Tf ДД. Наибольшая буферная емкость относительно железа установлена для сыворотки крови коров с Tf АД, которые имели значение самый высокий показатель НЖСС ($58,38 \pm 2,75$ мкмоль/л). По сравнению с ним НЖСС у животных с Tf ДД меньше на 2,13 мкмоль/л ($p > 0,05$) или на 3,6%, а у коров с Tf AA разность значений НЖСС по сравнению с гетерозиготными достигла 12,02 мкмоль/л (20,6%) и является достоверной. Анализ значений СНЖ показывает, что они являются примерно одинаковыми у коров с разными типами трансферрина: 29,77% – у животных с Tf AD, 32,01% – с Tf AA, 29,63% – с Tf DD. Небольшие различия в приведенных значениях носят недостоверный характер.

В апреле была исследована сыворотка крови 36 коров и было установлено, что все коровы были гомозиготы по трансферрину: у 33,33% животных обнаружен Tf AA (12 голов), у 66,67% животных – Tf ДД (24 головы). Результаты, полученные в апреле, подтверждают

закономерности, установленные в сентябре: наблюдается практически одинаковое содержание железа в сыворотке крови коров с типом Tf AA и типом Tf ДД. Разность между значениями составила 0,22 мкмоль/л или 0,9%, и является недостоверной. Разность между значениями ОЖСС у гомозигот AA и ДД является достоверной и составила 5,89 мкмоль/л, или 8,05%. У коров с типом Tf AA и с типом Tf ДД недостоверная разница наблюдается как в отношении значений НЖСС, так и СНЖ. Сравнительный анализ показателей ТФЖ, которые были установлены весной и осенью, показывает, что у коров с типом Tf AA они мало изменились, а разница между сезонами недостоверна. У коров с типом Tf ДД влияние сезона года на состояние транспортного фонда железа проявляется в достоверных различиях по всем показателям: для сывороточного железа $p < 0,05$, для ОЖСС $p < 0,001$, для НЖСС $p < 0,05$, для СНЖ $p < 0,001$. Это свидетельствует о том, что сезон года оказывает разное влияние на состояние ТФЖ у коров с разными типами трансферрина.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что показатель содержания железа в сыворотке у гомозигот по Tf AA и ДД примерно одинаковый, разница является недостоверной. С другой стороны, можно отметить, что у гетерозигот он достоверно выше. Полученные в наших исследованиях данные согласуются с результатами, полученными В.А. Долгачевым [8]. Значения ОЖСС значительно различаются у животных с разными типами трансферрина. Поскольку ОЖСС определяется, главным образом, концентрацией трансферрина в сыворотке крови, то разные значения ОЖСС у животных с разными типами трансферрина можно расценить как разную концентрацию трансферрина в сыворотке крови у этих животных. Так как трансферрин обладает защитными свойствами, о чем шла речь выше, то можно предполагать, что животные с гетерозиготным типом Tf АД будут обладать большим иммунитетом по сравнению с животными, у которых установлены типы Tf AA и Tf ДД. В то же время незначительно отличающиеся значения СНЖ у коров с разными типами трансферрина дают основание считать, что разные типы трансферрина обладают примерно одинаковой железосвязывающей способностью.

Литература

1. Холод, В.М. Белки сыворотки крови в клинической и экспериментальной ветеринарии / В. М. Холод. – Минск: Ураджай, 1983. – 83 с.
2. Аксенникова, А. Д. Генетический полиморфизм белков сыворотки крови красного степного скота / А. Д. Аксенникова // Генетика и селекция сельскохозяйственных животных. – 1987. – № 5. – С.75–79.
3. Винокурова, Т. К. Сравнительная физико-химическая характеристика трансферринов сыворотки крови сельскохозяйственных животных и некоторые аспекты их гетерогенности : автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.04 / Т.К. Винокурова; Моск. вет. акад. им. К. И. Скрябина. – М.: б.и., 1979. – 21 с.
4. Абилова, Г.М. Сравнительное изучение иммунохимического взаимодействия трансферринов КРС с трансферринами человека и некоторых видов животных. / Г.М. Абилова // Изменчивость продуктивных качеств при совершенствовании стада : сборник статей / Ин-т эксп. биологии. – Алма-Ата: Наука, 1990. – С. 115–123.
5. Бороздина, Н.И. Взаимосвязь между содержанием белка и железа в крови и продуктивностью коров с разным генотипом по трансферрину / Н.И. Бороздина // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 6. – С. 44–48.
6. Соболева, В.Ф. Молочная продуктивность коров с разными типами трансферрина и церулоплазмينا в зависимости от содержания общего белка и белковых фракций / В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова // Ученые записки УО ВГАВМ / УО ВГАВМ. – Витебск, 2004. – Т.40. – Ч. 2. – С. 151–152
7. Морфологические и биохимические показатели крови коров разных генотипов / В. Н. Лазаренко [и др.] // «Технология проблем молочно-мясного скотоводства в зоне Урала и Северного Казахстана: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Троицк : Карабалык, 1998. – С. 30–32.

8. Долгачев, В. А. Аминокислотный состав типов трансферринов коров черно-пестрой породы / В. А. Долгачев, А. Д. Комисаренко // Повышение эффективности продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов / Ленинградский сельскохозяйственный институт. – Ленинград: [б. и.], 1990. – С. 58–59.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И РЕПЕЛЛЕНТОВ НА СОХРАННОСТЬ СЕЯНЦЕВ ДУБА ПОД ПОЛОГОМ НАСАЖДЕНИЙ

А.М. ПОТАПЕНКО¹, В.А. СЕРЕНКОВА¹, Л.В. СТАРШИКОВА²

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», г. Гомель; УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина», г. Мозырь
e-mail: anto_ha86@mail.ru

Введение. Основной целью лесохозяйственной деятельности является выращивание высокопроизводительных лесных культур. В последнее время значительное влияние на лесные культуры дуба оказывает воздействие диких животных и мышевидных грызунов. Из диких животных серьезный вред лесным культурам дуба наносят косуля, лось, олень и дикий кабан. Для всех этих видов в осенне-зимний период питания дуб является наиболее предпочитаемым древесно-веточным кормом. С увеличением численности диких животных, главным образом копытных видов, растет и вред, наносимый ими лесным культурам. В период 2005–2012 гг. в лесах Минлесхоза дикими животными было повреждено более 7 тысяч гектаров лесных культур [1].

По данным ряда исследователей [1, 2], дикие кабаны и мышевидные грызуны не выносят отпугивающих пахучих средств (репелленты) и липких веществ. Последние два года в Беларуси стали активно проводить исследования по применению репеллентов. В качестве репеллентов используются импортные препараты (Armakol, Wam-Porokol, Epsom), которые были апробированы в Слуцком и Осиповичском опытных лесхозах в рамках реализации проекта ПРООН/ГЭФ «Интеграция вопросов сохранения биоразнообразия в политику и практику территориального планирования в Беларуси». Применение этих препаратов показало их высокую результативность [1].

Семенному возобновлению дуба и лесным культурам наносят вред также мышевидные грызуны, поедающие желуди и повреждающие сеянцы дуба. В отдельные годы в Беларуси отмечалось нашествие мышей, истреблявших не только желуди, но и посевы желудей на больших площадях в лесных питомниках [3]. О мерах борьбы с мышевидными грызунами имеется обширная литература [3, 4].

Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований в рамках договора № Б13М–155 от 16.04.2013 г.

Цель работы – изучить влияние предпосевной обработки семян и репеллентов на сохранность сеянцев дуба под пологом насаждений.

Материал и методика исследований. Оценка ущерба, причиняемого дикими кабанами и мышевидными грызунами семенам и насаждениям дуба проводилась по всхожести желудей и сохранности лесных культур дуба. Для проведения опытов заложено 2 опытных объекта посевом желудей дуба под пологом березовых и еловых насаждений. Посев желудей проведен в апреле–мае 2013 г. В течение летне-осеннего периода 2013 г. нами проведены учеты всхожести желудей дуба черешчатого и определены биометрические показатели сеянцев.

Опытные объекты созданы посевом непроросших и проросших желудей под меч Колесова с использованием предпосевной обработки семян на основе композиционного полимерного состава и целевых добавок. Контролем являлись непроросшие желуди.

Предпосевная обработка семян проводилась с применением стимулятора роста. В качестве стимулятора роста использовали композиционный полимерный состав с целевыми добавками [5].

Композиционный полимерный состав применяли путем замачивания семян дуба черешчатого перед посевом в течение 24 часов. Для замачивания использовали 2% водный раствор, который получали путем разведения препарата в соотношении 1:20. На 1 кг семян использовали 1,5–2 литра рабочего раствора.

При закладке опытных объектов в качестве репеллентов использовались спиртосодержащий раствор (репеллент 1) и дезинфицирующее средство (репеллент 2).

Влияние репеллентов на сохранность семян дуба оценивалось на учетных площадках с высевными желудями. Количество сохранившихся растений рассчитывалось от общего числа высевных желудей. На учетных площадках оценивалось влияние мышевидных грызунов и диких кабанов на сохранность растений.

Для определения биометрических показателей проводился замер каждого растения при помощи измерительных инструментов: высота – линейка с миллиметровыми делениями, диаметр корневой шейки – штангенциркуль (с точностью до 0,1 мм).

Результаты исследований и их обсуждение. Влияние предпосевной обработки семян раствором композиционного полимерного состава и вида посевного материала на всхожесть желудей дуба приведено на рисунке 1.



Рисунок 1. – Всхожесть желудей в зависимости от предпосевной обработки и вида посевного материала

Из рисунка 1 следует, что при предпосевной обработке семян раствором композиционного полимерного состава всхожесть желудей увеличивается по сравнению с контролем в среднем на 35%, а при использовании в качестве посевного материала проросших желудей – на 3–18%. Отсюда следует, что использование проросших желудей и желудей, обработанных стимулятором роста находящихся в составе добавок к полимерному составу, ускоряет процесс роста, и положительным образом в конечном итоге сказывается на всхожести желудей.

В контрольных вариантах, как видно из рисунка 1, более низкая всхожесть желудей может объясняться их повреждением мышевидными грызунами и дикими кабанями.

Оценивая действие репеллентов на сохранность растений, можно отметить, что при использовании в качестве репеллента дезинфицирующего средства на основе фенола и смоляных мыл повышается количество сохранившихся растений дуба в среднем на 40% по сравнению с контролем, спиртосодержащего раствора – на 9% (рисунок 2).

В вариантах опыта с использованием дезинфицирующего средства количество сохранившихся растений дуба увеличилось в среднем на 11% по сравнению с опытом со спиртосодержащим раствором. В связи с этим можно сделать вывод, что спиртосодержащий репеллент менее эффективен по сравнению с репеллентом на основе фенола и смоляных мыл.

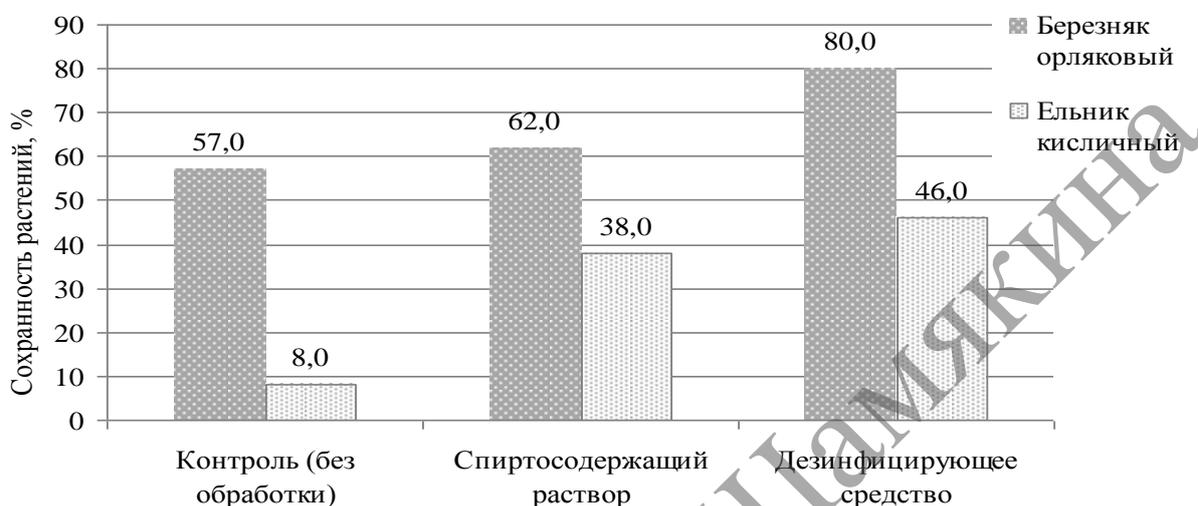


Рисунок 2. – Влияние репеллентов на сохранность сеянцев дуба под пологом насаждений

Нами изучено также влияние композиционного полимерного состава с различными целевыми добавками на биометрические показатели сеянцев дуба черешчатого. В таблице 1 представлены полученные результаты исследований по влиянию предпосевной обработки семян растворимым композиционным полимерным составом на высоту стволика и диаметр корневой шейки растения.

Таблица 1. – Влияние предпосевной обработки семян раствором композиционного полимерного состава на биометрические показатели сеянцев дуба

Способ предпосевной обработки семян	Средняя высота стволика			Средний диаметр у корневой шейки	
	M±m, см	v, %	P	M±m, мм	v, %
Березняк орляковый					
Контроль	9,4±0,4	30,4	–	2,2±0,1	28,9
Стимулятор роста	11,2±0,5	36,0	0,003	2,5±0,1	26,5
Ельник кисличный					
Контроль	10,9±0,9	21,7	–	1,8±0,1	12,7
Стимулятор роста	14,7±0,9	28,3	0,004	2,2±0,1	23,2

Примечание: v – коэффициент вариации, P – уровень значимости.

Из таблицы 1 следует, что предпосевная обработка семян композиционным полимерным составом с целевыми добавками способствовала увеличению высоты сеянцев дуба на 19–37% по сравнению с контролем, диаметра стволика – на 14–22%. Установлено

достоверное положительное влияние ($p=0,003-0,004$) предпосевной обработки семян на основе композиционного полимерного состава на среднюю высоту сеянцев дуба.

Нами изучено также влияние вида посевного материала (нестратифицированный желудь, проросший желудь) на биометрические показатели сеянцев дуба черешчатого (таблица 2).

Таблица 2. – Влияние вида посевного материала на биометрические показатели сеянцев дуба

Вид посевного материала	Средняя высота стволика,			Средний диаметр у корневой шейки, мм	
	M±m, см	v, %	P	M±m, см	v, %
Березняк орляковый					
Контроль	9,4±0,4	30,4	–	2,2±0,1	28,9
проросшие желуди	10,1±0,4	32,2	0,114	2,3±0,1	21,4
Ельник кисличный					
Контроль	10,9±0,9	21,7	–	1,8±0,1	12,7
проросшие желуди	12,3±0,8	30,9	0,190	2,1±0,1	31,5

Примечание: v – коэффициент вариации, P – уровень значимости.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование в качестве посевного материала проросших желудей способствует увеличению высоты сеянцев на 7–13%, диаметра стволика – на 5–23% по сравнению с контролем.

Заключение. Результаты исследований позволяют утверждать, что предпосевная обработка желудей раствором композиционного полимерного состава способствует увеличению всхожести желудей, в среднем на 35%, а при использовании в качестве посевного материала проросших желудей – на 3–18%. Применение изучаемых репеллентов на основе спиртосодержащего раствора, фенола и смоляных мыл содействует уменьшению ущерба желудям и сеянцам дуба черешчатого, причиняемого дикими животными, и увеличению сохранности сеянцев дуба на 9–40%.

Литература

1. Квиткевич, А. Репелленты действуют / А. Квиткевич // Белорусская лесная газета. – 2013. – 14 ноября. – С. 11.
2. Зеленко, Е.И. Воспроизводство дубрав и частичные лесные культуры / Е.И. Зеленко, В.А. Щербань // Лесное хозяйство. – 2000. – № 5. – С. 15–17.
3. Юркевич, И.Д. Появление и развитие самосева твердолиственных пород под пологом леса и на вырубках / И.Д. Юркевич, В.И. Саутин // Сборник научных работ по лесовозобновлению. – Минск: АН БССР, 1954. – С. 10–45.
4. Подшиваев, Е.Е. Лесоводственно-биологические основы защиты лесных культур от повреждений мелкими грызунами: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / Е.Е. Подшиваев. – Санкт-Петербург, 2001. – 127 л.
5. Копытков, В.В. Композиционные полимерные материалы при лесовыращивании / В.В. Копытков. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 304 с.

ВЛИЯНИЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ И ХИТОЗАНА НА ИНДЕКС РОСТА И СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЕ *VINCA MINOR L.*

С.Н. РОМАШКО, О.В. МОЛЧАН, В.М. ЮРИН

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

Введение. В настоящее время активно исследуются процессы влияния носителей на рост и метаболическую активность клеток *in vitro*. К этой группе веществ можно отнести соединения биополимерной природы – хитозан и альгинат натрия. Согласно литературным данным, хитозан может быть регулятором роста и индуктором устойчивости растений. Кроме того, предполагается элиситор-подобная активность полимеров в отношении растительных

организмов. Данный тип активности был продемонстрирован при изучении иммобилизованных в альгинате кальция-суспензионных клеток некоторых лекарственных растений [1].

Физико-химические свойства альгинатных и хитозановых препаратов могут значительно варьировать. Это может быть связано с видом используемого сырья и технологией их получения. К таким физико-химическим свойствам альгинатов относят: молекулярную массу полимеров, соотношение мономеров – маннуровой и гулуриновой кислот, содержание свободных карбоксильных групп и их взаимное расположение в полимерной цепи, вследствие чего коммерческие альгинаты отличаются относительной вязкостью. Хитозаны, являясь гетерополимерами, также представляют собой группу веществ, различающихся молекулярной массой, степенью ацетилирования, расположением ацетилированных звеньев вдоль полимерной цепи, вязкостью и т. д. [2]. Не исключено, что биологические эффекты альгинатов различной вязкости и хитозанов различной молекулярной массы будут существенно различаться. Поэтому исследование взаимосвязи между физико-химическими свойствами данных биополимеров и их биологическим действием на культуру растительных клеток представляется весьма актуальным.

Культуры *in vitro* являются уникальным объектом для исследований внутриклеточных процессов [3]. При этом, влияние хитозана и альгината натрия на рост и накопление вторичных метаболитов ни в каллусных, ни в суспензионных культурах лекарственных растений практически не изучено.

Среди ценных лекарственных растений, введенных в культуру *in vitro*, заслуживает внимания барвинок малый (*Vinca minor* L.), в состав которого входят фармакологически активные терпеновые индольные алкалоиды, а также широкий спектр фенольных соединений, обладающих различной фармакологической активностью.

Цель работы – изучение регуляторного действия биополимеров – альгината натрия и хитозана на ростовые характеристики и содержание суммы фенольных соединений в каллусной культуре *V. minor*.

Материал и методика исследований. Объектом исследования являлась гетеротрофная каллусная культура *V. minor*. Культивирование проводили на среде Мурасиге и Скуга, содержащей фитогормоны в концентрациях 0,1 мг/л НУК и 1 мг/л кинетин. Хитозан (15,7 и 200 кДа) и альгинат натрия (250 и 300000 сПз) использовали в концентрации 0,5 мг/л. Определение индекса роста и содержание суммы растворимых фенольных соединений проводили согласно общепринятым методикам [4, 5].

Результаты исследований и их обсуждение. Ростовые показатели являются важными характеристиками активности метаболических процессов в культурах клеток и тканей. Нами оценивался индекс роста. В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее существенное влияние на индекс роста каллусной ткани *V. minor* оказывали хитозан молекулярной массой 15,7 кДа и альгинат натрия вязкостью 250 сПз. При культивировании на среде, содержащей низкомолекулярные альгинат и хитозан, индексы роста составляли в среднем 6,05 и 5,6 относительных единиц, соответственно (рисунок 1).

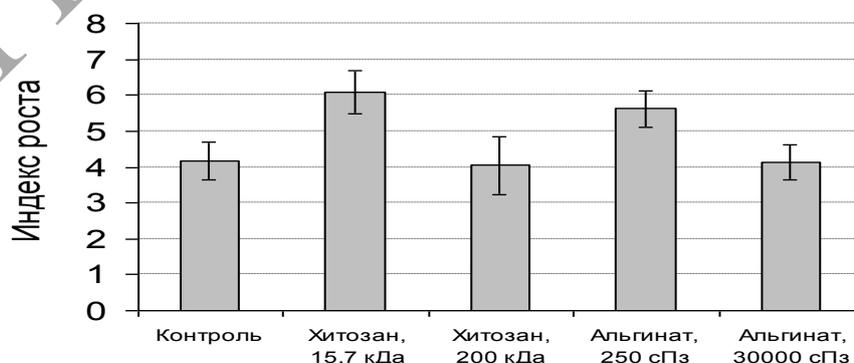


Рисунок 1 – Влияние хитозана и альгината натрия на индекс роста гетеротрофной каллусной ткани *Vinca minor*

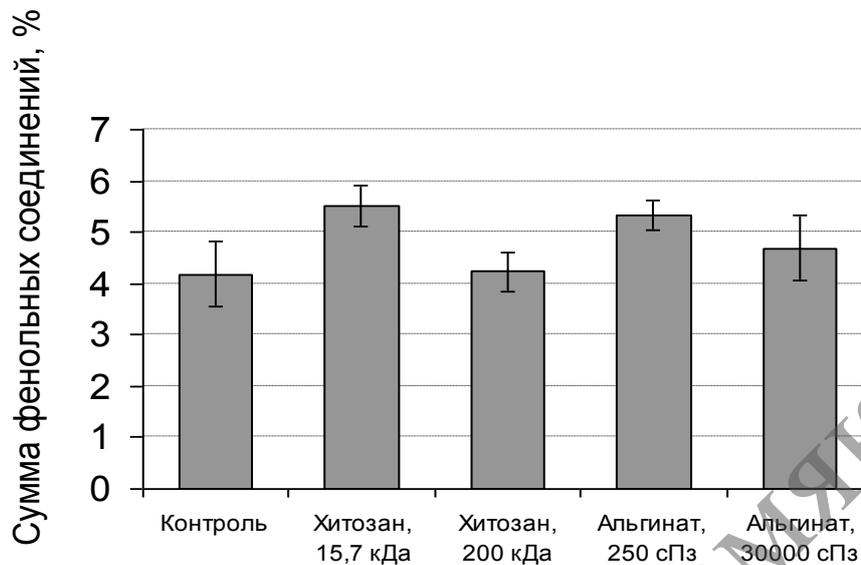


Рисунок 2. – Влияние хитозана и альгината натрия на содержание суммы фенольных соединений в гетеротрофной каллусной ткани *Vinca minor*

Данный показатель был на 30–35% больше в средах с хитозаном с молекулярной массой 200 кДа и альгинатом натрия вязкостью 30 000 сПз по сравнению с индексом роста каллусных тканей в контрольной среде. Статистически достоверных различий между индексом роста каллусных тканей, культивируемых на средах, в состав которых входил хитозан молекулярной массой 15,7 кДа и альгинат вязкостью 250 сПз, отмечено не было (рисунок 1).

Установлено, что максимальное накопление общего количества фенольных соединений наблюдалось в каллусных тканях, культивируемых на средах с хитозаном молекулярной массой 15,7 кДа и альгинатом натрия вязкостью 250 сПз. Их содержание было на 25 и 22% больше по сравнению с контрольным вариантом соответственно (рисунок 2). Культивирование каллусных тканей на средах с хитозаном молекулярной массой 200 кДа и альгинатом натрия вязкостью 30 000 сПз не приводило к статистически достоверным различиям между контрольным и экспериментальными вариантами.

Заключение. Наибольшим стимулирующим эффектом как на индекс роста, так и на содержание суммы фенольных соединений в гетеротрофной каллусной культуре *V. minor* характеризовались среды, содержащие альгинат вязкостью 250 сПз и хитозан низкой молекулярной массой – 15,7 кДа. Хитозан молекулярной массой 200 кДа и альгинат натрия вязкостью 30 000 сПз не оказывали существенного действия на данные параметры. Обнаруженные нами эффекты подтверждают предположения ряда авторов о том, что небольшие фрагменты альгината натрия и хитозана могут оказывать «элиситорное» влияние на физиологическое состояние, вызывая рост концентрации активных форм кислорода и приводя к активации первичного и вторичного метаболизма [6].

Авторы выражают глубокую признательность к.б.н., вед. научному сотруднику НИЛ прикладных проблем биохимии – Курченко В.П. за предоставление препаратов хитозана.

Литература

1. Регуляторное действие полисахаридных носителей на синтез вторичных метаболитов в иммобилизованных растительных клетках / В.М. Юрин [и др.] // Труды БГУ. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». – 2009. – Т. 4. – Ч. 1. – С. 211–218.

2. Скрябин К.Г. Хитин и хитозан: получение, свойства и применение / Г.А. Вихорева, В.П. Варламов. – М.: Изд-во Наука, 2002. – 368 с.
3. Manipulating indole alkaloid production by *Catharanthus roseus* cell cultures in bioreactors: from biochemical processing to metabolic engineering / J. Zhao [et al.] // *Phytochemistry Reviews*. – 2007. – Vol. 6. – P. 435–457.
4. Рокицкий, П.Ф. Введение в статистическую генетику / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 448 с.
5. Запрометов, М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993 г.
6. Induction of stress metabolites in immobilized *Glycyrrhiza echinata* culture cells / S. Ayabe [et al.] // *Plant Cell Rep.* – 1986. – Vol. 3. – P. 186–189.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧЕК РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ КРАСНОЙ В КАЧЕСТВЕ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO*

О.В. СИНЧУК

УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», г. Брест,
e-mail: aleh.sinchuk@gmail.com

Введение. Актуальным является проведение испытаний по отбору вегетативных частей растений для разработки эффективных технологий микроклонального размножения различных сельскохозяйственных культур. В качестве источника эксплантов при введении в культуру *in vitro* малины [1], в том числе и ремонтантного типа [2], обычно используют апикальные и пазушные меристемы в период активного роста побегов замещения (май – июнь). Также изолируют меристематические ткани с адвентивных этиолированных побегов, полученных от заготовленных осенью корневых черенков [3]. Однако применительно к ремонтантным формам малины апикальные и пазушные меристемы используют в весенний период, когда побеги замещения составляют 5–20 см, при этом количество меристем ограничено. Использование в качестве источника меристем корневых черенков также может быть ограничено количеством исходного материала. В связи с этим перспективным представляется использование в качестве эксплантов почек с однолетних побегов для введения в культуру *in vitro*, которые ежегодно срезаются в осенний период.

Цель работы – изучить возможность использования почек ремонтантных сортов малины красной, изолированных с однолетних побегов, в качестве эксплантов при введении в культуру *in vitro*.

Материал и методика исследований. Объектом исследования служили почки двух ремонтантных сортов малины красной Поляна и Полька, взятые после срезки побегов в период с октября по декабрь. Исследования проводились с использованием основных принципов микроклонального размножения растений. После стерилизации изолированные почки высаживали на агаризированную питательную среду Марасиге-Скуга [4] с половинным набором макро- и микросолей. Использованы два варианта питательной среды с различным содержанием 6-бензиламинопурина (БАП) в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л.

Результаты исследований и их обсуждение. Определение приживаемости почечных эксплантов, изолированных с однолетних побегов и введенных в культуру *in vitro*, осуществлялось под влиянием двух концентраций БАП (таблицы 1 и 2). В среднем приживаемость эксплантов по двум вариантам опыта на 30 сутки культивирования составила 79,48%.

Таблица 1. – Приживаемость почек побегов замещения двух ремонтантных сортов малины красной под влиянием 0,5 мг/л БАП

Генотип	Количество изолированных почек	Количество почек образовавших регенеранты, %	Количество микропобегов на эксплант, шт.
Поляна	58	89,66	3,25±1,98
Полька	38	84,21	1,62±1,32

Показано, что под действием 0,5 мг/л БАП большей приживаемостью обладают экспланты генотипа сорта Поляна, при этом количество регенерантов составляет 89,66%, а побегообразовательная способность – 3,25 побега на один эксплант.

Таблица 2. – Приживаемость почек побегов замещения двух ремонтантных сортов малины красной под влиянием 1,0 мг/л БАП

Генотип	Количество изолированных почек	Количество почек, образовавших регенеранты, %	Количество микропобегов на эксплант, шт.
Поляна	28	60,71	2,18±0,91
Полька	18	83,33	2,27±1,17

Как видно из полученных результатов (таблица 2), наибольшей регенерационной способностью обладает сорт Полька, у которого количество почек, образовавших растения-регенеранты, находится на уровне 83,33%. При этом количество микропобегов на эксплант составляет 2,27.

Обращает на себя внимание тот факт, что повышение концентрации БАП в составе питательной среды снижает способность почек сорта Поляна к регенерации и уменьшает число микропобегов, образовавшихся на одном экспланте. По-видимому, генотип сорта Поляна является более чувствительным к концентрации БАП.

При введении в культуры *in vitro* ремонтантных сортов малины красной, отобранных для микроразмножения, нами была прослежена связь между размером эксплантов и их приживаемостью. В результате эксперимента было выявлено, что низкой приживаемостью (меньше 50%) обладают экспланты, размер которых менее 3 мм. Они, как правило, с течением времени гибнут. Полученные нами результаты согласуются с имеющимися в литературе сведениями о том, что на приживаемость эксплантов при введении в культуру *in vitro* существенное влияние оказывает их размер [5]. Использование эксплантов, включающих более крупные меристематические зоны, приводит к быстрой приживаемости на начальных этапах микрклонального размножения [6].

Заключение. На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что при введении в культуру *in vitro* почек, изолированных с однолетних побегов ремонтантного сорта малины Поляна, эффективно использование питательной среды с добавлением 0,5 мг/л БАП. Для сорта Полька более благоприятной является 1,0 мг/л концентрация БАП, которая существенно не влияет на приживаемость, однако увеличивает регенерационную способность. На приживаемость почечных эксплантов значительное влияние оказывает их размер. Так, для почек, размером менее 3 мм, приживаемость составляет меньше 50%.

В целом, использование при введении в культуру *in vitro* почек однолетних побегов ремонтантных сортов Полька и Поляна малины красной в качестве эксплантов позволяет получить довольно высокий выход растений-регенерантов (85–90%) и сократить продолжительность первого этапа микроразмножения.

Литература

1. Высоцкий, В.А. Культура изолированных тканей и органов плодовых растений: оздоровление и микрклональное размножение / В.А. Высоцкий // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 7. – С. 42–47.

2. Вовк, В.В. Оптимизация селекционного процесса и ускоренное размножение межвидовых ремонтантных форм малины методом *in vitro*: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Вовк. – Брянск, 2000. – 20 с.

3. Anderson, W.C. Tissue culture propagation of red and black raspberry *Rubus idaeus* and *Rubus occidentalis* / W.C. Anderson // Acta Horticulture. – 1980. – Vol. 12. – P. 13–20.

4. Murashige, T. Are vised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. – 1962. – Vol. 15. – P. 473–497.

5. Высоцкий, В.А. Усовершенствование способов получения растений малины из изолированных меристематических верхушек / В.А. Высоцкий // Ягодководство в Нечерноземье. – М., 1984. – С. 3–8.

6. Туровская, Н.И. Микрклональное размножение малины / Н.И. Туровская, О.В. Стрыгина // Садоводство и виноградарство. – 1990. – № 8. – С. 26–29.

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЖИРОВОЙ ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Ю.Г. СОБОЛЕВА, В.М. ХОЛОД, И.Ю. ПОСТРАШ, А.Ю. КОПЫТОВ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, e-mail: yugsoboleva@yandex.ru

Введение. На ранних стадиях заболевания часто оценку характера поражения печени невозможно провести без использования данных лабораторных исследований.

С помощью биохимических лабораторных исследований при различных гепатопатиях выявляют синдром цитолиза, холестаза и недостаточности синтетических процессов в клетках печени.

Наиболее диагностически важным элементом всех этих синдромов является определение активности ферментов. Распределение ферментов в субклеточных структурах позволяет определить характер и степень поражения гепатоцитов.

Цитолиз обусловлен анатомическими особенностями печени: выраженная гиперферментемия цитозольных ферментов развивается сразу после повреждения протоплазматической мембраны гепатоцитов и быстро достигает высокого уровня. Высокая активность аминотрансфераз (АСТ и АЛТ) при этом является ранним тестом безжелтушного гепатита.

Достаточно широкое распространение в биохимической диагностике заболеваний печени получила бивариабельная оценка изменений активности ферментов. При этом сопоставляется степень повышения активности ферментов, имеющих разную локализацию и отражающих различные стороны метаболической активности гепатоцитов. Для оценки явлений цитолиза часто используется коэффициент де Ритиса (отношение АСТ/АЛТ) [1, 2, 3, 4].

Холестаз, в основе которого лежит нарушение процессов выработки желчи и желчевыведения, увеличение проницаемости стенки желчевыводящих канальцев, дисфункция микроворсинок эпителия желчных ходов, обеспечивающих ток желчи, сопровождается выходом в желчь и кровь щелочной фосфатазы и гамма-глутамил-транспептидазы (ЩФ и ГГТП). Это структурно близкие ферменты, расположенные в мембранах эпителия желчевыводящих путей. Показателем холестаза является также увеличение в крови желчного пигмента билирубина.

Синдром недостаточности синтетических процессов в печени отражают: содержание сывороточного альбумина (СА), общего холестерина (ОХ) и активность холинэстеразы (ХЭ) в сыворотке крови. При остром гепатите уровень альбумина в сыворотке крови остается нормальным, в то время как при хроническом значительно снижен. Активность секреторного фермента холинэстеразы снижается, так как при заболевании печени нарушен ее синтез. Снижение синтетических процессов в гепатоцитах отражает также и гипохолестеринемия, вследствие того, что при хроническом поражении печени замедлен синтез холестерина [1, 2, 5, 6, 7].

Цель работы – исследование показателей синдрома цитолиза, холестаза и недостаточности синтетических процессов при жировой дистрофии печени у крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Работа проводилась в лаборатории кафедры химии УО ВГАВМ. Для проведения опытов были отобраны 6 коров с жировой дистрофией печени. Исходя из литературных данных, мы включили в синдром цитолиза активность ферментов АСТ, АЛТ и коэффициент де Ритиса; в синдром холестаза – активность ЩФ, ГГТП и содержание общего билирубина; в синдром недостаточности синтетических процессов гепатоцитов – содержание ОХ, СА и активность ХЭ.

Для постановки диагноза жировая дистрофия печени у взрослых нестельных животных (восемь голов) с признаками поражения желудочно-кишечного тракта, в анамнезе которых имелись сведения о скармливании недоброкачественных кормов (силос, сенаж), в сыворотке крови мы определяли показатели белкового обмена (СА), липидного обмена (ОХ), а также общего билирубина и изменения ферментативной активности (АСТ, АЛТ, ХЭ, ЩФ, ГГТП).

Для сопоставления биохимических изменений с морфологическими, с целью уточнения нозологического диагноза, после вынужденного убоя, отбирали материал (кусочки печени) для гистологического исследования и фиксировали его 70 %-м этиловым спиртом. Гистоисследования были проведены в лаборатории электронной микроскопии УО ВГАВМ, где в шести случаях из восьми было дано заключение – жировая гепатодистрофия.

Сравнение сывороточных печеночных зависимых показателей проводили с таковыми у клинически здоровых нестельных коров 3–7 лет в количестве десяти голов.

Ферменты АСТ и АЛТ определяли константным методом с использованием стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х» (Республика Беларусь). Активность ЩФ – с использованием наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х» по методу Бесей, Лоури и Брока. Холинэстеразную активность определяли кинетически с использованием наборов «Лаксема» (Чешская Республика). Активность ГГТП – фотометрически унифицированным методом по «конечной точке» с использованием наборов ООО «Ольвекс Диагностикум» (Россия). Концентрацию общего холестерина в сыворотке крови определяли ферментативно с использованием стандартных наборов реагентов производства НТПК «Анализ Х». Концентрацию общего билирубина – с использованием набора «Билирубин – диазо» производства НТПК «Анализ Х» по методу Йендрашика – Клеггорна – Грофа. Концентрацию ОБ – биуретовым методом, а сывороточного альбумина – по реакции с бромкрезоловым зеленым с помощью стандартных наборов реактивов производства НТПК «Анализ Х». Расчет вели по калибровочным кривым.

Полученные данные были обработаны статистически с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований и их обсуждение. При гепатодистрофии (таблица) происходит значительное увеличение активности АСТ на фоне незначительного увеличения АЛТ, что приводит к повышению коэффициента де Ритиса на 87%. Известно, что патофизиологической основой цитолиза является нарушение структуры и проницаемости протоплазматической мембраны. Очевидно, нарушение обмена липидов при жировой дистрофии печени в определенной мере затрагивает не только цитоплазму, но и липидный слой клеточной мембраны, что сказывается на ее проницаемости.

Синдром холестаза при жировой дистрофии характеризуется резким увеличением активности ЩФ и незначительным изменением ГГТП. Активность этих ферментов наиболее высока в эпителии желчных канальцев, причем структурно они расположены близко друг к другу. Однако значения ЩФ высоки также в протоплазматических мембранах гепатоцитов, реактивные изменения в которых и могут стать причиной повышения ее активности при жировой дистрофии.

Более объективным показателем холестаза является накопление билирубина в крови, что может быть связано как с нарушением метаболизма в гепатоцитах, увеличением объема клеток и нарушением экскреции пигмента (внутрипеченочный холестаз), так и с развитием желчнопротоковой гипертензии, связанной с затруднением оттока желчи (внепеченочный

холестаза). В случае жировой дистрофии печени следует ожидать развитие внутрипеченочного холестаза, что и подтверждается значительным увеличением билирубина в крови (на 18%).

Показательным оказался синдром недостаточности синтетических процессов в печени при этом заболевании. Наблюдалось резкое снижение активности ХЭ (на 53%) и довольно значительное снижение СА (на 16,85%), что указывает на серьезное нарушение метаболических процессов в гепатоцитах.

Таблица – Биохимические синдромы у коров и при жировой гепатодистрофии

Коровы 3–7 лет	Показатели синдрома цитолиза		
	АСТ, мккат/л	АЛТ, мккат/л	АСТ/АЛТ
Нестельные клинически здоровые	0,20±0,012	0,14±0,011	1,43 ± 0,005
Жировая гепатодистрофия	0,35±0,021***	0,16±0,030	2,67 ± 0,598
	Показатели синдрома холестаза		
	ЩФ, мккат/л	ГГТП, мккат/л	Общий билирубин мкмоль/л
Нестельные клинически здоровые	0,56±0,021	0,59±0,061	3,01±0,565
Жировая гепатодистрофия	0,96±0,063***	0,56±0,163	3,55±0,714
	Показатели синдрома недостаточности синтетических процессов		
	СА, г/л	ХЭ, мккат/л	ОХ, ммоль/л
Нестельные клинически здоровые	21,25±0,551	7,09±0,452	3,33±0,108
Жировая гепатодистрофия	17,67±1,270*	3,33±0,190***	5,13±0,631*

Примечания: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ по сравнению с нестельными клинически здоровыми животными.

Содержание общего холестерина при гепатодистрофии было резко увеличено (на 54%). Это может быть связано с затруднением оттока желчи вследствие увеличения объема гепатоцитов при внепеченочном холестазае.

Заключение. Проведено исследование основных гепатоспецифических биохимических синдромов при жировой дистрофии печени. При данной патологии диагностическое проявление синдромов ярко выражено, что следует учитывать в лабораторной практике.

Литература

1. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 2000. – Т. 1. – 495 с., Т. 2 – 463 с.
2. Курдеко, А.П. Болезни органов пищеварения / А.П. Курдеко // Справочник по наиболее распространенным болезням крупного рогатого скота и свиней / П.А. Красочко [и др.]. – Смоленск, 2003. – С. 279–310.
3. Римейцанс, Я.Б. Вопросы экспресс диагностики болезней печени у крупного рогатого скота / Я.Б. Римейцанс, З.А. Бруверис, И.П. Старикова // Теор. и практ. вопросы вет. медицины. – Елгава, 1989. – С. 75–76.
4. Роменская, Н.В. Нарушения картины крови при дисфункции печени у крупного рогатого скота: автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.01 / Н.В. Роменская; Белгород. гос. с.-х. акад. – Белгород, 2007. – 20 с.
5. Холод, В.М. Клиническая биохимия: учеб. пособие: в 2 ч. / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – Ч. 1. – 188 с.
6. Холод, В.М. Справочник по ветеринарной биохимии / В.М. Холод, Г.Ф. Ермолаев. – Минск: Ураджай, 1988. – С. 139–150.
7. Яковенко, Э.П. Хронические заболевания печени: диагностика и лечение / Э.П. Яковенко, П.Я. Григорьев // Рус. мед. жур. – 2003. – Т. 11. – № 5. – С. 291–296.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ № 1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

ВАЛЕТОВ В. В., БАХАРЕВ В. А., ВОРОБЬЕВА М. М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ РАЗНОГО УРАВНЯ ТРАНСФОРМАЦИИ	3
ДАЙНЕКО Н.М., ТИМОФЕЕВ С.Ф., ЖАДЬКО С.В. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ	6
ЕРМОЛАЕВА И.А., КУДРИЦКАЯ А.П., РИЗЕВСКИЙ В.К., ЛЕЩЕНКО А.В. РОЛЬ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ В СТРУКТУРЕ МОЛОДИ РЫБ ПРИБРЕЖНОЙ МЕЛКОВОДНОЙ ЗОНЫ НИЖНЕГО УЧАСТКА р. ДНЕПР (В ПРЕДЕЛАХ БЕЛАРУСИ)	8
КАЛИНИЧЕНКО С.А. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЛАТЕРАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ 137CS, 90SR, 241AM В ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС	11
КОВЗИК Н. А. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ГОМЕЛЯ.....	14
КУДРИЦКАЯ А.П. ПРОНИКНОВЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БЫЧКОВЫЕ В БАССЕЙН БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.....	16
КУЧМЕЛЬ С.В. ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДСТВА И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ (<i>APODEMUS FLAVICOLLIS</i>) НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА	18
ЛЕСНИЧИЙ Д.Ю. ОСОБЕННОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПЛОТНОСТИ ПОСЕЛЕНИЯ <i>VIPERA BERUS</i> (<i>L.</i> , 1758) НА ТЕРРИТОРИИ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ.....	23
ЛЕЩЕНКО А.В., РИЗЕВСКИЙ В.К., ЕРМОЛАЕВА И.А. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОМЫСЛОВЫХ УЛОВОВ РЫБЫ НА РЕКЕ ПРИПЯТЬ В 2011-2013 ГОДАХ.....	26
МАШКОВА А. С. , КРИЩУК И. А. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРЕПА ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ ПОЙМЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	29
МОСКАЛЕНКО Н.В., БУЛКО Н.И., ТОЛКАЧЕВА Н.В., МАШКОВ И.А. СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ.....	32
ОРУПЕ А., ПУПИНЬШ М., ПУПИНЯ А. ПОЛОВАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ СОБАК <i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i> УЛИЦ ГОРОДА ДАУГАВПИЛСА (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ) И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПОВЕДЕНИЯ	35
ОСИПЕНКО Г.Л. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГЕРПЕТОБИОНТОВ ЛЕСОВ РЕКРЕАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕНКОВСКОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА ГОРОДА ГОМЕЛЯ)	37
ОСТРОВСКИЙ А.М. К ЭКОЛОГИИ ПЛАВУНЦОВ (<i>COLEOPTERA</i> , <i>COLYMBETINAE</i> , <i>DYTISCINAE</i>) ВРЕМЕННЫХ И ПОСТОЯННЫХ ВОДОЕМОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ БЕЛАРУСИ	39
СЕРЕНКОВА В.А. ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНОВЫХ ВЫРУБОК ПОДЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ	41
ПЛОТА М.В., ЛЕЩЕНКО А.В., РИЗЕВСКИЙ В.К. ИТОГИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ НЕРЕСТИЛИЩ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ВОДОТОКОВ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ	44
РЕШЕТНИКОВ В.Ф. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ДУБОВО-СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	47
РЕШЕТНИКОВ В.Ф., СТОРОЖИШИНА К.М. ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ ДУБОВО-СОСНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ПОДЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ.....	50
ХРАМЦОВ А.К., БУШКО Е.А., МИХИНКЕВИЧ А.В. ФИТОПАТОГЕННЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ ДРОГИЧИНСКОГО И ИВАЦЕВИЧСКОГО РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ.....	53
ЭВАРТЕ А., ПУПИНЬШ М., ПУПИНЯ А. ДЕДОМСТИКАЦИЯ В УЛИЧНОЙ СУБПОПУЛЯЦИИ <i>FELIS SILVESTRIS CATUS</i> ГОРОДА ДАУГАВПИЛСА (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ)	56

СЕКЦИЯ № 2

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

БОДЯКОВСКАЯ Е. А. КОЛОДЕЗНАЯ ВОДА ДЕРЕВЕНЬ КАМЕНКА И ЛУЧЕЖЕВИЧИ МОЗЫРСКОГО РАЙОНА...	59
БОДЯКОВСКАЯ Е. А., АНДРОСОВА К.В. О КАЧЕСТВЕ ВОДЫ ИЗ КОЛОДЦЕВ ДЕРЕВЕНЬ ПЛЕСОВИЧИ И ЗАБОЛОТЬЕ ЖЛОБИНСКОГО РАЙОНА	62
ВАЛЕТОВ В.В., ДЕГТЯРЕВА Е.И. ДОСТУПНОСТЬ РАДИОНУКЛИДОВ ИЗ ГРУБЫХ КОРМОВ, ВЫРАЩЕННЫХ НА ТОРФЯНО-БОЛОТИСТЫХ ПОЧВАХ, ДЛЯ КРС	65
ГЛУШЦОВ А.А., ЛЯХ Ю.Г. ОЦЕНКА СПЕЦИФИКИ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	67
ГОЛУБКОВ В. В. ЛИШАЙНИКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА "КОТРА" В 1999 ГОДУ	70
ГОМЕЛЬ К.В. АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ЛЕГОЧНЫХ МОЛЛЮСКОВ ЦЕРКАРИЯМИ ШИСТОСОМАТИД НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ.....	72
ДЕРЯБИНА Т.Г. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЛОШАДЬЮ ПРЖЕВАЛЬСКОГО (<i>EQUUS PRZEWALSKII</i>) НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА, 2011-2013 ГГ.	75
ДУБИНА И.Н. БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИЧИНОЧНЫХ ФОРМАХ ТЕНИЙ	78
ЗЕРКАЛЬ С.В. , БОНДАРЬ Ю.В. , ЛЕВКОВСКАЯ М.В. , ДОМАСЬ А.С. ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДЕКОРАТИВНОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ РАЙОНА МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «БРЕСТСКАЯ КРЕПОСТЬ-ГЕРОЙ»	81
КАПУСТИНА Д., ПУПИНЫШ М., ПУПИНЯ А. РАЗЛИЧИЯ В ГРУППОВОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У <i>ERYTHROCEBUS PATAS</i> И <i>MACACA FUSCATA</i> В ЭКСПЕРИМЕНТЕ	82
ПУПИНЫШ М., ПУПИНЯ А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ <i>EMYS ORBICULARIS</i> ОСОБЬМИ ИЗ АКВАКУЛЬТУРЫ В ПРИРОДНОМ ЦАРКЕ СИЛЕНЕ (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ).....	86
ПУПИНЯ А., ПУПИНЫШ М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСИЛЕНИЯ ОСОБЬМИ ИЗ АКВАКУЛЬТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ <i>VOMBINA VOMBINA</i> В ДЕМЕНЕС ПАГАСТС (ЮГО-ВОСТОЧНАЯ ЛАТВИЯ).....	89
ПУПИНЯ А., ПУПИНЫШ М., ЛИВМАНИС К. БАТРАХОИНДИКАЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ОПТИМАЛЬНОСТИ ДЛЯ ЗЕМНОВОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПЯТИ БИОТОПОВ ВОСТОЧНОЙ ЛАТВИИ	92
ТИХОНОВИЧ И.Ю., БЕЛОВА Е.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОД.....	95

СЕКЦИЯ № 3

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СОВРЕМЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ:
ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

ГЕНЕРАЛОВ А.А., ЗАЙЦЕВ С.Ю. ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ОКРАШИВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ НОВЫМ ФОТОАКТИВИРУЕМЫМ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ КРАСИТЕЛЕМ	98
ДОВЖЕНКО Н.А., ЗАЙЦЕВ С.Ю., МАКСИМОВ В.И. МЕТОД МЕЖФАЗНОЙ ТЕНЗИОМЕТРИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗМЕ СОБАК	101
ЗАСИМОВИЧ О.М., СТАРШИКОВА Л.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	104
ЛАПТИЕВА Л.Н., ИНДУШКО Г.И., КРИКАЛО И.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ, ПРОЖИВАЮЩЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ БЕЛАРУСИ.....	107
ЛЕНИВКО С.М., ПАВЛОВА С.Ф. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ БИОТЕХНОЛОГИИ	110
МАЛАЩЕНКО В.В. СТАНОВЛЕНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН.....	112

СЕКЦИЯ № 4
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

БАРАН В.П., СОБОЛЕВА Ю.Г., ЦАЛКО Ю.В. БИОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КРОВИ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ	115
ГОНЧАРИК Ю.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АКВАКУЛЬТУРЫ. ТЕХНОЛОГИИ, УВЕЛИЧИВАЮЩИЕ ВЫХОД ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ	118
ГОНЧАРИК Ю.М. ОБЛОВ НЕСПУСКНОГО ПРУДА В МАЛОМ ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	120
КРИКАЛО И.Н., ЛАПТИЕВА Л.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ НЕКОТОРЫМИ ВИТАМИНАМИ И МИНЕРАЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ	123
ЛУПОЛОВ Т.А., ГУМИНСКАЯ Е.Ю., НАУМЕНКО В.Н. АЛЛЕЛОФОНД ЛАКТОПРОТЕИНОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ПОРОД	125
МАЗЕЦ Ж.Э., СУША О.А., ЕЛОВСКАЯ Н.А., ПУШКИНА Н.В., КАРПОВИЧ В.А. ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ПРЕДПОСЕВНОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ	127
МАСАЛКОВА Ю.Ю., ДУБИНА И.Н. ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ЯЙЦА <i>TOXOCARA CANIS</i>	130
МАСЛАК Д.В., ГРИНЕВА И.А., ФЕКЛИСТОВА И.Н., СКАКУН Т.Л., САДОВСКАЯ Л.Е. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ЖЫЦЕНЬ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ	133
ПЕХОТА А.П. ВЛИЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ НА МОРФОЛОГИЮ ОЗИМОГО РАПСА	135
ПОЗЫВАЙЛО О.П., КОТОВИЧ И.В., КУЛЕШ Н.В. СОСТОЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК НА ЧЕТВЕРТОМ МЕСЯЦЕ ЛАКТАЦИИ	138
ПОСТРАШ И.Ю., СОБОЛЕВА Ю.Г., ХОЛОД В.М., ЩУКО Д.О. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ФОНДА ЖЕЛЕЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С РАЗНЫМИ ТИПАМИ ТРАНСФЕРРИНА	141
ПОТАПЕНКО А.М., СЕРЕНКОВА В.А., СТАРШИКОВА Л.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И РЕПЕЛЛЕНТОВ НА СОХРАННОСТЬ СЕЯНЦЕВ ДУБА ПОД ПОЛОГОМ НАСАЖДЕНИЙ	144
РОМАШКО С.Н., МОЛЧАН О.В., ЮРИН В.М. ВЛИЯНИЕ АЛЬГИНАТА НАТРИЯ И ХИТОЗАНА НА ИНДЕКС РОСТА И СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В КАЛЛУСНОЙ КУЛЬТУРЕ <i>VINCA MINOR L.</i>	147
СИНЧУК О.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧЕК РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ МАЛИНЫ КРАСНОЙ В КАЧЕСТВЕ ЭКСПЛАНТОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КУЛЬТУРУ <i>IN VITRO</i>	150
СОБОЛЕВА Ю.Г., ХОЛОД В.М., ПОСТРАШ И.Ю., КОПЫТОВ А.Ю. ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ЖИРОВОЙ ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	152

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

Биологический факультет

СОВРЕМЕННЫЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ:
НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, КУЛЬТУРА

Материалы VI Международной
научно-практической конференции,
Мозырь, 23–24 октября 2014 г.

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

Мозырь
МГПУ им. И. П. Шамякина
2014

УДК 502
ББК 20.1
С56

**Редакционная
коллегия:**

Позывайло О. П., декан биологического факультета, кандидат ветеринарных наук, доцент (отв. ред.);

Мижуй С. М., заместитель декана по научной работе биологического факультета, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Бахарев В. А., кандидат биологических наук, доцент;

Шкуте А., директор института экологии Даугавпилсского университета, профессор, доктор биологии;

Пупиньш М., ведущий исследователь института экологии Даугавпилсского университета, директор Латгальского зоологического сада, доктор биологии, доктор психологии, доктор педагогики.

Печатается согласно плану научно-практических мероприятий
Министерства образования Республики Беларусь
и приказу по университету № 1029 от 13. 10. 2014 г.

С56 **Современные** экологические проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Мозырь, 23–24 окт. 2014 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: О. П. Позывайло [и др.]; под общ. ред. д-ра биол. наук. В. В. Валетова. – Мозырь, 2014. – 158 с.

ISBN 978-985-477-526-5.

В сборнике представлены материалы, посвященные исследованию современных экологических проблем Полесского региона и сопредельных территорий, путей их решения, вопросов мониторинга и охраны водных ресурсов, животного и растительного мира. Освещены новые подходы и технологии современного биологического и экологического образования.

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

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 502
ББК 20.1

Научное издание

СОВРЕМЕННЫЕ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ПОЛЕССКОГО РЕГИОНА
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ:
НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, КУЛЬТУРА

Материалы VI Международной
научно-практической конференции,
Мозырь, 23–24 октября 2014 г.

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

Корректор Л. В. Журавская
Оригинал-макет Л. И. Федула

Подписано в печать 22.10.2014. Формат 60x90 1/8.
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ. л. 19,75.
Тираж 45 экз. Заказ 27.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий N 1/306 от 22 апреля 2014 г.
Ул. Студенческая, 28, 247760, Мозырь, Гомельская обл.
Тел. (0236) 32-46-29