

**НАУЧНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАУКА**

**От фундаментальной биологической науки к
практике**

Сборник научных трудов
по материалам I международной
научно-практической конференции

31 января 2017 г.

www.scipro.ru
Казань, 2017

УДК 57
ББК 28

О 80

Главный редактор: Н.А. Краснова
Технический редактор: Ю. Андреева

От фундаментальной биологической науки к практике: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции, 31 января 2017г. Казань: НОО «Профессиональная наука», 2017. 69 с.

ISBN 978-5-00-007143-3

В сборнике научных трудов рассматриваются актуальные вопросы экологии и биологических наук по материалам научно-практической конференции «От фундаментальной биологической науки к практике» (31 января 2017 г.).

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все включенные в сборник статьи прошли научное рецензирование и опубликованы в том виде, в котором они были представлены авторами. За содержание статей ответственность несут авторы.

Информация об опубликованных статьях предоставлена в систему Российского индекса научного цитирования – **РИНЦ** по договору No 2819-10/2015К от 14.10.2015 г.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте www.scipro.ru.

УДК 57
ББК 28



978-5-00-007143-3

© Редактор Н.А. Краснова, 2017

© Коллектив авторов, 2017

© НОО Профессиональная наука, 2017

Содержание

СЕКЦИЯ 1. ФИЗИОЛОГИЯ..... 4

Витязь С.Н. Влияние направления подготовки на формирование функциональной асимметрии мозга студентов в период обучения в Кемеровском государственном сельскохозяйственном институте4

Воронцова О.И. Особенности походки детей с трисомией по 21-ой хромосоме.....15

СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ.....21

Нусипова Г.К. Экологическая культура – как фактор устойчивого развития21

Тлеуберлина О.Б. ЕХРО-2017: новые возможности инновационного развития Казахстана.....26

СЕКЦИЯ 3. МИКРОБИОЛОГИЯ.....31

Калашникова В.А. Типирование коагулазного гена *Staphylococcus aureus*, выделенных у обезьян, содержащихся в условиях неволи31

Каменева М.А. Бактериофаг – как фактор, определяющий исход заболевания и эпидемии в целом38

СЕКЦИЯ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ.....50

Белявцева А.И., Цапко Н.В., Давыдова Н.А. Структура гнезд горного суслика50

СЕКЦИЯ 5. ПАРАЗИТОЛОГИЯ60

Ермолова Н.В., Лазаренко Е.В., Жильцова А.Ю., Шапошникова Л.И. Инсектарий лаборатории медицинской паразитологии Ставропольского противочумного института Роспотребнадзора: структура и функции60

СЕКЦИЯ 1. ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 378.06

Витязь С.Н. Влияние направления подготовки на формирование функциональной асимметрии мозга студентов в период обучения в Кемеровском государственном сельскохозяйственном институте

Influence the direction of training on the formation of functional asymmetry of the brain in the students training at the Kemerovo State Agricultural Institute

Витязь Светлана Николаевна,
Кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и экологии,
Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

Vityaz Svetlana Nikolayevna,
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor,
Department of Botany and Ecology,
Kemerovo State Agricultural University

Аннотация: работе представлены результаты изучения влияния специфики обучения в сельскохозяйственном институте на формирование индивидуального профиля функциональной асимметрии мозга студентов. В период обучения в высшем учебном заведении формирование функциональной асимметрии мозга продолжается. Наблюдается усиление доминирования левого полушария в моторной, а правого – в сенсорной асимметриях и формирование соответствующих типов индивидуального профиля.

Ключевые слова: функциональная асимметрия мозга, коэффициент асимметрии, сенсорная и моторная асимметрии, индивидуальный профиль асимметрии.

Abstract: The work presents the results of studying the influence of peculiarities of teaching at an agricultural Institute on the formation of individual profile of functional asymmetry of the brain of students. It is established that the formation of functional asymmetry of the brain in students continues. There has been increasing dominance of the left hemisphere in the motor, and the right is in a touch of asymmetry and the formation of appropriate types of individual profile.

Keywords: functional brain asymmetry, skewness, sensory and motor asymmetry, asymmetry of an individual profile.

Известно, что созревание мозга длительный процесс, характеризующийся определенной возрастной периодизацией. Согласно литературным данным взаимоотношения полушарий мозга развиваются и формируются, в основном, к наступлению половой зрелости. Особенности развития взаимодействий

полушарий определяются рядом факторов: полом, видом трудовой, учебной деятельности, воспитанием, врожденными особенностями. По мнению некоторых авторов, при обучении может происходить сдвиг функциональной межполушарной асимметрии вправо или влево в зависимости от методики обучения, от специфики внешних воздействий на человека [7,12].

Целью данной работы явилось изучение влияния условий обучения на формирование функциональной асимметрии мозга студентов, обучающихся по разным направлениям подготовки.

Материалы и методы исследования

Обследование проводилось в течение трех лет (с 2014 по 2016 годы). Объектом исследования были 122 студента обоего пола, обучающихся в ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт» на разных факультетах (инженерный, экономический факультеты и факультет аграрных технологий). Студенты инженерного факультета обучались по направлению подготовки – агроинженерия; студенты экономического факультета – государственное и муниципальное управление и менеджмент, а студенты факультета аграрных технологий - зоотехния и агрономия.

Ежегодно в октябре, в первой половине дня у студентов для изучения формирования функциональной асимметрии в онтогенезе определялись моторная, сенсорная, общая асимметрии по 12 тестам [3,10]. Определялись коэффициенты асимметрии, которые подсчитывались по формулам:

$$A = (\sum A_i / N) * 100\%, \quad MA = (\sum A_i / N) * 100\%, \quad CA = (\sum A_i / N) * 100\%,$$

где A, MA, CA – коэффициент общей, моторной и сенсорной асимметрии i признака (правый признак +1, левый признак -1); N - число субтестов.

Определялся тип индивидуального профиля асимметрии по сочетанию доминирования моторных и сенсорных зон коры мозга [11,13,14] и выделялось при этом 9 типов индивидуального профиля асимметрии (тип ИПА):

тип 1 – коэффициенты моторной асимметрии находятся в интервале от 0,2 до 1; коэффициент сенсорной асимметрии от -1 до -0,1 (правая моторика и левая сенсорика);

тип 2 – коэффициенты моторной и сенсорной асимметрии находятся в диапазоне от 0,2 до 1 (правая моторика и правая сенсорика);

тип 3 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от 0,2 до 1; коэффициент сенсорной асимметрии от -0,1 (включительно) до 0,2 (включительно) (правая моторика и «неопределенная» сенсорика);

тип 4 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от -1 до 0; коэффициент сенсорной асимметрии от 0,2 до 1; (левая моторика и правая сенсорика);

тип 5 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от -1 до 0; коэффициент сенсорной асимметрии от -0,1 до -1; (левая моторика и левая сенсорика);

тип 6 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от -1 до 0; коэффициент сенсорной асимметрии от -0,1 (включительно) до 0,2 (включительно) (левая моторика и «неопределенная» сенсорика);

тип 7 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от 0 (включительно) до 0,2 (включительно); коэффициент сенсорной асимметрии от -1 до -0,1 («неопределенная» моторика и левая сенсорика);

тип 8 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от 0 (включительно) до 0,2 (включительно); коэффициент сенсорной асимметрии от 0,2 до 1 («неопределенная» моторика и правая сенсорика);

тип 9 – коэффициенты моторной асимметрии в интервале от 0 (включительно) до 0,2 (включительно); коэффициент сенсорной асимметрии от -0,1 (включительно) до 0,2 (включительно) («неопределенная» моторика и «неопределенная» сенсорика) [5].

Результаты исследования

Установленный факт влияния процесса воспитания и обучения на формирование индивидуального профиля асимметрии человека в работах В.Ф. Коновалова, Н.А. Отмаховой [9], Н.Г. Блиновой и др. [2]; Л.К. Бундук-оол [4]; Л.К. Антроповой [1] получил подтверждение и развитие при анализе динамики функциональной асимметрии у студентов с учетом их направления подготовки.

При изучении развития общей и парциальных асимметрий у студентов с разных факультетов были выявлены следующие особенности (табл.1).

В ходе исследования было установлено, что на первом курсе студенты инженерного факультета и факультета аграрных технологий отличались от студентов экономического факультета достоверно высокими показателями общей и моторной асимметрий, что указывает на более выраженное доминирование у них левого полушария. К третьему курсу у них также были выше абсолютные значения общей и моторной асимметрии по сравнению со студентами экономического факультета ($p < 0,05$). Это отражает склонность к абстрактной, аналитической, последовательной, рациональной, речевой деятельности студентов данных факультетов. Видимо специфика обучения на данных направлениях требует большей переработки графической информации и структурированного знакового материала, поскольку студенты изучают большое количество точных дисциплин.

Таблица 1

Показатели асимметрии студентов разных направлений подготовки ($M \pm m$)

Курс	Инженерный факультет (1) (n=37)		Экономический факультет (2) (n=45)		Факультет аграрных технологий (3) (n=40)		P<0,05
	M	m	M	m	M	m	
<i>Общая асимметрия</i>							
1 курс	27,3	2,2	20,1	2,6	35,3	2,5	3-1,2
2 курс	23,6	2,6	27,7	2,1	22,3	2,2	
3 курс	25,5	3,1	24,7	3,2	31,9	3,4	3-2
<i>Моторная асимметрия</i>							
1 курс	29,8	2,4	20,3	3,6	37,6	2,5	3-1,2
2 курс	37,9	3,6	30,3	3,4	39,6	3,1	2-3
3 курс	41,6	3,3	35,2	2,4	48,8	3,2	2-1,3
<i>Сенсорная асимметрия</i>							
1 курс	19,0	3,1	23,2	4,3	30,6	3,4	3 -1,2
2 курс	11,8	3,3	22,0	2,6	6,6	3,3	3-2
3 курс	5,0	2,1	12,0	2,4	3,2	3,3	2-1,3
Примечание: выделение жирным шрифтом указывает на различия показателей с предыдущими годами ($p<0,05$); n – количество человек в группе							

Самые низкие значения общей и моторной асимметрии, что указывает на менее выраженное доминирование левого полушария ($p<0,05$), сохранялись на протяжении всего периода обследования у студентов экономического факультета. Менее выраженное доминирование левого полушария в осуществлении моторных функций у студентов экономического факультета вполне естественно, так как специфика обучения заключается в преобладании менее структурированной знаковой информации и в большем количестве гуманитарных дисциплин.

В ходе наблюдений за развитием общей и парциальных асимметрий от первого к третьему курсу у студентов независимо от направления подготовки было отмечено усиление доминирования левого полушария в моторной асимметрии и правого – в сенсорной асимметрии, что подтверждает продолжение формирования функциональной асимметрии мозга в юношеском

возрасте. Ко второму курсу моторная асимметрия достоверно увеличивалась, значительно «правее» у студентов инженерного факультета с $29,8 \pm 2,4$ до $37,9 \pm 3,6$ ($p < 0,05$) и экономического факультета с $20,3 \pm 3,6$ до $30,3 \pm 3,4$ ($p < 0,05$), к третьему курсу факультета аграрных технологий с $39,6 \pm 3,1$ до $48,8 \pm 3,2$ ($p < 0,05$). Полученные результаты согласуются с литературными источниками об усилении моторного «правшества» с ростом сложности программ обучения [4,6].

Согласно данным Н.Н. Брагиной и Т.А. Доброхотовой [3], сенсорная асимметрия, в отличие от моторной, подвержена большему влиянию средовых факторов и, вследствие этого – значительным изменениям. В нашем исследовании это нашло свое подтверждение в том, что сенсорная асимметрия ко второму курсу у достоверно уменьшалась, значительно «левее» у студентов факультета аграрных технологий с $30,6 \pm 6,4$ до $6,6 \pm 3,1$ ($p < 0,001$), а к третьему курсу – инженерного и экономического факультетов с $11,8 \pm 3,3$ до $5,0 \pm 2,1$ и с $22,0 \pm 2,6$ до $12,0 \pm 2,4$ соответственно ($p < 0,05$).

Обнаруженные изменения в сенсорной и моторной асимметрии студентов во время обучения в Вузе, в свою очередь, отразились на соотношении количества лиц с разными типами латеральной организации мозга от первого к третьему курсу (табл. 2).

На констатирующем этапе исследования было установлено, что несмотря на направление подготовки у студентов преобладают лица, относящиеся к трем индивидуальным профилям функциональной асимметрии мозга: тип 1 – доминирование правых моторных и левых сенсорных признаков; тип 2 – доминирование правых моторных и правых сенсорных признаков (МпСп); тип 3 – доминирование правых моторных и «неопределенных» сенсорных признаков. Ниже приведена характеристика данных типов ИПА:

1 тип ИПА (МпСл) – оптимальный тип для обучения, адекватно реагирует на новую сложную информацию и хорошо регулирует свое поведение (тип – познающий);

2 тип ИПА (МпСп) – обладает всеми характеристиками левополушарных; преобладает абстрактно-логическое мышление, склонен к обработке знаковой символической информации и соблюдению социальных норм (тип – мыслительный);

3 тип ИПА (МпСо) – отличается склонностью к формальному мышлению, т. е. к стандартному, шаблонному подходу в решении задач (тип – формалист).

Таблица 2

Изменение типов ИПА студентов разных направлений подготовки (в%)

Тип ИПА	Инженерный факультет (1) (n=37)	Экономический факультет (2) (n=45)	Факультет аграрных технологий (3) (n=40)	P<0,05
1 курс				
1	16,2	8,8	12,5	
2	37,8	33	37,5	
3	5,4	13,2	17,5	1-2,3
4-9	40,6	45	32,5	
2 курс				
1	18,9	19,8	27,5	
2	43,2	22,2	15	1-3
3	21,6	22,2	20	
4-9	16,3	35,8	37,5	
3 курс				
1	18,9	33	22,5	2-1,3
2	45,9	22,2	20	1-2,3
3	21,6	15,4	37,5	2-3
4-9	13,6	29,4	20	
Примечание: выделение жирным шрифтом указывает на различия показателей с предыдущими годами (p<0,05); n – количество человек в группе				

У студентов на 1 курсе независимо от направления подготовки преобладали лица со 2 типом ИПА. Такой профиль латеральной организации –

возможно результат школьного обучения, которое направлено в основном на развитие именно левого полушария.

Нами установлены межгрупповые отличия в формировании типов ИПА у студентов разных факультетов. Так, среди лиц, поступивших на инженерный факультет, была достоверно меньше группа с 3-м типом ИПА. По мере обучения у студентов инженерного факультета отмечалось стабильно увеличение количества лиц со 2 и 3 типами ИПА. Так доля лиц с доминированием правых моторных и «неопределенных» сенсорных признаков ко 2-3 курсам возросла в 4 раза. А количество лиц с доминированием правых моторных и сенсорных признаков составило на 3 курсе 45,9%, что в 2 раза превышало аналогичные группы на других направлениях подготовки. Видимо обучение инженерным специальностям требует от студента развитого абстрактно-логического мышления, склонности к обработке знаковой символической информации и формального шаблонного подхода в решении задач.

Студенты экономического факультета напротив, на момент начала обучения отличались меньшим количеством лиц с 1 типом ИПА. Однако по мере обучения группа студентов с доминированием правых моторных и левых сенсорных признаков возросла в 3 раза и составила к третьему курсу 33%. Видимо программа обучения по данному направлению подготовки не требует жесткой логики и формального мышления и поэтому наблюдается усиление сенсорного «левшества».

Студенты факультета аграрных технологий, на момент начала обучения в целом не отличались от студентов инженерного факультета. Однако за период обучения группа студентов с доминированием правых моторных и неопределенных сенсорных признаков возросла в 2 раза и составила к третьему курсу 37,5%. Видимо специфика направлений подготовки на данном

факультете предполагает обработку большого количества формально логической информации, это повышает активность левого полушария. Но в то же время, большая часть информации эмоционально значима, это стимулирует активность правого полушария. Выраженный сдвиг сенсорной асимметрии к неопределенности может быть связан с более значительной долей знаковой информации и настройкой на формальное ее усвоение [6].

Таким образом, на начало обучения студенты имели разное стартовое состояние функциональной асимметрии. Выявленные особенности развития функциональной асимметрии (усиление с возрастом доминирования левого полушария в МА, а правого – в СА) наблюдались у представителей всех факультетов. Установлено влияние специфики обучения на формирование типа индивидуального профиля асимметрии: на инженерном факультете программы обучения вызывают усиление функций левого полушария, что приводит к увеличению доли лиц с моторным и сенсорным «правшеством». При обучении на экономическом факультете усиливается моторное «правшество» и сенсорное «левшество». Программы направления на факультете аграрных технологий усиливают сенсорное «левшество» на фоне высокого исходного моторного и сенсорного правшества, что приводит к увеличению количества студентов с доминированием левых моторных и неопределенных сенсорных зон.

Библиографический список:

1. Антропова Л.К., Андронникова О.О., Куликов В.Ю., Козлова Л.А. Функциональная асимметрия мозга и индивидуальные психофизиологические особенности человека [Электронный ресурс] //Медицина и образование в Сибири. 2011. №3. URL http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=485 (дата обращения: 28.01.2017).

2. Блинова Н.Г., Казин Э.М., Васина Е.В., Витязь С.В. Особенности психофизиологического развития и формирования приспособительных реакций к обучению у подростков в условиях гимназии // Физиология человека. 2009 №6 С. 68-76.

3. Брагина Н. Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. - 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1988. 240 с

4. Будук – оол Л.К., Назын-оол М.В. Функциональная асимметрия мозга и обучение: этнические особенности [Электронный ресурс]. Изд-во: Академия естествознания. 2010 URL <https://www.monographies.ru/ru/book/view?id=71> (дата обращения: 28.01.2017).

5. Витязь С.Н. Формирование индивидуального профиля функциональной асимметрии подростков в условиях обучения в гимназии: автореф. дис... к.б.н. – Кемерово, 2006. 24с.

6. Гольдшмидт Е.С. Особенности функциональной асимметрии мозга у учащихся в зависимости от социально-педагогических условий: автореф. дис... к.б.н. – Кемерово, 2004. 24с.

7. Ендолов В.В., Муравьева М.С., Данюков В.Н. Значение динамики функциональной межполушарной асимметрии мозга детей младшего школьного возраста для их социальной адаптации к школе // Консилиум. Сибирский медико-фармацевтический журнал. 2007. – № 7. – С. 188-189.

8. Караваева Е.А. Социальная адаптация и особенности личности подростков и юношей с различными типами функциональной асимметрии мозга: диссертация ... кандидата психологических наук : 19.00.13. - Москва, 2009. – 154 с.

9. Коновалов В.Ф., Отмахова Н.А. Особенности межполушарных взаимодействий при запечатлении информации // Вопросы психологии. 1984. - № 4. - С. 96-102.

10. Леутин В.П., Николаева Е.И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. Новосибирск : Наука, 1988. С. 190-193.

11. Прохорова А.М. Роль функциональной асимметрии мозга и силы нервных процессов в формировании адаптивных реакций у студентов / А.М. Прохорова: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Кемерово, 2005. – 18 с.

12. Разумникова Е.И., Сенькова Н.А., Осипова Л.П. Профиль функциональной асимметрии мозга у школьников Ямало-Ненецкого автономного округа // 13 Международный конгресс по приполярной медицине. - Новосибирск. - 2006. - С. 221.

13. Русалова М.Н. Функциональная асимметрия мозга и эмоции // Физиология человека. 2003. - Т. 34. - № 4. - С. 93-112.

14. Хомская Е.Д., Привалова Н.Н., Ениколопова Е.В., Ефимова И.В., Будыка Е.В., Степанова О.Б., Горина И.С. Методы оценки межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия. -М. : Изд-во МГУ, 1995. 78 с.

УДК 612.766

Воронцова О.И. Особенности походки детей с трисомией по 21-ой хромосоме

Features gait of children with trisomy on the 21st chromosome

Воронцова Ольга Ивановна,

Кандидат политических наук, руководитель ЦКП по созданию мультимедиа контента,
Астраханский государственный университет

Vorontcova Olga Ivanovna,

PhD, The head of Multimedia center, Astrakhan state university

Аннотация: Исследование состояния опорно-двигательного аппарата у детей с синдромом Дауна является актуальной проблемой. Использование системы захвата и анализа движения позволило выявить основные пространственно-временные характеристики походки детей с трисомией по 21-ой хромосоме и сравнить их с нормативными показателями условно здоровой группы.

Ключевые слова: походка, синдром Дауна, трисомия, опорно-двигательный аппарат, пространственно-временные характеристики.

Abstract: Investigation of the musculoskeletal system in children with Down syndrome is an actual problem. Using a system of motion capture has allowed identifying the main spatial-temporal gait characteristics of children with trisomy on the 21st chromosome, and comparing them with standard indicators of healthy group.

Keywords: gait, Down syndrome, trisomy, musculoskeletal, spatial and temporal characteristics.

Хромосомные болезни и синдромы достаточно хорошо изучены клинически, для многих из них идентифицированы аномалии хромосом. Однако конкретные механизмы развития заболеваний остаются предметом активного исследования, и геномный уровень анализа их патогенеза открывает новые факты. Трисомией называют появление в кариотипе дополнительной хромосомы. Самой частой из трисомий и вообще одной из самых частых наследственных болезней является трисомия 21, или синдром Дауна. Синдром встречается в среднем с частотой 1 на 700 живорожденных, но частота синдрома зависит от возраста матерей и повышается с его увеличением. У женщин старше 45 лет частота рождения больных с синдромом Дауна достигает 4 % [2, с. 221].

У детей с синдромом Дауна не наблюдается тяжелых двигательных расстройств, но при более пристальном рассмотрении обнаруживается отставание в двигательном развитии, нарушение регуляции произвольных движений, а также несформированность техники выполнения движений и недостаточность двигательных качеств [3, с. 69].

Большинство ортопедических нарушений у детей с синдромом Дауна обусловлены дисплазией соединительной ткани, вследствие аномального строения коллагеновых волокон [8 с.33].

Одним из методов исследования опорно-двигательного аппарата человека является клинический анализ походки. Изучением походки человека стали заниматься еще сто лет назад, но только в последние десятилетия появились новые методы исследований, в том числе и с использованием трехмерной графики, которые позволили получить точные количественные и качественные результаты. Прежде всего, это можно связать с активным ростом информационных технологий. В настоящее время существует несколько компьютерных систем, позволяющих проводить анализ походки человека. Лидером в этой области является английская фирма Vicon, которая выпускает оборудование и специализированное программное обеспечение для маркерных оптических трехмерных систем захвата движения, принцип действия которых основан на сочетании трехмерной визуализации с методом количественного анализа походки и электромиографией [1, с.11].

Изучением биомеханики особенностей походки детей с синдромом Дауна занимались преимущественно зарубежные ученые. Ariana and Penasso выявили нарушения походки у 50-80% детей с синдромом Дауна [4, с.19]. Так Naito с соавторами из Национального центра здоровья детей (Япония, Токио) уделял особое внимание изучению плосковальгусной деформации у детей с синдромом Дауна, которая регулярно встречается у данных пациентов [9,

с.861]. Caselli говорит о том, что дети и подростки синдромом Дауна, характеризуется «чаплинской походкой» модели с внешним вращением бедер, увеличением сгибания колена и повышенным внешним вращением голени [5, с.121]. Проблемы с коленными суставами достаточно распространены у людей с синдромом Дауна. Одно из исследований показало, что 8,3% пациентов имеют пателлофemorальную нестабильность [6, с. 431].

Тазобедренный сустав при синдроме Дауна обладает чрезмерной внешней ротацией, что вызывает так называемую «балетную» походку. У 5% детей с синдромом Дауна выявлен вывих тазобедренного сустава. Они обычно учатся ходить между 15 и 36 месяцами, значительно позже, чем здоровые дети. С рецидивом вывиха их физическая активность уменьшается. Повторяющийся вывих бедра обычно лечат хирургически [7, с.389].

В целом, можно говорить о серьезных проблемах, связанных с различными отклонениями в функционировании опорно-двигательного аппарата детей с синдромом Дауна, которые существенно изменяют общий паттерн походки.

Согласно исследованиям Todd у детей с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата снижается длина шага и скорость походки, по сравнению с нормативной группой [10, с198].

При проведении исследований мы использовали систему захвата и анализа движения Vicon Центра коллективного пользования по созданию мультимедиа контента Астраханского государственного университета. Нами было обследовано 9 детей с синдромом Дауна в возрасте от 5 до 7 лет при помощи технологии захвата и анализа движения. Рассмотрим основные пространственно-временные характеристики, полученные в процессе исследования (табл. 1).

Таблица 1

Пространственно-временные характеристики

Группа	Каденция (шаг/мин)	Скорость (м/с)	Длинна (м)	Ширина (м)	Время (с)
Здоровые	125 ± 3	1,14 ± 0,063	1,10 ± 0,67	0,13 ± 0,055	0,97 ± 0,084
СД	104 ± 2	0,63 ± 0,16	0,63 ± 0,16	0,16 ± 0,043	0,88 ± 0,13

Сравнение пространственно-временных характеристик шагового цикла больных синдромом Дауна с группой здоровых выявило существенные отличия. Пациенты с синдромом Дауна показали значительное снижение скорости походки (СД -0,63; НГ -1,14 м/с, $p < 0,05$) и длины шага (СД -0,63; НГ -1,10 м, $p < 0,05$) по сравнению с группой условно-здоровых детей, выбранной за контрольную группу. У пациентов с синдромом Дауна также выявлено уменьшение каденции (СД -104; НГ -125, $p < 0,05$), незначительное увеличение базы (ширины) шага (СД -0,16; НГ -0,13 м, $p < 0,05$) и уменьшение времени шага (СД -0,88; НГ -0,97 с, $p < 0,05$).

Если говорить о паттерне походки детей с синдромом Дауна и детей из контрольной группы, то можно наблюдать, что примерно к 3 годам у условно здоровых детей практически сформирован паттерн походки, с полной экстензией коленного сустава и правильной постановкой пятки, в то время как у детей с синдромом Дауна наблюдается серьезная несформированность движений, утрачен четкий первоначальный контакт ноги с поверхностью пола. Уникальность паттерна походки детей с синдромом Дауна можно связать с серьезными проблемами опорно-двигательного аппарата, возникающими у данных пациентов.

Библиографический список:

1. Воронцова, О.И. Применение системы захвата движения Vicon для анализа походки человека / О.И. Воронцова, И.Г. Мазин // Медицина: актуальные вопросы и тенденции развития: Материалы II Международной научно-практической конференции (19 июня 2013 г., г. Краснодар) – Краснодар, 2013. – С. 10-13
2. Гинтер, Е. К. Медицинская генетика: Учебник / Е. К. Гинтер. – М.: Медицина, 2003. – 448 с.
3. Жилнова, П.Л. Социальная адаптация детей раннего возраста с синдромом Дауна / П.Л. Жилнова. – М.; 2002. – 129 с.
4. Ariana, C. Análise clínica cinemática comparativa da marcha de uma criança normal e outaport adora de Síndrome de Down nafase escolar / C. Ariana, P. Penasso // Revista Reabilitar. – 2005. – v. 7. – P.17-23.
5. Caselli, M.A. Biomechanical management of children and adolescents with Down syndrome / M.A. Caselli, E. Cohen-Sobel, J. Thompson, J. Adler, L. Gonzalez // Journal of Pediatric Med Association. – 1991. – № 81. – P. 119-127.
6. Dugdale, T.W. Instability of the patellofemoral joint in Down syndrome / T.W. Dugdale, T.S. Renshaw // Journal of Bone Joint Surgery. – 1986. – №68. – P.405-462.
7. Goldberg, M.J. Birth defect syndromes in which orthopedic problems may be overlooked / M.J. Goldberg // OrthopClinique North America. – 1976. – №7. – P.385-402.
8. Hankinson, T.C. Craniovertebral junction abnormalities in Down syndrome / T.C. Hankinson // Neurosurgery. – 2010. – №66. – P.32-38.

9. Naito, M. Gait analysis in Down syndrome pediatric patients using a sheet-type gait analyzer: Pilot study / M. Naito // Pediatrics International. – 2015. – №57. – 860-863.

10. Todd, F.N. Variation in the gait of normal children: A graph applicable to the documentation of abnormalities / F.N. Todd, L.W. Lamoreux, S.R. Skinner // Journal of Bone and Joint Surgery. – 1989. – №71 (2). – P.196-204.

СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ

УДК 504

Нусипова Г.К. Экологическая культура – как фактор устойчивого развития

Ecological culture as a factor of sustainable development

Нусипова Гулмира Кудайбергеновна,
Преподаватель кафедры «Технологий и экологии»
Нархоз г. Алматы Казахстан

Nusipova Gulmira Kudaybergenovna,
Department of Teacher "Technology and Environment"
Narxoz Almaty Kazakhstan

Аннотация: В статье отражены экологическая культура человеческой деятельности, сохранение природы и природных условий

Ключевые слова: экологическая культура, экология, ландшафт, экологические проблемы

Abstract: The article reflects the ecological culture of human activity, the conservation of nature and natural conditions

Keywords: ecological culture, ecology, landscape, environmental issues.

История возникновения термина «**экологическая культура**» уходит своими корнями к 20 в., когда уровень негативного воздействия на окружающую среду достиг таких вершин, что человечество, наконец-то спохватившись, задумалось о том, как жить дальше и будет ли что оставить потомкам. В это же время становятся очевидными последствия нерационального природопользования и бездумной жажды потребления «венца Природы» – уровень экологических проблем стремительно набирает обороты, а мониторинговые отчеты начинают напоминать кадры из фильма-катастрофы. Вот тут-то взоры общественности и сильных мира сего наконец-то обратили внимание на тщетные призывы ученых снизить обороты безжалостной машины ненасытности, и в срочном порядке начали изучать талмуды научных

исследований, заключений и прогнозов. Именно так возникает понимание того, что без тотального изменения основ восприятия личности, своего места и роли в природном равновесии, невозможно придержать коней, несущихся напрямиком в экологическую бездну. Так повсеместно и заговорили об экологической культуре, а воспитание экологически культурного члена общества стало задачей номер один.

Экологическая культура – эта составная часть и отличительная особенность новейшего этапа развития общемировой культуры, проявляющаяся в глубоком и все более распространяющемся осознании жизненно важной необходимости рационального использования природной среды и ее ресурсов, бережного отношения к эко и геосистемам, современного предупреждения и эффективного решения экологических и геоэкологических проблем на благо нынешнего и будущих поколений.

Разумеется, экологическая культура представляет собой более широкое межпредметное понятие, характеризующее направленность человеческой деятельности на сохранение природы и природных условий, необходимых для жизни и во многом определяющая степень общей цивилизованности общества. Экологическая культура формируется у человека в процессе обучения и воспитания (в детском садике, в школе и наиболее полно в вузе). В школах Казахстана пока не введен курс обучения по экологии, хотя в России обучение предмета «экология» проводится давно. Академик М.С.Панин считает: «Что назрело время признать экологию важнейшей экологической дисциплиной, приступить к разработке государственного стандарта, определяющего содержание экологии как самостоятельного школьного предмета и ввести эту дисциплину в системе среднего образования, предварительно позаботившись о подготовке учителей – экологов в педагогических вузах и переподготовке по экологическому профилю учителей биологии, географии, химии»

Экология культуры – эта часть экологии, посвященная культуре охраны культуры, включая охраны культурных ландшафтов, национальных пейзажей. Наш дом, в котором живет человечество, состоит не только из природного комплекса, но и из комплекса культуры. Объединение под одним названием «экология» двух ее частей экологии природы (с человеком) и экологии культуры (тоже с человеком) тем более разумно, так как очень часто природа и культура страдает от общих причин (кислые осадки в равной степени разрушают в летнем саду Санкт-Петербурга и мраморные статуи, и окружающие их деревья).

К экологической культуре имеет отношение также термин «психологическое загрязнение ландшафта» - снижение эстетики урбанизированных территорий вследствие их безликой структуры или не соответствующей данному ландшафту застройки, преобладания железобетонных конструкций, увеличения в ландшафте доли бросовых земель. Данная проблема оформилась в новое научное направление – видеоэкологию, развивающую аспекты визуального восприятия окружающей среды, в том числе и урбанизированной техногенной среды.

В основу экологической культуры входят также следующие направления экологии: теории, законы, правила, принципы и гипотезы, изложенные известным ученым-экологом Н.Ф. Реймерсом (1994 г.) В этой же работе приведена «Структура современной экологии» - деление экологии по различным направлениям науки. Наиболее полное и подробное деление экологии представлено в «Структурной схеме-модели современной экологии»

Экологические проблемы являются не только проблемой окружающей среды. В своей основе это проблемы личности, сознания, воспитания, проблемы человека и его внутреннего мира. В этом суть гуманистического подхода к экологии. Задача экологии личности, экологии души, экологии

культуры – формирование основ экологического сознания, становления ценностного отношения к собственному дому – Земле, совпадающего с такими же отношением, выраженным и закреплённым в высоких образцах, явлениях материальной и духовной культуры.

Осознание экологической проблемы привело к экологизации экономического развития в промышленно развитых странах.

Во-первых, это выразилось в том, что затраты государства и монополий на охрану окружающей среды резко возросли.

Во-вторых, налажено производство очистной техники - возникли «экоиндустрия», «экобизнес» - международный рынок экологически чистого оборудования и экологически чистой продукции.

В-третьих, была сформирована система законов и организаций по защите среды (соответствующие министерства и ведомства). Были разработаны программы экологического развития отдельных стран и регионов.

В-четвертых, усилилась международная координация в области охраны окружающей среды.

Экологическую культуру можно выразить следующим образом: действуй так, чтобы каждый человек и человечество в целом как носители естественности природного бытия были целью, а не средством человеческой деятельности.

Библиографический список

1. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы.).М:Журнал «Россия молодая», 2004.376с.
2. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология, Природа – человек – техника. М.:ЮНИТИ, 2006.356с.

3. Данилов – Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2008, 358с.

4. Бельгибаев М.Е. Экологическая культура – основа устойчивого развития Журнал «Экологическое образование в Казахстане», 2012. 24с.

УДК 502:552.578.2(574)

Тлеуберлина О.Б. EXPO-2017: новые возможности инновационного развития Казахстана

EXPO-2017: new opportunities of innovative development of Kazakhstan

Тлеуберлина Орынбасар Бауеновна,
старший преподаватель кафедры «Технологии и экологии»,
Университет «НАРХОЗ», г. Алматы, Казахстан

Tleuberlina Orynbasar Bauenovna,
senior lecturer of the Department "Technology and ecology",
University "NARKHOZ", Almaty, Kazakhstan

Аннотация: Тема отражает наиболее актуальную для человечества проблему рационального использования энергетических ресурсов, а ее решение становится стратегической задачей для многих стран. В основе темы лежат решения проблем планетарного масштаба, таких как отсутствие доступа к электроэнергии и снижения уровня бедности.

Ключевые слова: энергия, ресурсы, «зеленая экономика», альтернативный источник.

Abstract: The subject reflects the most actual for mankind, the problem of rational use of energy resources, and its decision becomes a strategic task for many countries. Based on solving problems of planetary scale, such as the lack of access to electricity and poverty reduction.

Keywords: energy, resources, green economy, alternative source.

Вопросы использования «чистой энергии» являются темами научных дискуссий не первое десятилетие. Однако в силу прочной привязки мировой экономики к углеводородным ресурсам повсеместное использование альтернативных источников энергии и низкоуглеродных технологий до недавнего времени было делом скорее условным, чем практическим. В настоящее время на фоне глобальных экологических угроз, связанных в том числе с нарастающей концентрацией углекислых газов в атмосфере, такое понятие, как «низкоуглеродная экономика» становится синонимом перехода глобального мира на менее углеродоемкие технологии выработки энергии.

Миру нужны новые пути развития — «Зеленая» экономика и экологически безопасное развитие. Казахстан, несмотря на богатые источники сырья для выработки энергии, разделяет с другими странами общие интересы

и стремления. Риски истощения традиционных источников энергии велики, а последствия их использования губительны для окружающей среды.

Именно этим и продиктовано желание Казахстана собрать международное сообщество для коллективного размышления в рамках международной выставки.

Логотипом международной специализированной выставки ЕХРО-2017 стала «Энергия ветра». Символ международной выставки выбирали при помощи народного голосования.

Современная энергетика Казахстана, осуществляющая генерацию энергоресурсов в основном за счет сжигания угля и мазута, является источником почти 88% всех выбросов парниковых газов в пределах республики. Прогнозы говорят о том, что эта отрасль еще долго будет использовать уголь и мазут в производстве, поскольку переход энергетической отрасли страны на низкоуглеродную основу – дело не одного десятилетия. В этой связи основной вопрос для Казахстана, связанный с концепцией чистого воздуха, очевидно, будет заключаться в том, каким образом и насколько отечественные энергетики будут способны обеспечить сокращение выбросов в атмосферу. И здесь им на выручку могут придти новейшие разработки, позволяющие сжигать уголь без опасения оказаться в числе нарушителей международной энергоэкологической конвенции. Другим перспективным направлением низкоуглеродной экономики будущего является развитие возобновляемых источников энергии – ветра, солнца и горных рек. Потенциал этих источников, судя по мнению специалистов, в Казахстане огромен, однако в силу объективных и субъективных причин он почти не используется. Например, потенциал ветровой энергии Джунгарского коридора равен по меньшей мере 100 тысячам мегаватт электроэнергии. Казахстанские специалисты утверждают, что при оптимальном использовании этого

потенциала можно было бы не только обеспечить юг Казахстана электричеством, но и экспортировать излишки ресурсов на рынки других стран. Основная загвоздка в том, что такая энергия будет стоить примерно в 5-6 дороже обычной, а проекты ветроэнергетики, учитывая, что это только начинающая отрасль, потребуют огромных расходов. Но Казахстану все равно придется осваивать и развивать это направление, поскольку перспективы энергетической отрасли предполагают к 2030 году замещение определенной части производства альтернативными источниками. То есть, из 30 гигаватт электроэнергии, ежегодно потребляемых Казахстаном, на мощности ветроэлектростанций будет приходиться до 2 тысяч мегаватт. Потенциал малой гидроэнергетики также мало используется в отечественной практике генерации энергии, в то время как в мире имеются десятки успешных разработок для этого специфического направления.

В Казахстане несколько лет назад на реке Иссык в Алматинской области была открыта малая гидроэлектростанция, построенная компанией «ЭнергоАлем» совместно с одним из банков. Малая гидростанция, использующая безграничную энергию горно-каскадного потока, производит электроэнергию в 5-6 раз дешевле той, что производится ТЭЦ. Причем, для ее эксплуатации требуется в 10 раз меньше работников, чем для стандартной ТЭЦ.

Казахстан на ЕХРО-2017 в Астане готов представить целый ряд собственных идей и радикальных решений в сфере энергообеспечения городов будущего. В конечном итоге подобные усилия нашей страны в движении к «зеленой экономике» явно увенчаются не только тем, что выбор будет в нашу пользу, но и новыми перспективами развития альтернативной энергетики.

Подводя итог подготовки к ЕХРО-2017 потянет за собой целый ряд новых проектов. Также в Астане появятся новые гостиницы и легко рельсовые

транспорты, и ещё построят новый вокзал. Градоначальник столицы РК по делился о информацией о том, что планируется строительство новых эко микро районов. А также там будут использоваться нетрадиционные методы по выделению и сбережению энергии. В «Астана генплане» уточняют, о том, что учитывая тему выставки «Энергия будущего», и технологиях строительства, техническом оснащении будут применяться энергосберегающие технологии. К ЭКСПО готовят что-то нечто особенное, а мир запоминает это навсегда, как и Эйфелеву башню в Париже, Хрустальный дворец в Лондоне, в том числе Ротонду в Вене и Королевский выставочный павильон в Мельбурне.

Также Астана построит тоже нечто особенное, то-что потрясет весь мир. Предполагается о том что до 2017 года появятся новые бульвары, парки и скверы. И в ближайшие годы в столице планирует ся строительство бульваров и скверов по аллее «Мынжылдык», в том числе парка вдоль реки Есиль, а также уникального этно аула. Также в настоящее время ведется реконструкция городского центрального парка культуры и отдыха на площади 67,4 гектар. «Зеленая» экономика – это путь повышения благосостояния людей, существенно снижающий обеднение окружающей среды. Очевидны огромные перспективы развития «зеленой» экономики в Казахстане. Переход на новую платформу развития после переосмысления национальной, секторальной и региональной политики позволит диверсифицировать экономику Казахстана, создать новые «зеленые» отраслевые направления и производства, и, как следствие, обеспечить создание дополнительных рабочих мест. «Зеленый» путь развития предоставит большие возможности для успешного решения многих социально-экономических и экологических проблем. По поручению Президента Казахстана Министерство охраны окружающей среды разрабатывает проект долгосрочной стратегии по

переходу к «зеленой» экономике, который будет составлен с учетом задач по развитию страны до 2050 года и нацелен на усиление ее устойчивости перед существующими и грядущими глобальными экономическими и экологическими угрозами. Казахстан обладает крупными запасами энергетических ресурсов. При этом доля возобновляемых источников энергии в общем энергетическом балансе страны составляет менее 1%. Повышение энергоэффективности и энергосбережения – самое действенное и наименее капиталоемкое направление для решения энергетических проблем. Технический потенциал энергии ветра составляет около 1 трлн. кВт.ч в год, что в 25 раз превышает объем потребления всех топливно-энергетических ресурсов страны. Потенциал солнечной энергии составляет 1 трлн. кВт.ч. По мнению специалистов, ветроэнергетика является наиболее перспективным направлением в развитии ВИЭ в Казахстане. В 2009 году Парламент страны принял Закон РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Главные цели закона – вовлечение в энергобаланс страны «чистой» энергии, обеспечение сохранности экологии, улучшение качества окружающей среды.

Библиографический список:

1. «Навстречу «зеленой» экономике». Доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2010, 43 с.
2. <http://www.GreenBridgePartnership.net>
3. <http://www.hiredgovernment.com/index.php>. 15.

СЕКЦИЯ 3. МИКРОБИОЛОГИЯ

УДК 579.61

Калашникова В.А. Типирование коагулазного гена *Staphylococcus aureus*, выделенных у обезьян, содержащихся в условиях неволи

Coagulase gene typing of *Staphylococcus aureus* isolated from monkeys contained in captivity.

Калашникова Виктория Алексеевна,
Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник,
ФГБУ «НИИ медицинской приматологии»

Kalashnikova Victoria Alekseevna,
PhD., leading researcher,
FSBSI «Scientific Research Institute of Medical Primatology»

Аннотация: Штаммы *S. aureus*, выделенные от низших приматов, содержащихся в условиях неволи, дифференцировали на основе структурного полиморфизма варибельного участка коагулазного гена (coa). Выявлено 16 различных ПЦР-ПДРФ-профилей coa, что свидетельствует о значительной неоднородности полиморфной области этого гена и, следовательно, циркуляции нескольких штаммов *S. aureus* среди обезьян питомника. Обнаружено два основных генотипа *S. aureus*. Выявлены штаммы с определённым ПДРФ-профилем, способные вызывать пневмонии, кишечные инфекции и гнойные процессы.

Ключевые слова: обезьяны, *Staphylococcus aureus*, коагулазный ген (coa), структурный полиморфизм, ПЦР-ПДРФ-профиль.

Abstract: Strains of *S. aureus* isolated from nonhuman primates kept in captivity conditions were differentiated on the basis of the structural polymorphism of the variable part of coagulase gene (coa). 16 RFLP-profiles of *S. aureus* coagulase gene were detected, that suggests the presence of heterogeneity in the polymorphic region of the gene and, consequently, the circulation of several strains of *S. aureus* in a monkey colony. Two main genotypes of *S. aureus* were found. The strains with specific RFLP-profile were identified that can cause pneumonia, intestinal infections, suppurative processes.

Keywords: monkeys, *Staphylococcus aureus*, coagulase gene (coa), structure polymorphism, PCR-RFLP.

Условно-патогенный микроорганизм *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) является не только комменсалом, но и одним из наиболее значимых патогенов человека, млекопитающих и птиц. Он может являться этиологическим агентом кожных заболеваний, поражений мягких тканей, нагноения ран различного

генеза, а также тяжелых, нередко фатальных инфекций, таких как сепсис, пневмония, инфекционный эндокардит. Микроорганизм играет значительную роль в инфекционной патологии домашних животных, рогатого скота, лошадей, грызунов, птиц и т.д. [3,7]. Сведения по естественной стафилококковой инфекции, данные о молекулярно-генетических характеристиках *S. aureus*, выделенных от низших приматов, в зарубежной литературе представлены результатами изучения либо носительских штаммов, полученных от здоровых обезьян, либо единичных штаммов, выделенных при некоторых видах патологии [5, 6]. Как известно, приматы (обезьяны) во многом являются «лабораторными двойниками» человека, поэтому результаты экспериментов на них, выявленные при этом особенности течения инфекционного процесса, и многие другие закономерности позволяют рассматривать их, как модель, наиболее точно отражающую подобные заболевания у людей [2]. Одной из причин заболеваемости и смертности обезьян в условиях неволи является стафилококковая инфекция. Нам представилось целесообразным провести изучение *S. aureus*, выделенных у низших обезьян, содержащихся в Адлерском питомнике при ФГБНУ «НИИ медицинской приматологии».

В настоящее время для типирования *S. aureus* широко используются различные молекулярные методы, однако такие как мультилокусное секвенирование или пульс-электрофорез дорогостоящи и трудоемки. В ряде исследований по изучению *S. aureus* показано, что штаммы микроорганизма могут быть дифференцированы на основе специфичности и числа 27-членных нуклеотидных повторов в структуре *coa* [8]. Как известно, продукция коагулазы – важный фенотипический признак *S. aureus*, который ассоциируется с его вирулентностью [8]. Цель работы – типирование изолятов *S. aureus*, выделенных от низших обезьян, на основании исследования структурного полиморфизма варибельного участка *coa*.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучены 60 изолятов *S. aureus*, выделенных от 60 погибших обезьян 6 видов (макаки резус, макаки яванские, мартышки зелёные, павианы анубисы, павианы гамадрилы, магот), содержащихся в Адлерском питомнике. У погибших обезьян с различными патологоанатомическими диагнозами (пневмония, энтероколит, менингит, эндометрит, травмы) исследованию подвергали кусочки органов (лёгкие, печень, почка, селезёнка, лимфоузел, матка, плацента), биожидкости (кровь, моча), содержимое кишечника и гнойное отделяемое (при ранах различной локализации, эндометрите).

Видовую идентификацию *S. aureus* осуществляли стандартными бактериологическими методами. Выделенные изоляты хранили под вазелиновым маслом до начала молекулярно-генетического типирования. Для выделения ДНК изоляты *S. aureus*, выращивали в сердечно-мозговом бульоне при 37°C в течение 18-часов. Выделение ДНК, амплификацию проводили согласно методике, описанной ранее [1]. Для амплификации фрагмента коагулазного гена, содержащего вариабельные tandemные нуклеотидные повторы, были использованы праймеры, разработанные Nookey J.V. et al. [4]. Реакцию осуществляли в термоциклере «Терцик» («ДНК-технология», Россия). Рестрикционный анализ продуктов амплификации на основе определения размеров полученных ампликонов, количества и протяжённости фрагментов рестрикции (метод ПЦР-ПДРФ) был проведён с использованием эндонуклеазы *CfoI* («Promega», США) согласно инструкции производителя. Визуализацию продуктов амплификации и рестрикции осуществляли с помощью гель-электрофореза как описано ранее [1]. Размер ампликонов определяли, используя ДНК-пуллер 100-1500 н.п. («Fermentas», Латвия).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании размера образовавшегося ПЦР-продукта все изоляты можно было разделить на 5 кластеров (табл. 1).

Таблица 1

Структурный полиморфизм коагулазного гена у *S. aureus*, выделенных от обезьян, на основании результатов рестрикции амплификатов коагулазного гена с использованием *Cfo1*.

Протяженность ампликона соа	Общее кол-во изолятов / %	Число изолятов	Число фрагментов рестрикции	Величина фрагментов рестрикции (н.п.)	Тип соа гена
600	11/18	3	1	300	1
		4	3	80-150-300	2
		4	4	80-140-180-220	3
700	24/40	14	0	н/с*	4
		1	3	80-150-400	5
		2	4	80-140-180-220	6
		7	4	80-150-180-300	7
800	7/12	3	1	400	8
		3	2	150-500	9
		1	4	80-150-180-300	11
900	17/28	12	3	140-300-500	12
		2	4	80-140-300-500	13
		2	4	80-220-240-300	14
		1	5	80-120-220-300-500	15
1000	1/2	1	3	220-280-300	16

* н/с – нет сайта рестрикции для эндонуклеазы *Cfo1*.

Наибольшее число изолятов *S. aureus* сформировали ампликоны протяженностью 700 и 900 н.п. Дальнейший анализ структуры соа проводили на основании рестрикции образовавшихся ампликонов, что позволило выявить 16 различных профилей рестрикции соа у тестируемых изолятов (табл. 1). Как видно из таблицы, среди изолятов *S. aureus*, сформировавших ампликоны различной протяжённости выявлено несколько вариантов рестрикции. Размер рестрикционных фрагментов колебался от 80 н.п. до 500 н.п. В исследуемой выборке преобладали изоляты *S. aureus* 4-го и 12-го типов коагулазного гена.

Мы выявили наличие взаимосвязи между особенностями структуры генетического «бэкграунда» *S. aureus*, установленном на основании изучения структурного полиморфизма *coa*, и способностью микроорганизма вызывать те или иные заболевания, а также его тропностью к определённым тканям и органам.

Таблица 2

Структурный полиморфизм коагулазного гена у изолятов *S. aureus*, выделенных от погибших обезьян.

Заболевание	Исследованный материал (кол-во)	Длина <i>coa</i>	Длина фрагментов рестрикции (н.п.)	Число изолятов	Тип гена <i>coa</i>
Пневмония	Лёгкое (n=24)	600	80-150-300	4	2
			80-140-180-220	1	3
			300	2	1
		700	80-150-180-300	6	7
			н/с	4	4
			80-140-180-220	2	6
		800	400	2	8
			80-150-180-300	1	11
		1000	220-280-300	2	16
Кишечные заболевания	Селезёнка (n=1) Кишечник (n=8) Печень (n=2) Лимфоузел (n=1) Почка (n=3) Кровь (n=1) Моча (n=1) Матка (n=1)	600	80-140-180-220	3	3
			300	1	1
		700	н/с	3	4
			80-150-400	1	5
			80-150-180-300	1	7
		800	150-500	3	9
			400	1	8
		900	140-300-500	5	12
Другие (мастит, эндометрит, раны)	Гной (n=15), Печень (n=2), Плацента (n=1)	700	н/с	7	4
		900	140-300-500	7	12
			80-220-240-300	1	14
			80-140-300-500	2	13
			80-120-220-300-500	1	15

Так, *S. aureus* с 5-м и 9-м ПДРФ-профилями были обнаружены только при кишечных заболеваниях (энтероколит, энтерит). Лишь у одной обезьяны *S.*

aureus с 7-м типом коагулазный ген выделен при кишечной инфекции (энтероколит) в лимфоузле, но он доминировал при пневмониях. Наибольшим разнообразием отличались изоляты *S. aureus*, выделенные при пневмонии, дифференцированные на 9 групп. Доминирующими оказались стафилококки со 2-м и 4-м типами соа. *S. aureus* с 6-м типом соа удалось выделить только из лёгкого. При кишечных инфекциях преобладающим был *S. aureus* с 12-м типом, который также являлся возбудителем гнойных воспалений при маститах и ранах. Причиной нагноения при заболеваниях половой системы (эндометрит) явились изоляты 4-го, 13-го и 15-го, а маститов – 4-го и 12-го коагулазных типов. Можно предположить, что эти штаммы вызывают гнойно-воспалительные процессы различной локализации.

Таким образом, к инвазивным штаммам можно отнести *S. aureus* с 1-м, 3-м, 4-м, 7-м, 8-м и 12-м типами коагулазного гена, поскольку их обнаружили в ткани лёгкого, в кишечнике, моче, гное (в гнойной ране, при мастите). Изоляты преобладающего 4-го типа были выделены при пневмониях, кишечных инфекциях, из гнойного отделяемого. Изоляты данной группы представляют эпидемический штамм, циркулирующий в питомнике обезьян. В заключении отметим, что полученные результаты указывают на гетерогенность коагулазного гена штаммов *S. aureus*, изолированных от обезьян. Однако из 16 различных ПДРФ-профилей коагулазного гена доминируют два (4-й и 12-й), на их долю приходится 32% штаммов.

Коагулазотипирование является простым и удобным способом для выявления эпидемиологического различия штаммов *S. aureus*.

Библиографический список:

1. Дмитренко О.А., Шагинян И.А., Прохоров В.Я., Матвеев С.М., Гинцбург А.Л. Молекулярно-генетическое типирование метициллинрезистентных штаммов *Staphylococcus aureus*, выделенных в

разных регионах Российской Федерации, на основании изучения продуктов амплификации и последующего рестрикционного анализа коагулазного гена. // ЖМЭИ. - 2005. - №4. - С. 46-52.

2. Лапин Б.А., Джикидзе Э.К., Крылова Р.И., Стасилевич З.К., Яковлева Л.А. Проблемы инфекционной патологии обезьян. // М.: Изд-во РАМН. - 2004.

3. da Silva E. R., da Silva N. Coagulase gene typing of *Staphylococcus aureus* isolated from cows with mastitis in southeastern Brazil. // *Canad. J. Vet. Res.* - 2005. - №69. - P. 260-264.

4. Hookey J.V., Richardson J.F., Cookson B.D. Molecular typing of *Staphylococcus aureus* Based on PCR restriction fragment length polymorphism and DNA sequence analysis of the coagulase gene. // *J. Clin. Microbiol.* - 1998. - Vol. 36. - № 4. - P. 1083-1089.

5. Schaumburg F., Alabi A.S., Köck R., Mellmann A., Kremsner P.G., Boesch C., Becker K., Leendertz F.H., Peters G. Highly divergent *Staphylococcus aureus* isolates from African non-human primates. // *Environ. Microbiol. Rep.* - 2012. - Vol.4. - №1. - P. 141-146.

6. van den Berg S., van Wamel W. J.B., Snijders S.V., Ouwerling B., de Vogel C.P. Boelens H.A., Willems R.J.L., Huijsdens X.W., Verreck F.A.W., Kondova I., Heidt P.J., Verbrugh H.A., van Belkum A. Rhesus Macaques (*Macaca mulatta*) Are Natural Host of Specific *Staphylococcus aureus* Lineages. // *PLoS One.* - 2011. - Vol.6. - №10. - P. e26170.

7. Vincze S., Stamm I., Kopp P.A., Hermes J., Adlhoch C. Alarming Proportions of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Wound Samples from Companion Animals, Germany 2010–2012. // *PLoS One.* - 2014. - Vol. 9. - №1. - P. e85656.

8. Watanabe S., Ito T., Sasaki T., Li S., Uchiyama I., Kishii K., Kikuchi K., Skov R.L., Hiramatsu K. Genetic Diversity of *Staphylocoagulase* Genes (*coa*): Insight into the Evolution of Variable Chromosomal. Virulence Factors in *Staphylococcus aureus*// *PLoS One.* - 2009. - Vol. 4. - № 5. - P. e5714.

УДК 579.6

Каменева М.А. Бактериофаг – как фактор, определяющий исход заболевания и эпидемии в целом

К 100-летию открытия бактериофага Д'Эреллем

Bacteriophage – as the factor defining results of a disease and epidemic in general.
To the 100 anniversary of discovering the bacteriophage by Felix D'Herelle

Каменева Маргарита Алексеевна,
кандидат биологических наук,
г. Пермь, Kamsv@mail.ru

Kameneva Margarita Alexeevna,
Ph.D., Perm

Аннотация: В статье дан краткий обзор основных работ Д'Эрелля по бактериофагу с момента его открытия до последней монографии “Бактериофаг и выздоровление”. В отличие от существовавшего и существующего до сих пор представления об инфекционной болезни как взаимоотношении макроорганизма и микроорганизма Д'Эрелль вводит третью составляющую – бактериофаг. Основная задача привлечь внимание как исследователей, так и практиков к научному наследию Д'Эрелля, где еще так много нереализованных на практике идей.

Ключевые слова: бактериофаг, инфекционные болезни, эпидемии, выздоровление, симбиоз.

Abstract: In article is given the short review of the main works of Felix D'Herelle by a bacteriophage from the moment of discovery to the last monograph "Bacteriophage and Recovery". In difference of the idea that infectious disease is relationship of macroorganism and microorganism, which exist before and now, D'Herelle enters the third component in mechanism of infectious disease – a bacteriophage. The main goal of this article to draw attention, both researchers and practitioners to scientific heritage of D'Herelle, where still a lot of the ideas, unrealized in practice.

Keywords: bacteriophage, infectious diseases, epidemics, recovery, symbiosis.

Первое сообщение Д'Эрелля о бактериофаге было представлено 3 сентября 1917 года на заседании Академии наук института Пастера в Париже и опубликовано 10 сентября того же года [1]. В этой небольшой статье, по словам Саммерса [2] Д'Эреллю удалось “в замечательно краткой форме заложить основу не только для всей своей будущей деятельности, но и для развития всех областей исследования бактериофага двадцатого столетия”.

Настойчивый поиск, продолжавшийся с 1910 года, когда Д'Эрелль, будучи в Мексике, впервые обнаружил маленькие пятна на агаровой культуре коккобацилл, выделенных им из кишечника больной саранчи (именно эту культуру Д'Эрелль позднее использовал для борьбы с саранчой) привел его к открытию бактериофага. Пятна разного размера с ровными краями, стерильные в центре на газоне агаровой культуры Д'Эрелль назвал “plages vieres” – стерильные пятна [3].

Когда во время первой мировой войны Д'Эреллю представилась возможность исследовать вспышку дизентерии, а затем продолжить исследования дизентерии в инфекционной больнице института Пастера, он опять стал наблюдать появление этих пятен, но это было крайне редко. Анализируя и сопоставляя их появление, он обнаружил закономерность, что пятна появляются при исследовании испражнений, взятых в момент выздоровления. С этого времени он стал изучать образцы испражнений больных не только в период болезни, но в момент выздоровления, высевая фильтраты испражнений с культурой не только на агар, но и в жидкую среду. Контролем служил посев культуры в жидкую среду.

“И вот однажды, вспоминает Д'Эрелль, на четвертый день (от начала заболевания) утром меня ожидало очень странное явление. В то время, как контрольная пробирка была очень мутной, то пробирка с культурой, в которую я добавил несколько капель фильтрата испражнений, была совершенно прозрачной. Дизентерийные бактерии растворились, как сахар в воде...Этот прозрачный бульон в опытной пробирке, как вспышка молнии, осветил для меня все теории выздоровления” [3].

Д'Эрелль говорил, что мы не можем экспериментировать на людях, мы их можем только наблюдать. Для наблюдения, а именно, изучения влияния бактериофага на ход болезни, он выбрал следующие болезни: дизентерия,

вызванная палочкой Шига, тиф, паратиф, инфекция кишечной палочки. Чтобы ясно представить себе влияние бактериофага на течение болезни, Д'Эрелль считал необходимым захватить болезнь, по возможности, в самом начале и далее проводить исследования день за днем до полного выздоровления. И хотя этот метод очень кропотлив, но тем не менее он и дает право делать правильные выводы.

Бактериофаги, выделяемые из испражнений больных, редко были активными к какому-нибудь одному виду бактерий. Д'Эрелль пишет, что “практически невозможно выделить все бактерии, которые подвержены действию исследуемого бактериофага”. Поэтому он ограничился испытанием вирулентности бактериофагов к возбудителю заболевания, выделенного от больного, к музейному штамму этой культуры и к кишечной палочке.

Во всех исследованных случаях было отмечено, что выздоровление начиналось с того момента, когда бактериофаг становился достаточно вирулентным для победы над болезнью, в противных случаях, наступала смерть. В Индокитае при исследовании четырех смертельных случаев дизентерии туземцев Д'Эреллю ни разу не удалось обнаружить и следов действия бактериофага. Но был и другой случай. У больной был выделен вирулентный бактериофаг, но он встретил очень резистентные бактерии. Для бактерий, победивших бактериофаг, нет больше преград. Наблюдая за естественным ходом болезни, Д'Эрелль сравнивал ее с борьбой возбудителя болезни и бактериофага, проходящей в организме человека, причем, все перепетии этой борьбы отражаются на состоянии больного, как в зеркале. Быстрое выздоровление, рецидивы болезни, хроническое течение болезни, и, наконец, летальный исход – все это обусловлено взаимодействием между макроорганизмом, микроорганизмом и бактериофагом.

При изучении вспышки птичьего тифа (возбудитель *Salmonella gallinarum*), охватившего в 1919 году всю Францию, Д'Эрелль снова использовал свой метод, позволявший ему выявить роль бактериофага на течение болезни и эпидемии в целом. Он исследовал на содержание бактериофага помет куриц, как в очагах заражения, так и в незараженных районах. Птичий тиф настолько тяжелая болезнь, что ему удалось наблюдать только четыре случая выздоровления. У всех выживших куриц в помете был бактериофаг, активный к возбудителю болезни, в то время как у 100 куриц, погибших от тифа, такой бактериофаг отсутствовал, несмотря на наличие других бактериофагов, но не активных к возбудителю болезни. Д'Эрелль отмечает, что “при птичьем тифе, также как при тифе и дизентерии у людей, необходимым условием для выздоровления является приспособление вирулентности кишечного бактериофага к возбудителю болезни”. На примере птичьего тифа ему удалось изучить влияние бактериофага не только на саму болезнь, но и на весь ход эпизоотии. Опытным путем Д'Эрелль продемонстрировал, что выздоровление также заразительно, как и сама болезнь. Но если болезнь разносится микробами, то выздоровление – бактериофагами. Однократное введение бактериофага в дозе 0.5 мл под кожу или 1 мл с хлебом всем курам, оставшимся в живых и больным в исследуемом птичьем дворе (им описано 12 птичьих дворов) приводило к выздоровлению больных и прекращению эпидемии. В тех птичьих дворах, где бактериофаг не применяли, болезнь свирепствовала.

Особенно убедительна роль бактериофага в выздоровлении при скоротечных заболеваниях. В 1920 году Д'Эрелль в течение года изучал эпизоотию геморрагической лихорадки буйволов (барбону) в Индокитае. В местечке Бак-Лье в месячный срок из 30000 буйволов погибло 10000. Причем не нашлось ни одного животного с признаками заболевания и

последующего выздоровления. При заболевании естественным путем животное погибало в течение 24 часов, а при введении ему 1/50000 мл бульонной культуры (*Pasteurella bovis*) гибель наступала в течение 36-40 часов. Естественно, что за такой короткий срок механизм ответной иммунной реакции не мог произойти.

Исследования испражнений животных на наличие бактериофага показали, что у буйволов, выживших в зараженной зоне, в кишечнике всегда был бактериофаг, высоковирулентный к возбудителю барбоны. Откуда появились эти устойчивые к заболеванию животные? По мнению Д'Эрелля, это вызвано быстрой адаптацией к возбудителю присутствующих всегда в кишечнике бактериофагов. Если это не наступает, животное гибнет. Ни у одного животного, погибшего от барбоны, бактериофаг, активный против барбоны, не был обнаружен. В деревнях, где в течение последних двух лет не было заболеваний барбоной, бактериофаг против барбоны также отсутствовал. Где нет возбудителя болезни, там нет и фага, ему просто не на чем размножаться.

Здесь же в Индокитае Д'Эрелль провел обширные исследования по активной иммунизации буйволов. В качестве антигена был использован фаголизат *P.bovis*. Достоинства такого вакцинирования в настоящее время признается многими исследователями [4]. Опыты Д'Эрелля показали, что после подкожного введения молодым бычкам бактериофага в дозе от 5 до 20 мл в течение первых 24 часов бактериофаг можно обнаружить в крови, после чего он исчезает. Если в течение этих 24 часов животным ввести смертельную дозу микроба барбоны, они выживают. Но такая же доза культуры в последующие дни вплоть до окончания инкубационного периода, который при маленькой дозе длится 20 дней, а при большой – 60 дней, вызывает гибель животных. По окончании инкубационного периода,

когда выработался иммунитет, животные выдерживали от 50 до 2000 смертельных доз культуры и этот иммунитет сохранялся до 14 месяцев.

Результаты приведенных выше исследований Д'Эрелль обобщил и представил в виде протоколов в своей первой монографии, которая была написана в 1921 г., и в том же году издана в институте Пастера, в 1922 г. она была опубликована на английском языке и в 1925 г. – на русском [5]. Впервые в инфекционный и эпидемический процесс введен третий участник – бактериофаг. Вот как об этом пишет Д'Эрелль: “Основные вопросы иммунитета сохраняют свое значение. Но только до настоящего времени эта проблема рассматривалась как уравнение с двумя неизвестными: патогенный микроб и хозяин (человек, животное), тогда как на деле задача содержит три неизвестные, третий фактор – это бактериофаг” [6].

Первая монография Д'Эрелля фактически подводит итог его одиночному поиску. Он вспоминает: “Это странное явление, которое я обнаружил, в окружающем мире вызывало только смех. В течение нескольких лет на меня смотрели, одни – как на фантазера, другие – как на шутника. Ни у кого не было желания проверить очень простым опытом реальность того, что я описал”. И далее “но у этого общего непонимания был для меня чудесный результат, на который я не осмелился бы надеяться, и который случается очень редко в истории науки. В течение нескольких лет я был единственным, кто продолжал изучать это явление. Я смог выяснить все условия, и когда в 1921 году, наконец, признали, что все опыты, которые я описал, легко поддаются проверке, у меня было время, чтобы обнаружить все особенности явления, впрочем, крайне сложного... Я разработал технику исследований, которая позволила мне продвинуться далеко вперед, в то время как другие обсуждали результаты, которые я уже опубликовал” [3].

“У меня было тогда абсолютное доказательство факта, что излечение от болезни и прекращение эпидемий зависит полностью от поведения бактериофага и кроме того у меня был общий метод, который позволил мне экспериментально воспроизвести эти два явления” [2].

Лечение бактериофагом Д’Эрелль рассматривал не иначе как “экспериментально вызванное естественное выздоровление”. Первый успешный опыт по лечению дизентерии у детей был проведен уже в 1918 г. [5], в 1925 году, работая уже в Александрии, он вылечил 4 случая бубонной чумы бактериофагом, выделенным из испражнений крыс при вспышке чумы в Индокитае [6]. В своей последней монографии “Бактериофаг и выздоровление”, написанной специально для ученых СССР [6], Д’Эрелль посвящает целую объемную главу фаготерапии или как он ее назвал “Экспериментально вызванное выздоровление”. И хотя по фаготерапии опубликовано множество работ как у нас в стране (где производство бактериофагов и их применение не прекращалось со времен Д’Эрелля и Элиавы), а в последние годы и за рубежом [4], приведенный Д’Эреллем обзор по этому вопросу [6] представляет большой интерес для лечащих врачей, так как он скорее напоминает методические рекомендации по лечению бактериофагом различных болезней.

Особое место отведено азиатской холере. В 1927 году, взяв отпуск без содержания на год, Д’Эрелль отправляется в Индию для проведения широкомасштабных мероприятий в очагах холеры по специально разработанному плану. В этой работе приняли участие как европейские, так и индийские специалисты. Было приготовлено более двух миллионов разовых доз бактериофага в запаянных ампулах по 2 мл. В монографии приводится описание техники приготовления бактериофага [6]. Больным давали по 2 мл бактериофага per os, разведенного в 20 мл воды. Лечили с

согласия родственников, а они, как правило, допускали только к безнадежным больным. Контрольная группа состояла из жителей этой же местности, лечившихся традиционными методами. Смертность от холеры в контрольной группе – 62.9%, в опытной – 8.1%, причем из 26 больных, получивших бактериофаг в первые 6 часов от начала болезни, никто не умер. В тех деревнях, где проводилось лечение бактериофагом, бактериофаг вливали и в колодцы по 50 мл. Длительность эпидемии холеры, как правило, составляла 26-28 дней. При использовании бактериофага уже через 48 часов, не наблюдалось новых случаев заболевания.

Особое внимание Д'Эрелль уделял контагиозности выздоровления, путем рассеивания бактериофага от выздоровевших, этого “третьего актера” в поединке человека и микроба.

В предшествующие годы Д'Эрелль обследовал на наличие противохолерного бактериофага не менее 300 проб испражнений людей из Франции, Голландии, Египта, а в 1927 г. и у жителей 13 областей Индии, где в последние годы не было ни одного случая холеры. В этих же местностях на наличие противохолерных бактериофагов была обследована вода из колодцев, а также мухи. Все эти исследования дали отрицательный результат. Там, где холера не появлялась в течение многих лет нельзя обнаружить вибрионолитический бактериофаг ни в кишечнике людей, ни во внешней среде.

При обследовании поселений, расположенных в эпидемической зоне, но оставшихся не затронутыми эпидемией, наблюдаются два варианта: либо совсем не удастся выделить бактериофаг, активный в отношении вибрионов холеры, либо он обнаруживается повсеместно вплоть до воды в колодцах.

Обследование зараженных деревень показало, что в начале эпидемии, характеризующейся самой высокой смертностью, во внешней среде

(колодцы, мухи), можно обнаружить лишь типичные ультрачистые холерные вибрионы, аглолютинирующихся специфической сывороткой в высоких титрах. В наивысшей точке подъема эпидемии в некоторых колодцах и на лапках отдельных мух выделяли помимо типичных холерных вибрионов, вибрионы-мутанты (бактерии фагоносители) и расы бактериофагов, обладающих высокой вирулентностью лишь к типичным холерным эмбрионам. К концу эпидемии не было никакой возможности обнаружить типичные холерные вибрионы, но повсюду с чрезвычайной легкостью обнаруживались вибрионы-мутанты и бактериофаги. Описанная динамика эпидемии холеры позволяет объяснить самозатухание эпидемии, которое наблюдается в течение 26-28 дней, даже если никакие меры борьбы с ней не применялись. Естественный процесс затухания эпидемии обязан бактериофагу. Д'Эрелль пишет: "Начиная от первого выздоравливающего и продолжая следующими, вирулентные по отношению к патогенным вибрионам бактериофаги обсеменяют среду с помощью тех же самых способов и теми же путями, какими распространялись в начале эпидемии патогенные вибрионы".

Приведенная Д'Эреллем ссылка в главе о контагиозности выздоровления, лишь подтверждает сделанные им выводы [6]. Приводится смертность от холеры в трех госпиталях Калькутты за 1927 г.: 1) европейский госпиталь, с индивидуальными палатами для каждого больного – смертность 80%; 2) госпиталь факультета тропической медицины, прекрасный уход и содержание, но палаты общие – смертность 40%; 3) госпиталь Кемпбэлл, предназначенный для неимущих, чрезвычайная теснота, кровати на расстоянии друг от друга не более 50 см, смертность – 30%.

По словам Д'Эрелля “процесс затухания эпидемии в общих чертах одинаков для всех изученных бактериальных заболеваний. Его виновником является бактериофаг, обладающий свойством контагиозности”.

В предисловии к своей последней монографии, которая итожит все его исследования по бактериофагу, Д'Эрелль пишет: “что я считаю наиболее существенным, так это вопрос о связи, существующей между действиями бактериофага на микробы и явлением выздоровления при инфекционных заболеваниях, а также возможности экспериментального воспроизведения процесса естественного выздоровления равно как и процесса естественного прекращения эпидемии – то современное состояние этой проблемы было изложено мною недавно в Риме, на конгрессе, посвященном памяти Вольты. На этом конгрессе, собравшем крупнейших иммунологов современности, заслушивание моего доклада не вызвало никаких принципиальных возражений со стороны присутствующих, что позволяет мне вывести заключение, что и эта часть, сегодня кажущаяся слишком смелой, в скором времени будет признана как нечто незыблемо установленное” [6].

Уже в монографии 1921 г. Д'Эрелль перечисляет 17 видов бактерий, поддающихся действию бактериофага, и дает характеристику выделенных им бактериофагов.

С 1928 г. в лаборатории Д'Эрелля в Париже его ассистенты Сертич, Николай Булгаков, Мазуре ежедневно выделяли различные бактериофаги из сточных вод. Среди нескольких тысяч выделенных бактериофагов только для кишечной палочки обнаружено 1000 рас, и каждая из них отличалась по своим свойствам, для возбудителя тифа около 300 рас, а для стрептококка – свыше 200 рас, причем стрептококковые бактериофаги удавалось обнаружить в сточных водах только весной. Основным критерий отбора

бактериофагов для лечебных целей – это максимальная вирулентность с самого начала выделения.

По мнению Д’Эрелля, не существует бактерий, к которым нельзя было бы выделить с большей или меньшей легкостью вирулентный бактериофаг, за исключением пневмококка, менингококка, гонококка и туберкулезной палочки. “Устойчивые к действию бактериофага формы, это наследственные носители бактериофага” – пишет Д’Эрелль [6]. В современной терминологии – это лизогенные бактерии, носители профага. Д’Эрелль называл их вторичными культурами, потому что они выживают после воздействия бактериофага и становятся резистентными к нему, что иногда приводит к изменению морфологических культуральных и биохимических свойств исходной культуры. Как отметил Д’Эрелль, они легко образуются как *in vitro*, так и *in vivo*. Позднее он стал называть их мутантами, фагоносителями, а такой тип связи бактерия-бактериофаг – симбиозом [6]. Изучению этого вопроса, наверное, самого сложного в современной микробиологии, он посвятил 5 лет работы в США в Йельском университете. Даже трудно представить, насколько переменчивы свойства микроба и бактериофага. На постановку некоторых опытов уходило до 6000 чашек Петри. Д’Эрелля “удивляло не то, что существуют штаммы носители бактериофага, а то, что не все бактерии являются его носителями”. Болезнь иногда принимает затяжной, хронический характер при образовании таких штаммов фагоносителем. Носимые в кишечнике бактерии при бациллоносительстве всегда являются мутантами. Мутанты *Vibrio cholerae* всегда авирулентны, мутанты тифозной палочки – всегда вирулентны.

Какую бы группу микроорганизмов мы не рассматривали, вызывают ли они болезни животных, растений, человека, насекомых, нужно всегда помнить, что рядом с ними фаги. Микробы и фаги неразделимы. Прав был

Д'Эрелль, когда сказал: “И уже то, что мы знаем о бактериофаге сегодня, способно повести нас к пересозданию бактериологии, иммунологии, эпидемиологии и терапии” [6].

Библиографический список:

1. Д'Эрелль Ф. Невидимый микробный антогонист дизентерийной палочки. – Compt Rend Acad Sei 165. Paris. 1917. – p. 373-375.
2. Summers W.C. Bacteriophage discovered, in Felix d'Herelle and the Origins of Molecular Biology, Yale University Press, New Haven, CT, 1999.
3. Д'Эрелль Ф. Перипетии бактериолога (воспоминания). Париж. 1940. – архивы института Пастера.
4. Бактериофаги. Биология и практическое применение. Сборник под ред. Е.Каттер и А.Сулаквелидзе. М.: Научный мир. 2012.
5. Д'Эрелль Ф. Бактериофаг. М. 1925.
6. Д'Эрелль Ф. Бактериофаг и выздоровление. Тифлис. 1935.

СЕКЦИЯ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

УДК 599.322.2

Белявцева Л.И., Цапко Н.В., Давыдова Н.А. Структура гнезд горного суслика

The structure of nests of the mountain suslik

Белявцева Лариса Ивановна,

Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории медицинской паразитологии,

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора

Belyavtseva Larisa Ivanovna,

Cand. Sc. (Biol.), Senior Scientific Worker, Laboratory of Medical Parasitology,
FKUZ Stavropol Antiplague Institute of the Rospotrebnadzor

Цапко Николай Владимирович,

Кандидат географических наук, научный сотрудник лаборатории медицинской паразитологии,

ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора

Tsapko Nikolay Vladimirovich,

Cand. Sc. (Geogr.), Scientific Worker, Laboratory of Medical Parasitology,
FKUZ Stavropol Antiplague Institute of the Rospotrebnadzor

Давыдова Наталья Анатольевна,

Лаборант - исследователь лаборатории медицинской зоологии,
ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора

Davydova Natalia Anatolievna,

Laboratory Researcher Laboratory of Medical Zoology,
FKUZ Stavropol Antiplague Institute of the Rospotrebnadzor

Аннотация: Структура гнезд горных сусликов и сезонное использование их хозяевами различно. В зимовочных гнездах зверьки переживают холодный период года в состоянии спячки. В теплый период года зверьки обитают в летних гнездах. Динамика использования сусликами гнезд находит отражение в процессе размножения блох, паразитирующих в их поселениях.

Ключевые слова: горный суслик, норы, гнезда, блохи.

Abstract: The structure of nests of mountain susliks and their seasonal use by inhabitants are different. In wintering nests animals survive the cold period of a year in the state of hibernation. During the warm period of a year animals live in summer nests. The dynamics of the use of nests by susliks finds reflection in the course of reproduction of fleas parasitizing in the settlements of susliks.

Keywords: the mountain suslik, burrows, nests, fleas.

Горный суслик – основной носитель возбудителя инфекции на территории Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы; переносчики возбудителя чумы – имаго блох, паразитирующих в поселениях этих зверьков [1]. Выяснение особенностей образа жизни блох невозможно без сведений о местообитании паразитов – гнездах сусликов, о структуре нор зверьков и закономерностях сезонного использования их грызунами.

В работе обобщены материалы собственных исследований строения гнезд горного суслика и сезонной динамики использования их зверьками, полученные при проведении эпизоотологического мониторинга территории Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы, включая раскопку нор горного суслика, добычу и разборку гнезд, сбор и изучение блох, населяющих эти гнезда. Наблюдения были приурочены к основным сезонным периодам в жизни сусликов: периоду выхода зверьков из зимней спячки, периоду выкармливания самками сусликов молодняка, периоду расселения молодых зверьков, периоду обновления зимовочных гнезд. Наблюдения проводили на участках поселений горного суслика, расположенных в трех высотных поясах Западного и Северного Приэльбрусье (в горной степи, субальпийском и альпийском поясах). Добыто более 300 гнезд сусликов; собрано и исследовано более 70 тыс. блох.

Для определения характера использования гнезд зверьками и обитаемости (на момент добычи) применяли методику анализа комплекса сведений, среди которых наблюдения за передвижением зверьков, данные о строении нор (по результатам раскопки), состоянии субстратов добытых гнезд, возрастном и фазовом составе блох, физиологическом состоянии имаго этих паразитов в добытых гнездах [2].

Горные суслики селятся колониями, индивидуальные участки этих зверьков состоят из комплекса нескольких нор. Часть из них – защитные, без

гнезд, в такие норы суслики забегают в случае опасности. Другие норы – с гнездами. Среди них выделяют постоянные норы с зимовочными гнездами и летние норы с летними гнездами (включая выводковые).



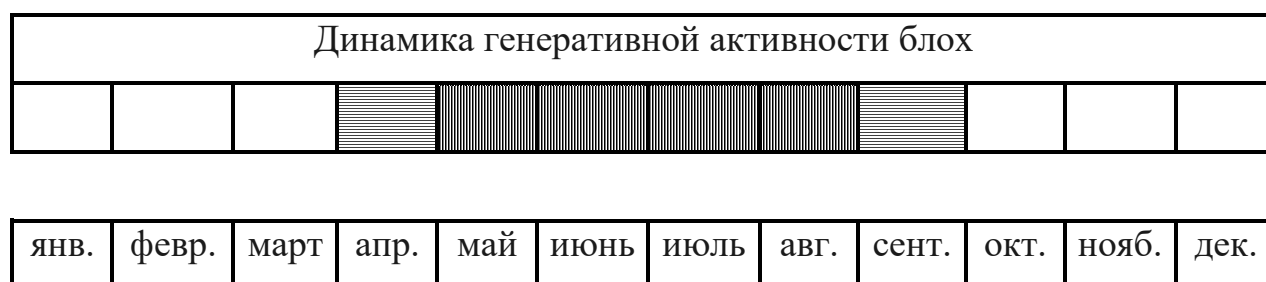
Рисунок 1. Схема динамики использования горным сусликом зимовочных и летних гнезд

Функциональное назначение и сезонное использование хозяевами гнезд в постоянных и летних норах различно [3]. В зимовочных гнездах из постоянных нор горные суслики переживают холодный период года в состоянии зимней

спячки. Весной, после выхода из спячки, зверьки переселяются в гнезда из летних нор, однако зимовочные гнезда в постоянных норах зверьки охраняют и периодически посещают. В период подготовки к зимней спячке, суслики возвращаются в постоянные норы, обновляют зимовочные гнезда (рисунок 1).

В постоянных норах более сложного строения может быть несколько гнезд, используемых сусликами в разные периоды жизни (одни как зимовочные, другие как летние). В таких норах зверьки живут во все периоды, меняя только гнезда. Освоение летних нор в пределах таких индивидуальных участков активизируется только в период расселения молодых сусликов; используются они недолго.

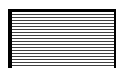
В местах проведения исследований массовыми паразитами горного суслика являются два вида блох – *Citellophilus tesquorum elbrusensis* Goncharov, 2011 (основной переносчик возбудителя чумы в очаге) и *Ctenophthalmus (Medioctenophthalmus) golovi golovi* Ioff et Tifl., 1930. Малочисленные имаго блох *Frontopsylla (Scalonola) semura* Wagn. et Ioff, 1926 и *Oropsylla idahoensis ilovaiskii* (Wagn. et Ioff, 1926) встречаются весной и в начале лета. В других частях ареала горного суслика кроме перечисленных паразитов обитают *Neopsylla setosa setosa* Wagn., 1898; *Ct. (Euctenophthalmus) orientalis* Wagn., 1898 и *Rhadinopsylla (Ralipsylla) li* Arg., 1941 [1, 4].



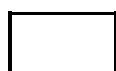
Обозначения:



- период высокой генеративной активности в популяциях блох;



- период низкой генеративной активности в популяциях блох;



- период генеративного покоя в популяциях блох.

Рисунок 2. Схема динамики генеративной активности блох, паразитирующих в поселениях горного суслика

Период генеративного покоя у блох всех видов, паразитирующих на горном суслике, совпадает с периодом зимней спячки хозяина (рисунок 1, 2), блохи зимующие на стадии имаго в это время не питаются и не размножаются (даже при наличии в зимовочном гнезде спящего суслика). Особи, завершившие метаморфоз позже зимуют на стадии «имаго в коконе». Необходимым условием для размножения этих паразитов является постоянное присутствие в гнезде активного хозяина, обеспечивающего регулярное питание кровососов (рисунок 1, 2).

Преимагинальное развитие блох всех видов, паразитирующих на сусликах, проходит в тех гнездах хозяев, где размножаясь, самки блох

отложили яйца. Гидротермический режим микроклимата гнезд является наиболее подходящим для развития паразитов на всех стадиях метаморфоза, особенно обитаемых гнезд, в которых суслики своим присутствием создают благоприятный гидротермический режим, способствующий быстрому метаморфозу. Кроме того, в субстратах гнезд личинки блох всегда могут найти необходимое для них питание – экскременты имаго, состоящие из полупереваренной крови сусликов.

ЗИМОВОЧНЫЕ ГНЕЗДА

Зимовочные гнезда обычно бывают, устроены сусликами в постоянных норах (молодые зверьки иногда остаются в зиму в бывшем выводковом гнезде летней норы).

Гнездовая камера зимовочного гнезда объемная, а глубина ее залегания больше, чем у гнезд других категорий использования. Зимовочные гнезда горных сусликов часто бывают многолетнего функционирования, в которых хорошо различимы слои субстрата гнезда, находящиеся на различных стадиях сохранности. Верхний слой подстилки – самый свежий. Это светлое сухое рыхлое сено, запасенное зверьком в период подготовки гнезда к предстоящей зимней спячке (конец лета – начало осени). Даже весной эта часть подстилки сохраняет еще свои теплоизолирующие свойства. Часть этого слоя в гнездах, добытых в апреле, бывает перетертой (возможно грызун просыпался во время оттепели).

Иногда гнездо, видимо неудачно построенное, при весеннем таянии снега бывает подмочено, намокшая подстилка при этом теряет рыхлую структуру (а с ней и теплоизолирующие свойства) и быстро темнеет. Такие гнезда в дальнейшем часто изолируются земляными пробками и к следующей зимовке зверьками не обновляются.

Ниже слоя субстрата подстилки гнезда, обновленного перед последней зимовкой, находятся более старые слои: подстилка предшествующего сезона,

которая к этому времени слежалась, потемнела, но еще хорошо сохранила структуру сена, и самый нижний, еще более старый слой субстрата (темный полуперепревший, «торфовидный», часто проросший плесенью). Этот слой, быть может, собирался и не один год, но с уверенностью судить об этом не представляется возможным.

Некоторые зимовочные гнезда бывают двухслойные, в которых свежая часть субстрата устроена на еще сохранившей структуру сена слежавшейся подстилке предшествующего сезона или на более старой «торфовидной». В первом случае очевидно, что гнездо построено сравнительно недавно (два года назад), а во втором – можно сделать вывод, что в предшествующем периоде гнездо какое-то время было необитаемым, что возможно связано или с гибелью хозяина, или постройкой сусликом другого зимовочного гнезда. Очень редко встречаются однослойные зимовочные гнезда, построенные чаще всего молодыми сусликами.

Однако далеко не все зимовочные гнезда проходят вышеописанный сезонный цикл динамики использования их хозяевами – горными сусликами. Нередко суслики по каким либо причинам оставляют гнезда, совсем не посещая их какое-то время, а иногда покидая их, в дальнейшем в эти гнезда не возвращаются вовсе, изолируя земляными пробками.

Необитаемыми гнезда могут стать вследствие гибели хозяина (в том числе и в случае протекания эпизоотии чумы). Через какой-то промежуток времени они могут быть вновь заселены сусликами (чаще всего молодыми зверьками, при поиске гнезда для предстоящей зимовки в процессе расселения их из выводковой норы).

Об обитаемости (или необитаемости) добытых гнезд можно судить по физиологическому состоянию собранных блох. Длительное отсутствие в гнезде хозяина-прокормителя (и даже только периодическое посещение гнезда

зверьком) наглядно отражается на показателях алиментарной и генеративной активности кровососов. В дальнейшем в оставленных гнездах происходят и количественные изменения – постепенное отмирание паразитов.

ЛЕТНИЕ ГНЕЗДА

Летние норы (с выводковыми гнездами самок, летними гнездами самцов и яловых самок и гнездами, используемые молодыми зверьками в период расселения) обитаемы летом, в период активной жизни зверьков. В выводковых гнездах из летних нор самки выкармливают детенышей. На участках со сложными постоянными норами в качестве летних суслики использует одно из гнезд этой же норы.

Весной, после выхода сусликов из зимней спячки сохранность субстратов летних гнезд, в которых суслики длительно жили летом предшествующего года, различна.

Выводковые гнезда предшествующего год (глубина залегания гнездовых камер, которых несколько больше других летних гнезд), сохраняется к периоду переселения сусликов в летние гнезда лучше. Субстраты подстилки в них имеют структуру рыхлого сена, гнезда обычно большие по объему. Молодые зверьки использовали эти гнезда дольше, затаскивали в гнезда траву в течение всего лета, пополняя подстилку выводковых гнезд построенных самками сусликов ранней весной, поэтому структура подстилки часто выглядит неоднородной.

Небольшие по объему гнезда, построенные самцами и яловыми самками на меньшей глубине, часто бывают намочены тающим снегом и дождем. Влажная подстилка быстро теряет рыхлость структуры и темнеет.

Летние гнезда, также как и зимовочные, бывают с подстилкой нескольких лет использования, слои субстрата, которой находятся на разных стадиях сохранности. Чаще это выводковые гнезда. Однако среди гнезд из летних нор

однослойных значительно больше.

Субстрат гнезд, построенных в предшествующем году, даже если подмок, слежался и потемнел, к весне еще сохраняет структуру сена. В этих гнездах при разборке встречаются блохи. В более старых гнездах (которые были необитаемыми и в предшествующем году) субстрат «торфовидный», влажный, проросший плесенью. Блох в таких гнездах обычно нет.

Освоение летних нор и обновление субстратов подстилки летних гнезд происходит постепенно. Ранней весной суслики обновляют гнезда остатками прошлогодней травы, в дальнейшем – свежей (кочки свежей зеленой травы часто можно обнаружить летом, когда сухой еще нет).

Субстраты так и не освоенных зверьками гнезд в летних норах, вследствие того, что многие из них весной были подмочены тающим снегом, а затем и дождями к концу лета, представляют собой комок темного, слежавшегося, часто проросшего плесенью сена, иногда еще сохранившего свою структуру. Блохи в таких гнездах постепенно отмирают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Горным сусликам характерна сезонная смена гнезд в норах на своих индивидуальных участках. Структура и сезонная динамика использования зимовочных и летних гнезд, различна. В зимовочных гнездах зверьки переживают холодный период года в состоянии спячки. В теплый период года зверьки обитают в летних гнездах.

Динамика использования сусликами гнезд находит отражение в процессе размножения блох, паразитирующих в их поселениях. Местом обитания блох являются все гнезда хозяина, однако только те, в которых постоянно обитает активный зверек – местом размножения паразитов. Эти гнезда являются также местом преимагинального развития особей из яиц, отложенных размножающимися самками блох.

В случае совпадения периода длительного пребывания активного суслика в гнезде с периодом активного размножения блох, паразиты, питаясь и размножаясь, накапливаются в этих гнездах на стадиях метаморфоза, а затем и имаго.

Библиографический список:

1. Природная очаговость чумы на Кавказе / А.И. Дятлов [и др.]. – Ставрополь, 2001. – 345 с.
2. Белявцева, Л.И. Критерии для определения характера использования гнёзд малым и горным сусликами на Северном Кавказе / Л.И. Белявцева // Современные аспекты эпидемиологического надзора за особо опасными инфекционными заболеваниями на Юге России: Материалы научно-практической конференции (Ставрополь, 21-22 марта 2007 г.). – Ставрополь, 2007. – Ч.1. – С. 38-41.
3. Белявцева, Л.И. Особенности процесса размножения блох в гнездах горного суслика в связи с сезонной сменой нор зверьками на своих индивидуальных участках / Л.И. Белявцева, Н.В. Цапко, Н.А. Давыдова // Диагностика и профилактика инфекционных болезней на современном этапе: матер. науч.-практ. конф., Новосибирск, 26–27 сентября 2016 г. – Новосибирск: АРЕАЛ, 2016. – С. 23–25.
4. Закономерности распространения блох, обитающих в поселениях горного суслика на территории Центрально-Кавказского природного очага чумы / Л.И. Белявцева [и др.] // Горные экосистемы и их компоненты: труды международной конференции. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2007. – С. 98- 103.

СЕКЦИЯ 5. ПАРАЗИТОЛОГИЯ

УДК 576.895.775

**Ермолова Н.В., Лазаренко Е.В., Жильцова А.Ю.,
Шапошникова Л.И. Инсектарий лаборатории медицинской
паразитологии Ставропольского противочумного
института Роспотребнадзора: структура и функции**

Insectarium laboratory of medical parasitology Stavropol anti-plague Institute of
Rospotrebnadzor: structure and function

Ермолова Наталья Владимировна,
кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории
медицинской паразитологии ФКУЗ
Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора

Ermolova Natalia Vladimirovna,
candidate of biological Sciences,
senior researcher of the laboratory of medical Parasitology of the Federal state healthcare
institution of Stavropol anti-plague Institute of Rospotrebnadzor

Лазаренко Евгения Владимировна,
младший научный сотрудник лаборатории медицинской паразитологии
Lazarenko Evgeniya Vladimirovna,
younger scientific employee of laboratory of medical Parasitology

Жильцова Анна Юрьевна,
кандидат биологических наук,
научный сотрудник лаборатории медицинской паразитологии
Zhiltsova Anna Yuryevna,
candidate of biological Sciences, researcher of laboratory of medical Parasitology

Шапошникова Людмила Ивановна,
кандидат биологических наук,
заведующая лабораторией медицинской паразитологии
Shaposhnikova Lyudmila Ivanovna,
candidate of biological Sciences, head of the laboratory of medical Parasitology

Аннотация: Дано описание инсектария лаборатории медицинской паразитологии Ставропольского противочумного института. Приведена структура инсектария, перечислены виды блох, культивируемые в лаборатории, прокормители этих насекомых.

Ключевые слова: блохи, прокормители, инсектарий, условия содержания и разведения блох, использование блох в экспериментах.

Abstract: Given the description of the insectarium of the medical Parasitology laboratory of the Stavropol anti-plague Institute. Given the structure of the insectarium, lists the types of fleas, cultured in the laboratory, proximately these insects.

Keywords: fleas, proximately, the insectarium, the conditions of keeping and breeding of fleas, using flea in the experiments.

Для эффективного мониторинга за переносчиками природно-очаговых инфекционных заболеваний необходимо знание их биологии, экологии, а так же изучение влияния различных инсектицидов и акарицидов на кровососущих членистоногих. Изучение биологических особенностей, а так же экологии различных видов блох – основных переносчиков возбудителя чумы в природе - осуществляется в инсектарии лаборатории медицинской паразитологии Ставропольского противочумного института.

Инсектарий расположен в отдельно стоящем здании общей площадью 54 м². Согласно методическим рекомендациям «Лабораторное разведение блох для научных исследований» (2007 г), он оборудован в полуподвальном помещении для поддержания благоприятного гигротермического режима жизнедеятельности блох. Схема представлена на рис. 1. Инсектарий состоит из 9 помещений различной площади.

Помещения № 1-3 - боксы, оборудованные автоматическими системами, поддерживающими постоянную температуру и влажность воздуха. Боксовые помещения освещаются лампами дневного света, расположенными на потолке и имеют электрические розетки для подключения оборудования.

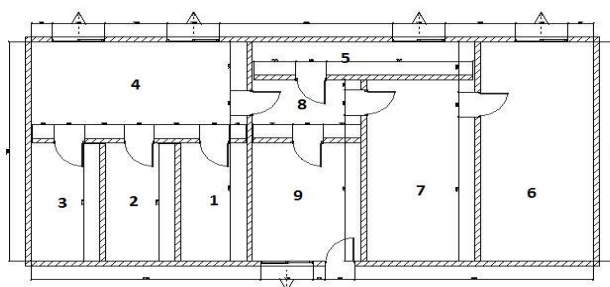


Рисунок 1. Схема инсектария

1-3 боксы для разведения блох

4 – помещение лаборатории

5 – виварий

6 – рабочие места лаборантов

7-9 – вспомогательные помещения

Вдоль стен в боксах расположены стеллажи для размещения на них биопробных банок с культурами блох (рис. 2). Садками для заводов блох являются стеклянные 10-литровые широкогорлые банки (высота 40 см, диаметр 15 – 20 см). При необходимости банки закрывают марлевыми или тканевыми салфетками, сетчатыми крышками.

Поскольку блохи очень чувствительны к температуре и влажности воздуха (Иофф, 1941) в боксах поддерживаются оптимальные для определенных видов блох гигротермические условия. В боксе № 1 температура воздуха составляет 24-26⁰С, относительная влажность воздуха 80-90%; в боксе № 2 температура воздуха составляет 22-24⁰С, относительная влажность воздуха 75-80%; в боксе № 3 температура воздуха составляет 20-22⁰С, относительная влажность воздуха 75-80%.

В качестве субстрата в банках используется прокаленный просеянный белый некрупный кварцевый или речной песок, который насыпают слоем 4 – 7 см, смачивают его кипяченой или дистиллированной водой и перемешивают, здесь же находится прокормитель блох. Количество выпускаемых на зверька блох определяется его величиной и способностью прокармливать этих насекомых без вреда для своей жизнедеятельности. Максимальное число блох, содержащихся в заводе с золотистым хомячком – 350 особей. В боксах так же находятся банки с отсеянными из заводов субстратами, поставленными для завершения метаморфоза преимагинальных стадий блох и выплода молодых имаго. В банки с отсеянными субстратами не помещают прокормителя. В качестве корма для личинок добавляют альбумин бычий сывороточный сухой и пивные дрожжи сухие (3:1) из расчета 50 – 100 мг корма на 200 г субстрата.

В разное время в инсектарии лаборатории медицинской паразитологии содержались заводы блох: *Frontopsylla luculenta* Jordan et Rothschild, 1923, *Ctenophthalmus (Euctenophthalmus) orientalis* (Wagner, 1898), *Nosopsyllus (Nosopsyllus) consimilis* (Wagner, 1898), *Ctenophthalmus (Euctenophthalmus) golovi golovi* Ioff et Tiflov, *Frontopsylla (Scalonola) semura* Wagner et Ioff, 1926, *Nosopsyllus (Nosopsyllus) fasciatus* (Bosc, 1800). Виды блох, заводы которых имеются в настоящее время в инсектарии, представлены в таблице.

Таблица 1

Виды блох, содержащиеся в инсектарии лаборатории медицинской паразитологии Ставропольского противочумного института Роспотребнадзора

Виды блох	Количество заводов
<i>Ctenophthalmus (Euctenophthalmus) congener secundus</i> Wagner, 1916	1
<i>Nosopsyllus (Nosopsyllus) mokrzeckyi</i> (Wagner, 1916) (Волго-Уральская популяция)	1
<i>Nosopsyllus (Nosopsyllus) mokrzeckyi</i> (Wagner, 1916) (Прикаспийская популяция)	2

<i>Nosopsyllus (Gerbillophilus) laeviceps</i> (Wagner, 1909)	4
<i>Xenopsylla cheopis</i> (Rothschild, 1903)	2
<i>Citellophillus tesquorum elbrusensis</i> Goncharov, 2011	4

Помещение № 5 представляет собой виварий для разведения прокормителей блох. Лучшими прокормителями блох являются их естественные хозяева. В природе большинство видов блох способно паразитировать на грызунах разных видов. При лабораторном разведении блох, наряду с их естественными хозяевами, чаще используют лабораторных животных - белых мышей, золотистых хомячков (МР Лабораторное разведение блох для научных исследований, 2007). В инсектарии Ставропольского противочумного института в разное время в качестве прокормителей блох использовали малых песчанок, горных сусликов, белых мышей, белых крыс. Однако универсальными прокормителями блох в лабораторных условиях являются золотистые хомячки. В настоящее время в виварии лаборатории медицинской паразитологии находится 280 золотистых хомячков, которые используются для прокормления блох в заводах, а так же для поддержания лабораторной популяции (рис. 2).



Рисунок 2. Заводы блох в боксе.

Помещение № 4 - непосредственно лаборатория, в которой проводятся все манипуляции с пересевом заводов, отсевом субстратов, эксперименты по изучению экологии и биологии блох. В этом помещении все оборудование (лабораторные шкафы, столы, термостаты) а так же пол и стены светлой окраски с покрытием, устойчивым к влажной обработке (рис. 3).

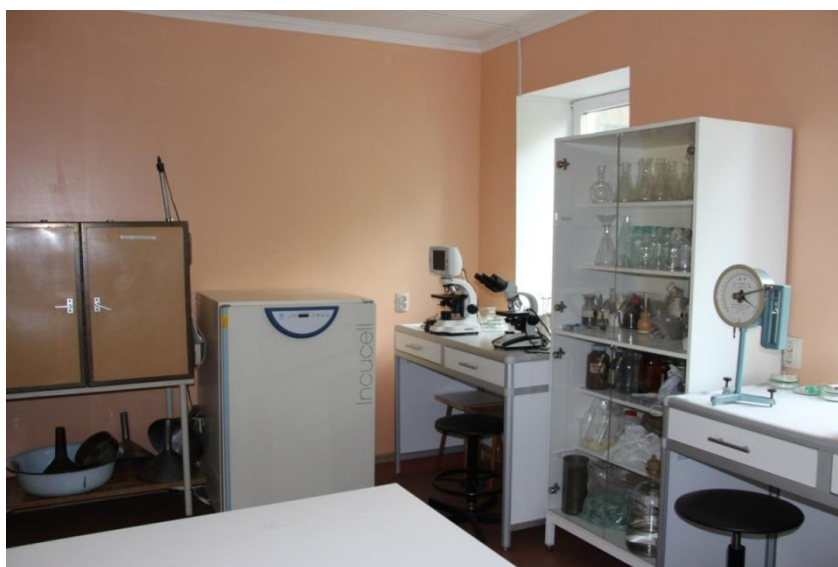


Рисунок 3. Помещение лаборатории

Помещения № 6 – 9 являются вспомогательными. Здесь размещены холодильники с запасами корма для прокормителей блох, газовая плита для приготовления питания животных и прокаливания песка для заводов. Так же здесь расположены шкафы для хранения лабораторной одежды и инвентаря, рабочие места среднего медицинского персонала.

Блохи лабораторных популяций инсектария лаборатории медицинской паразитологии ФКУЗ Ставропольский противочумный институт Роспотребнадзора используются другими лабораториями института для обучения курсантов на курсах повышения квалификации, изучения механизма заражения имаго блох возбудителем чумы. Сотрудники лаборатории медицинской паразитологии занимаются изучением биологии и экологии различных видов блох, имеющих значение в эпидемиологии и эпизоотологии

чумы (Шапошникова, 2004; Ермолова 2009, Ермолова и др., 2012). Изучается чувствительность блох к различным инсектицидам в целях совершенствования неспецифической профилактики заболевания чумой на территории природных очагов этой особо опасной инфекции.

Таким образом, инсектарий лаборатории медицинской паразитологии Ставропольского противочумного института, является важным структурным элементом учреждения, позволяющим проводить научную работу по изучению переносчиков возбудителя чумы.

Библиографический список:

1. Ермолова Н.В., Артюшина Ю.С., Белокопытова А.М. Изучение пулицидного действия препарата «Синузан» на блох горного суслика – основного носителя чумы на Центральном Кавказе// Отечественная эпидемиология в XXI веке: приоритетные направления развития и новые технологии в диагностике и профилактике болезней человека: труды Юбилейной Всероссийской научной конференции, посвящённой 75-летию кафедры общей и военной эпидемиологии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова и 90-летию со дня рождения академика В.Д. Белякова (Санкт-Петербург, 19-20 апреля 2012 года). – СПб, 2012. – С. 191.
2. Методические рекомендации «Лабораторное разведение блох для научных исследований», Москва, 2007.
3. Ермолова Н.В. Конкуренция, как фактор регуляции численности блох грызунов // Актуальные вопросы инфекционной патологии: тезисы докладов юбилейной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Ростовского научно-исследовательского института микробиологии и паразитологии (Ростов-на-Дону, 23-24 сентября 2009 г.). – Ростов-на-Дону: изд-во НМЦ «Логос», 2009. – С.182-185.

4. Шапошникова Л.И. Емельянова И.Н., Ниценко М.Ф. Естественная физиологическая чувствительность кровососущих членистоногих к ядам в Ставропольском крае // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе: мат. научной конференции «Университетская наука - региону». – Ставрополь: СКТГУ, 2004. - С. 203-205.

5. Иофф И. Г. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением / Пятигорск, 1941. – 116 с.

Электронное научное издание

От фундаментальной биологической науки к практике

Сборник научных трудов
по материалам I международной
научно-практической конференции

31 января 2017 г.

По вопросам и замечаниям к изданию, а также предложениям к сотрудничеству
обращаться по электронной почте mail@scipro.ru

Подготовлено с авторских оригиналов



978-5-00-007143-3

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 2,5. Тираж 100 экз.

Издательство Индивидуальный
предприниматель Краснова Наталья
Александровна

Адрес редакции: Россия, 603186, г. Нижний
Новгород, ул. Бекетова 53