

ВЛИЯНИЕ ЭПИЗООТИЙ ЛЕПТОСПИРОЗА НА ФЕНЕТИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ И РАЗНООБРАЗИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НОСИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИИ

Проведено фенетическое тестирование особей рыжей полевки из природных популяций по степени их восприимчивости и инфекционной чувствительности к возбудителям лептоспирозов в лесных экосистемах центра Русской равнины. Показано, что эпизоотии лептоспироза вносят существенный вклад в динамику фенетической структуры популяций и стабильность онтогенеза носителей.

Ключевые слова: фенетическое тестирование рыжей полевки, восприимчивость, инфекционная чувствительность, возбудители лептоспироза, центр Русской равнины.

Эпизоотический процесс – это постоянное взаимодействие популяции возбудителя с популяциями естественных носителей и переносчиков с внешней средой. Источник инфекции, переносчик и объект заражения взаимодействуют друг с другом, образуют канал передачи возбудителя, который представляет собой единую систему [11]. К настоящему времени наиболее подробно исследованы пространственные закономерности формирования природных очагов, видовой состав и биоценологические связи носителей природно-очаговых инфекций и общий ход течения эпизоотий. Имеются отдельные сведения о демографических особенностях основных носителей некоторых инфекций. Но практически не изучены аспекты фенетической инфицированных и неинфицированных животных – переносчиков зоонозных заболеваний на внутри- и межпопуляционном уровнях.

Важнейший показатель того или иного животного как носителя инфекции – степень его восприимчивости и инфекционной чувствительности к данному возбудителю [13]. Различают филогенетический (или конституционный) и онтогенетический иммунитет. Свойства конституционного иммунитета, который является полигенным признаком, проявляются на организменном и разных уровнях надорганизменной организации, но наиболее четко они выражены на видовом уровне. Онтогенетический иммунитет, приобретенный носителем вследствие заражения, определяется индивидуальными особенностями организмов. Применительно к переносчикам центральный вопрос эпизоотологии – их способность воспринимать, хранить и передавать возбудителя. Эти свойства зависят от возраста, физиологического состояния и

особенностей питания переносчика и ряда внешних факторов [1].

С биоценозами лесной зоны умеренного пояса Евразии связаны специфические природно-очаговые болезни, возбудители, переносчики и носители которых принадлежат к лесным фаунистическим комплексам [12]. Среди зоонозных инфекций особое значение принадлежит лептоспирозам, так как они имеют широкое распространение, поражая при этом животных и людей [14].

В 1988-1994 гг. автором проводились комплексные исследования природных очагов лептоспироза в Центрально-Лесном государственном природном биосферном заповеднике. Заповедник располагается в центре Каспийско-Балтийского водораздела на территории Тверской области и представляет собой эталон естественных процессов южно-таежных экосистем Русской равнины. Результаты данной работы отражены в ряде публикаций [10, 8-9, 4-7]. Исследования показали, что существуют чрезвычайно устойчивые и активные очаги этих инфекций в естественных лесных ландшафтах и серийных разновозрастных экосистемах, формирующихся на месте вырубок. Основным носителем возбудителей сопряженного очага лептоспирозов (главным образом серогруппы *Grippothyphosa*) является рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* Schreb.).

В данной работе предпринимается попытка фенетического тестирования особей рыжей полевки по степени их восприимчивости и инфекционной чувствительности к возбудителям лептоспирозов и оценивается влияние эпизоотий на фенетическое разнообразие природных популяций.

В анализе использовано 250 экземпляров рыжих полевок, отловленных автором в 1991-1992 гг., которые были протестированы на наличие антител к лептоспирам в Институте эпидемиологии и микробиологии РАМН. Для описания фенетической структуры группировок привлекали шесть признаков формы швов черепа: форма латерального края носовой кости (Ml), форма медиальной части лобного края носовой кости (Mfm), форма латеральной части лобного края носовой кости (Mfl), положение выростов предчелюстной кости (Sipp), форма медиальной части теменного края лобной кости (Mpm), форма латеральной части теменного края лобной кости (Mpl). Поскольку изучали симметричные признаки, реальные объемы выборок удваивались.

Для шести исследованных признаков в суммарной выборке было встречено 32 вариации. Для каждого признака по отношению к общему числу изученных сторон вычисляли частоты фенотипов, на основании которых с помощью индекса различия Чекановского – Сьеренсена оценивали фенетические дистанции между группировками неинфицированных и инфицированных лептоспирозом особей (таблица).

Таблица. Индексы различия фенетической структуры группировок особей рыжих полевок инфицированных (n=54) и неинфицированных (n=424) лептоспирозом (* различия достоверны)

Ml	Mfm	Mfl	Sipp	Mpm	Mpl	Средний индекс
0,15*	0,34*	0,27*	0,05	0,20*	0,19*	0,20*

Фенетическая структура группировок особей, зараженных лептоспирозом, достоверно отличалась от таковой неинфицированных особей по пяти из шести исследованных признаков и по средней величине фенетической дистанции. Полученные результаты дают основание предполагать о возможном существовании внутривидовых отличий восприимчивости и инфекционной чувствительности особей рыжей полевки. Кроме этого, различия могут определяться неодинаковым уровнем смертности разных фенотипов на ранних стадиях заражения лептоспирозом, т. к. достоверно известно, что в первые дни после заражения инфицированные зверьки значи-

тельно теряют в весе и коэффициент смертности у них достаточно велик [2].

Одной из характеристик, отображающих стабильность онтогенеза, является флуктуирующая асимметрия [3 и др.], которую оценивали по числу асимметричных особей в сравниваемых выборках. Для группировок с носительством лептоспироза обнаружен гораздо более высокий уровень флуктуирующей асимметрии (рисунок). Для трех полиморфных признаков (Mfm, Mfl, Mpm) и по их комплексу превышение доли асимметричных особей в выборке, зараженной лептоспирозом, статистически значимо. Это свидетельствует о снижении стабильности онтогенеза инфицированных зверьков. Полученный результат согласуется с уже упомянутыми особенностями ранних этапов заражения полевок лептоспирозом, когда они испытывают значительные физиологические нарушения [2], которые вполне могут снижать стабильность онтогенеза, что, вероятно, и демонстрируется в нашем случае повышенным уровнем флуктуирующей асимметрии.

Таким образом, эпизоотии лептоспироза вносят определенный вклад в динамику фенетической структуры и разнообразия популяций носителей. Фактор патогенеза при заражении особей снижает стабильность индивидуального развития, что в конечном итоге может приводить к увеличению смертности конкретных фенотипов в популяции. С другой стороны, полученные результаты дают основание предполагать, что фенетическая

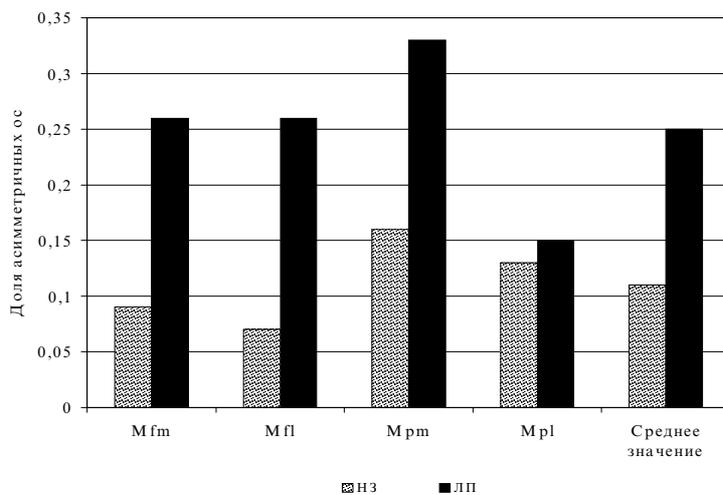


Рисунок. Доля асимметричных особей в инфицированных (ЛП) и неинфицированных (НЗ) группировках рыжей полевки

структура популяций основного носителя инфекций может оказывать существенное воздействие на общий ход течения эпизоотии. Это связано с различной инфекционной чувствительностью определенных фенотипов. Для более точного и корректного прогнози-

рования при построении моделей эпизоотических процессов наряду с различными параметрами среды, численностью и демографическими характеристиками популяции основных носителей необходимо учитывать особенности их фенотипической структуры.

Список использованной литературы:

1. Адамович Л. Количественные взаимоотношения эктопаразитов в паразитоценозах хозяев и связь этого феномена с биоценотическими особенностями ландшафта // Эпизоотии в популяциях грызунов, Киев 1990. 29 с.
2. Бабенко Н.П., Соловьев В.И., Экология серых крыс в очагах геморрагического лептоспироза на правобережной Украине // Экология серой крысы на Украине. Киев, Институт зоол. АН УССР, 1990. С. 3-7.
3. Захаров В.М. Асимметрия животных (популяционно-фенотипический подход). М.: Наука, 1987. 216 с.
4. Истомин А.В. Математические модели эпизоотий лептоспирозов в лесных очагах на территории Волжско-Двинского водораздела // Северо-Запад России: взаимодействие общества и природы. Материалы общ.-научн. конф. с межд. участием. Ч. 1. Псков, 2001. С. 190-194.
5. Истомин А.В. Эпизоотолого-эпидемиологическое значение лесных ландшафтов на территории Каспийско-Балтийского водораздела // Социальные и экологические проблемы Балтийского региона. Материалы общ.-научн. конф. с межд. участием. Ч. 2. Псков, 2001. С. 265 – 276.
6. Истомин А.В. Трансформация лесных ландшафтов сплошными рубками и формирование очагов лептоспироза // Природные и культурные ландшафты: проблемы экологии и устойчивого развития. Материалы общ.-научн. конф. с межд. участием. Ч. 1. Псков, 2002. С. 137-140.
7. Истомин А.В. Региональный мониторинг природно-очаговых инфекций // Псковский регионологический журнал, №1, Псков, 2005. С. 122-135.
8. Истомин А.В., Карулин Б.Е., Никитина Н.А. Очаги лептоспирозов в естественных и антропогенных ландшафтах Центрального Нечерноземья России. Актуальные вопросы биоразнообразия животных в антропогенном ландшафте. Тез. докл. науч.-практич. Конф. Киев, изд-во УА МБН, 1999. С. 57–61.
9. Истомин А.В., Карулин Б.Е., Никитина Н.А. Природно-очаговые инфекции в Центрально-Лесном биосферном государственном заповеднике // Комплексные исследования в ЦЛГПБЗ: их прошлое, настоящее и будущее. Труды Центрально-лесного заповедника, вып. 4. Тула, 2007. С. 444-461.
10. Карулин Б.Е., Никитина Н.А., Истомин А.В., Ананьина Ю.В. Рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus*) – основной носитель лептоспироза в лесном природном очаге // Зоол. журн. 1993. Т. 72. Вып. 5. С. 113–122.
11. Коренберг Э.М. Что такое природный очаг. М., Знание, 1983, 63 с.
12. Кулик И.Л. Особенности лесных ландшафтов как среды обитания млекопитающих и среды функционирования связанных с ними паразитарных систем // Медицинская териология. М.: Наука, 1979. С. 19-42.
13. Покровский А.В., Большаков В.Н. Экспериментальная экология полевок. М., Наука, 1979, 147 с.
14. Тимаков В.Д., Левашов В.С., Борисов Л.Б. Микробиология. М., Медицина, 1983., 512 с.