

руются микстинвазии.

Выводы:

1. У озерной лягушки в 79,22 % случаев зарегистрирована моноинвазия, образованная в 62,51% инвазий трематодами, в 36,84% - нематодами и в 0,66% - цестодами. Среди трематод доминировал вид *Opisthioglyphe ranae*, среди нематод – *Rhabdias bufonis*.

2. Микстинвазия у озерной лягушки составила 20,78 %. Среди микстинвазии доля биинвазий составила 75,00 %, триинвазий – 1,66 %, тетраинвазий – 0,42 %.

3. Наиболее часто в микстинвазиях встречалась легочная трематода *Pneumonoeces asper* (27,08%), кишечная трематода *Diplodiscus subclavatus* (22,92%), кишечная трематода *Opisthioglyphe ranae* (18,75%) и легочная трематода *Pneumonoeces variegatus* (16,67%).

Литература:

1. Atkinson, W. D., Shorrocks, B. 1981 Competition on a divided and ephemeral resource: a simulation model. // J. Anim. Ecol.

50, 461–471.

2. Poulin R. Interactions between species and the structure of helminth communities. // Parasitology. 2001;122 Suppl:S3-11.

3. Безр С.А., Герман С.М. 2000. Закономерности и механизмы регуляции взаимоотношений трематод и моллюсков // Актуальные проблемы общей паразитологии (Труды Ин-та паразитологии РАН. Т. 42). - М.: Наука. - С.5-32.

4. География и мониторинг биоразнообразия / Н.В. Лебедева и др. - М.: Изд-во Науч. и учеб.-метод. центра. – 2002. – 432 с.

5. Кеннеди К. Экологическая паразитология. – М.: Мир, 1978. – 230 с.

6. Мачкевский В.К., Гаевская А.В. Настоящее и будущее морской паразитологии в Украине // Экология моря. – 2004. – Вып. 65. – С.41-49.

7. Шепелева А.А., 2006. Полиморфизм как характерная особенность клинической картины микстинвазий // Современные наукоемкие технологии. - 2006. - № 3. – С.41-42.

УДК 502+619:616.995.1

СИСТЕМА MARINFO В ГЕОИНФОРМАЦИОННОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ И КАРТОГРАФИРОВАНИИ ЗОН РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТРОНГИЛОИДОЗА В СРЕДНЕВОЛЖСКОМ РЕГИОНЕ

В.В. Романов, доцент, заведующий кафедрой информатики, кандидат технических наук
А.Н. Мишонкова, аспирантка кафедры биологии, ветеринарной генетики, паразитологии и экологии, anna.mishonkova@mail.ru

ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»,

Ключевые слова: картографирование, ранжирование территории, агроклиматическая зона

Key words: mapping, territory ranging, agroclimatic zone

Проанализирована динамика стронгилоидоза во всех агроклиматических зонах Ульяновской области. Дана характеристика климатических особенностей каждой из зон. Проведено ранжирование и агроклиматическое картографирование территории региона по уровню стронгилоидозной инвазии.

Природные факторы окружающей среды выступают решающими в распространении и циркуляции паразитарных гельминтов, являющихся возбудителями целого спектра

заболеваний, как животных, так и человека [2]. Исследование влияния климатогеографических факторов на поддержание эпизоотического процесса в последнее время осуществляется средствами электронного картографирования на основе ГИС-технологий.

В данной работе возможности ГИС (MapInfo) использовались для картографирования территории Ульяновской области по уровню инвазированности свиней стронгилоидозом.

Стронгилоидоз свиней, вызываемый нематодой *Strongyloides ransomi* (Schwartz et Alicata, 1930), распространен во всех агроклиматических зонах Ульяновской области и является серьезной проблемой для животноводства. Известны случаи заражения этим видом гельминта людей. Распространение стронгилоидоза домашних свиней изучено фрагментарно, и имеющиеся работы характеризуют ситуацию в конкретной природно-климатической зоне или хозяйстве [5; 6; 7; 9].

В связи с этим целью нашего исследования было выявление биологически опасных территорий по стронгилоидозу с учетом их агроклиматической обусловленности.

В задачи исследования входило:

- 1) исследование годовой динамики экстенсивности стронгилоидозной инвазии по агроклиматическим зонам области и районам в пределах каждой из зон;
- 2) ранжирование административных районов по уровню стронгилоидоза;
- 3) агроклиматическое картографирование территории области по уровню зараженности поголовья свиней стронгилоидозом.

Материалы и методы

Исследования проводились в разных хозяйствах каждой из агроклиматических зон Ульяновской области с использованием традиционных методов гельминтологических исследований (методы Фюллеборна, Дарлинга, Бермана-Орлова, а также полного или частичного гельминтологического вскрытия по

К. И. Скрыбину, где это было возможно) [8]. Для анализа годовой динамики, помимо собственных исследований, использовали архивные данные ОГУ Ульяновской ветеринарной лаборатории. Статистическая обработка данных осуществляли при помощи пакета MS Excel 2003. Ранжирование территории области проводили с использованием метода ранговых распределений Ципфа-Парето [1; 10; 11]. Картографирование осуществлялось с помощью пакета настольной геоинформационной системы MapInfo 7.8.

Результаты исследования, их обсуждение

В ходе проведенных исследований было установлено, что наиболее распространенной инвазией свиней на территории Ульяновской области является стронгилоидоз, вызываемый нематодой *Strongyloides ransomi* (Schwartz et Alicata, 1930). Среднемноголетний показатель экстенсивности стронгилоидозной инвазии (за период с 1992 по 2008 гг.) составил $29,18 \pm 1,37$ %. Под экстенсивностью инвазии понимали отношение инвазированных животных к общему числу исследованных, выраженное в процентах.

На следующем этапе нами был проведен анализ годовой динамики зараженности поголовья свиней стронгилоидозом в каждой из агроклиматических зон. Для этого был рассчитан эпидемический порог, превышение которого свидетельствует об эпизоотии. Расчет основан на выведении среднего показателя и стандартной ошибки среднего как минимум по 12 точкам (периодам времени). Порог устанавливают в две стандартные ошибки среднего ($M \pm 2m_x$). Если фактическое значение превосходит $M + 2m_x$ можно утверждать, что ситуация ухудшилась и наблюдается эпидемическое нарастание процесса, во всех прочих случаях считается, что ситуация относительно стабильна [3].

Вся территория Ульяновской области относится к категории аграрной. Выделяют 4 агроклиматические зоны: Центральную, Южную, Западную и

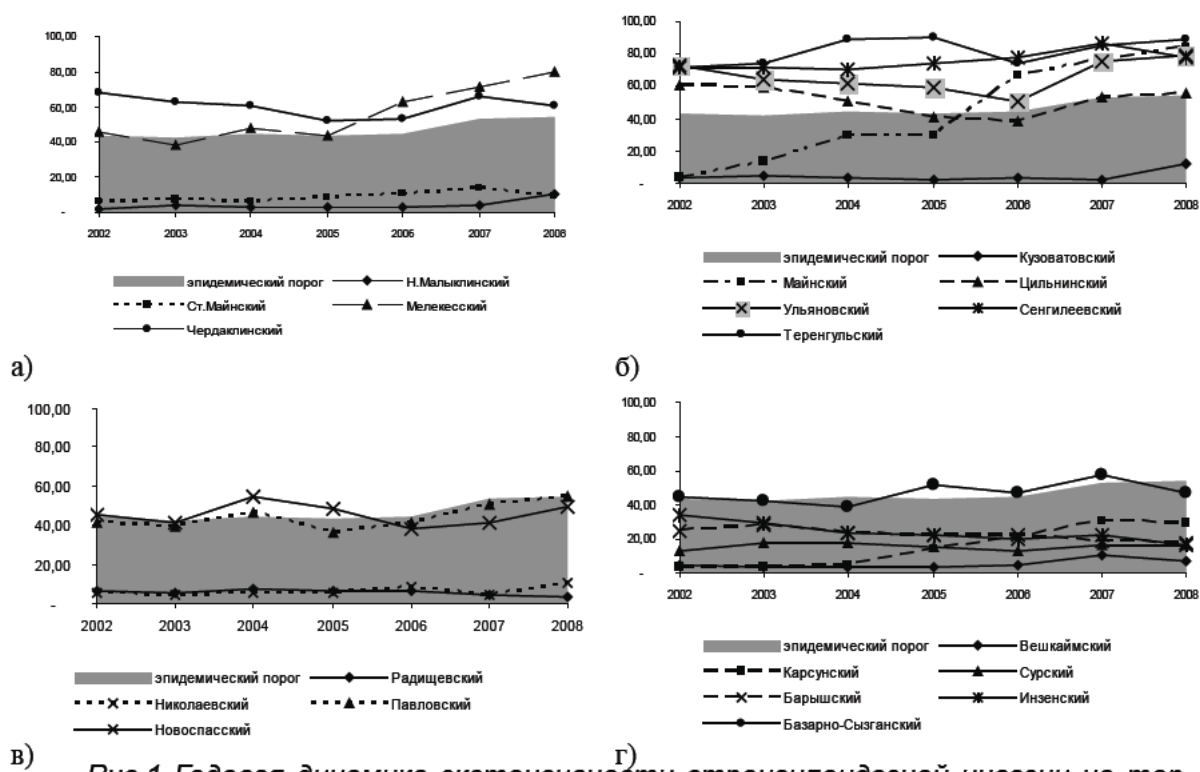


Рис.1 Годовая динамика экстенсивности стронгилоидозной инвазии на территории Ульяновской области за период с 2002 по 2008 гг.: а) заволжская зона; б) центральная зона; в) южная зона; г) западная зона.

Заволжскую [4]. Почвенно-климатические и экономические условия зон имеют свои особенности, что оказывает существенные влияния на уровень заболеваемости свиней.

Заволжская агроклиматическая зона представлена Чердаклинским, Мелекесским (с учетом территории г. Димитровграда), Старомайным, Новомалыклинским районами. Зона занимает территорию площадью 9325,9 км². Поголовье свиней - 33482 гол. Базовые свиноводческие хозяйства – ОАО «Дивный-нефть», СПК им. Крупской Мелекесского района, ООО «СКИК» Новомалыклинского района, ООО «Лесная Нива», СПК им. Чапаева Старомайнского района, ООО «Дружба», Учхоз УГСХА Чердаклинского района. Ландшафт территории зоны в основном лесостепной, в юго-восточной части – степной. Почвенный покров представлен только черноземами типичными, выщелоченными и оподзоленными. Климат

теплый с умеренным увлажнением. Абсолютная минимальная температура -47⁰С, максимальная +38⁰С. Количество осадков за год составляет менее 450 мм, местами от 450 до 500 мм (Мелекесский район). Коэффициент увлажнения – от 0,77 до 0,55. Средняя температура летом +20⁰С, зимой -13⁰С.

В Заволжской агроклиматической зоне в Чердаклинском районе на протяжении всего исследуемого периода наблюдалось превышение ЭП. Максимальный уровень инвазии отмечался в 2007 г. – 65,61 %. В Мелекесском районе только в 2003 г. отмечалась относительно стабильная ситуация (37,95 % при ЭП 42,33 %). В 2002, 2004, 2005 гг. ЭП был превышен в среднем на 2 %, 2006-2008 гг. – на 20 %. Максимальный уровень инвазии был зарегистрирован в 2008 г. – 79,40 %. В Новомалыклинском и Старомайном районах за исследуемый период превышение ЭП не наблюдалось (рис.1 а).

Центральная агроклиматическая

ская зона включает Ульяновский, Теренгульский, Сенгилеевский, Цильнинский, Майнский, Кузоватовский районы и территорию г. Ульяновска. Площадь зоны - 10661,7 км². Поголовье свиней - 11042 гол. Ведущие свиноводческие комплексы – СПК «Киватский», ООО «Вектор» Кузоватовского района, ООО «Весна», ОПХ «Новоанненковское» Майнского района, ООО СП «Агропродукт», СПК «Курортный» Ульяновского района. Территория Центральной зоны представлена в основном лесостепным ландшафтом, за исключением территории северной части зоны (Цильнинский и часть Ульяновского района) со степным ландшафтом. Западная часть Кузоватовского района представлена лесистой местностью, в основном сосновыми и широколиственными лесами. Почвенный покров представлен в основном черноземами выщелоченными и типичными. В Кузоватовском и Теренгульском районах встречаются темно-серые, лесные почвы. Климат зоны достаточно увлажненный. Абсолютная минимальная температура - -48°C, максимальная температура - +40°C. Годовое количество осадков – менее 450 мм, местами колеблется в пределах 450-500 мм (Теренгульский, Сенгилеевский районы). Коэффициент увлажнения составляет 0,77 – 0,55 (Цильнинский 1,00 – 0,77). Средняя температура воздуха по зоне +19°C в июле и -13°C в январе.

В Центральной агроклиматической зоне превышение ЭП отмечалось в хозяйствах Ульяновского, Теренгульского и Сенгилеевского районов. Максимум стронгилоидозной инвазии был зарегистрирован в Ульяновском районе в 2008 г. – 79,11 %, Теренгульском в 2005 г. – 90,72 %, Сенгилеевском в 2007 г. – 86,25 %. За исследуемый период в указанных районах уровень инвазии не опускался ниже 50 %. В Цильнинском районе в 2002-2004 гг. наблюдалось превышение ЭП. На 2005-2007 гг. приходилось снижение уровня инвазии (в среднем на 3 % ниже ЭП). В 2008 г. уровень инвазии превысил

ЭП в среднем на 2 %. В Майнском районе в последние годы отмечается тенденция к увеличению случаев стронгилоидозной инвазии. По сравнению с 2005 г. в 2006 г. ЭИ выросла в среднем на 30 %. С 2006 г. по 2008 г. наблюдалось превышение ЭП. Максимальный уровень инвазии был зарегистрирован в 2008 г. – 83,83 %. В Кузоватовском районе ситуация по стронгилоидозу относительно стабильна, ЭИ не превышала 15 % (рис. 1 б).

В состав Южной агроклиматической зоны вошли следующие административные районы: Радищевский, Николаевский, Новоспасский, Павловский и Старокулаткинский. Общая площадь составляет 7219,1 км². Поголовье свиней в хозяйствах зоны - 2715 гол. Основные свиноводческие хозяйства – ООО «Лесное», СПК «Прасковьинский», ООО «Головьяинское» Николаевского района, СПК «По заветам Ленина», ООО «Луч» Павловского района. В Южной зоне встречаются все 3 типа ландшафтов. Лесной ландшафт в основном сосредоточен в западной ее части, преобладают сосновые обыкновенные и сосновые широколиственные леса. В центральной части Южной зоны лесостепной ландшафт, а на востоке – степной. Преобладают типичные, оподзоленные и выщелоченные черноземы, встречаются карбонатные черноземы, дерново-карбонатные почвы и темно-серые почвы. В этой зоне климат сухой, жаркий. Абсолютная минимальная температура воздуха - -44°C, максимальная - +40°C. Годовое количество осадков – менее 450 мм. Коэффициент увлажнения находится в пределах 0,77 – 0,55, кроме Радищевского района, где он составляет менее 0,55. Средняя температура воздуха летом - +21°C, зимой - -13°C.

В Южной зоне наблюдается относительная стабильность в отношении стронгилоидозной инвазии. Исключение составляет Новоспасский и Павловский районы. В Новоспасском районе в 2002-2005 гг. отмечалось эпидемическое нарастание, в последующие годы ситуация нормализовалась. Максимальный уро-



Рис.2. Уровни стронгилоидоза свиней по агроклиматическим зонам Ульяновской области

вень стронгилоидоза зарегистрирован в 2004 г. – 55,13 %. В Павловском районе незначительное превышение ЭП наблюдалось в 2004 г. – 46,67 % и в 2008 г. – 54,62 % при значениях порога 44,51 % и 54,38 % соответственно. Максимум инвазии пришелся на 2008 г – 54,62 %. В Николаевском и Радищевском районах ЭИ оставалась в пределах 10 %. В Старокулаткинском районе свиноводство не развито, причиной чему является национальные традиции населения.

Западная агроклиматическая зона объединяет районы: Сурский, Барышский, Базарно-Сызганский, Вешкаймский, Карсунский и Инзенский. Общая площадь – 9993,3 км². Поголовье свиней - 4693 гол. Ведущие хозяйства – СПК «Луговой» Барышского района, СПК «Родина», СПК им.Калинина Вешкаймского района, СПК «Карсунский» Карсунского района, ООО «Чеботаевка», СПК «Лавинский» Сурского района. Леса (сосновые обыкновенные, сосновые широколиственные, березовые и осиновые) сосредоточены в юго-западной части зоны. В северо-восточной части зоны лесостепной ландшафт представлен сельскохозяйственными угодьями на месте лугов и лесов. Западная агроклиматическая зона характеризуется в основном чередованием темно-серых, серых и светло-серых лесных почв, выщелоченных и типичных черноземов. В Карсунском районе

встречаются и дерново-карбонатные почвы. Климат влажный и прохладный, что объясняется возвышенным положением районов зоны. Абсолютная минимальная температура воздуха составляет -47°C, максимальная - +38°C. Годовое количество осадков – 450 – 500 мм, за исключением Карсунского и Инзенского районов, где количество осадков не превышало 450 мм и Сурского района – более 500 мм в год. Коэффициент увлажнения – от 1,00 до 0,77. Средняя температура воздуха в июле +19°C, в январе -13°C.

В Западной агроклиматической зоне в хозяйствах Базарно-Сызганского района в определенные периоды (2002-2003; 2005-2007) наблюдалось превышение ЭП. В 2004, 2008 гг. зарегистрировано снижение уровня зараженности стронгилоидозом. Максимум инвазии приходится на 2007 г. – 57,50 %. В остальных районах экстенсивные показатели не превышали 35 %.

На следующем этапе проведено ранжирование территории области с использованием метода ранговых распределений Ципфа-Парето [1; 10; 11].

Было выявлено, что 84% от общей зараженности стронгилоидозной инвазий области приходится на долю следующих районов: Теренгульский, Сенгилеевский, Ульяновский, Цильнинский, Майнский (Центральная агроклиматическая зона), Чердаклинский, Мелекесский (Заволжская

период (с 1992 по 2008 гг.) составляет $29,18 \pm 1,37 \%$.

2. В хозяйствах Заволжской (Чердаклинский, Мелекесский районы) и Центральной (Ульяновский, Теренгульский, Сенгилеевский, Цильнинский, Майнский районы) агроклиматических зон наблюдалось превышение эпидемического порога, что свидетельствует об ухудшении ситуации и возможном возникновении эпизоотии.

3. Более 80 % от общей зараженности стронгилоидозом приходится на долю Теренгульского, Сенгилеевского, Ульяновского, Цильнинского, Майнского (Центральная агроклиматическая зона), Чердаклинского, Мелекесского (Заволжская агроклиматическая зона), Новоспасского, Павловского (Южная агроклиматическая зона), Базарно-Сызганского (Западная агроклиматическая зона) районов.

4. Стабильные очаги инвазии наиболее часто отмечались в Центральной и Заволжской агроклиматических зонах Ульяновской области.

5. Пульсирующие эндемические очаги стронгилоидозной инвазии регистрировались в хозяйствах Ульяновского, Теренгульского, Сенгилеевского, Цильнинского, Мелекесского, Чердаклинского, Базарно-Сызганского, Майнского, Новоспасского и Павловского районов, где средний показатель заболеваемости превышает 35%.

Литература:

1. Важенин А.А. Устойчивость распределения городских поселений в системах расселения // Известия РАН. Сер. Географическая. 1999. № 1. С.55-60
2. Возианова Ж.И. Инфекционные и паразитарные болезни. Киев: Здоровье, 2001. Т.2. С.123-142
3. Дудников С.А., Шевцов А.А., Ерастова Е.Е., Бардина Н.С. и др. Эпизоотическая ситуация в РФ. Владимир:

ИАЦ Россельхознадзора, 2009. 81 с.

4. Елин И.В. Романова Е.М. Видовое разнообразие эндопаразитофауны и формирование стойких очагов инвазий на территории Ульяновской области // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2007. № 2. С.13-18

5. Камалетдинова Г.М., Романова Е.М., Докторов Ю.С. Гельминтологический статус свиней в хозяйствах различных экологических зон Ульяновской области // Роль Российской гельминтологической школы в развитии паразитологии: тез. докл. М.: РАН, 1997. С.26

6. Камалетдинова Г.М., Романова Е.М., Докторов Ю.С. Особенности стронгилоидоза свиней в природно-климатических условиях Ульяновской области // Эколого-генетические проблемы животноводства и экологически безопасные технологии производства продуктов питания: Сб. трудов. Дубровицы, 1998. С.58-60

7. Камалетдинова Г.М. Распространение стронгилоидоза, эймериоза и балантидиоза в условиях Ульяновской области // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний животных: Сб. трудов. Ульяновск, 1999. С.70

8. Котельников Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды: Справочник. М.: Колос, 1983. 208 с.

9. Романова Е.М., Индирякова Т.А., Камалетдинова Г.М., Романов В.В., Индирякова О.А., Губейдуллина З.М. Региональный экологический мониторинг биобезопасности среды в зоне среднего Поволжья. Ульяновск, УГСХА, 2006. 159 с.

10. Трубников Б.А. О законе распределения конкурентов // Природа. 1995. № 11. С. 48-50.

11. Zipf G.K. Human behavior and the principle of least effort. Cambridge: Univer. Press, 1949. 564 p.