

6. Уайт Ричард А.С. Онкологические заболевания мелких домашних животных – М.: Аквариум, 2003. – 352 с.

7. Amorium, F.V., Souza, H.J., Ferreira, A.M., Fonseca, A.B. (2006) Clinical, cytological and histopathological evaluation of mammary masses in cats from Rio de Janeiro, Brazil. *J. Feline Med. Surg.* Vol. 8 (6): 379-388.

References

1. Nemkova O.S., Donkova N.V. Клико-морфологическая диагностика новообразований молочных желез кошки // *Vestnik Kras. GAU.* – 2012. – No. 1. – S. 143-146.

2. Varfolameeva N.L., Khankhasykov N.L. Новообразования молочных желез собак и кошек, диагностируемые в г. Улан-Уде и их морфологическая характеристика // *Vestnik Kras. GAU.* – 2017. – No. 9. – S. 41-49.

3. Fomicheva D.V. Хирургическое лечение и химиотерапия опухолей молочных желез у кошек: дис. ... канд. вет. наук. – М., 2010. – 112 с.

4. Safuanova R.R., Suleymanov D.R., Ilyasova Z.Z. Dinamika lecheniya mastita koshki // VII Mezhdunarodnaya studencheskaya elektronnyaya nauchnaya konferentsiya. – Studencheskiy nauchnyy forum – 2015.

5. Zhukov V.M., Belova A.V., Burnasheva Yu.G. Perspektivy korrektsii organopatologii neproduktivnykh zhivotnykh v veterinarnoy praktike // *Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: X Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (4-5 fevralya 2015 g.). Sbornik statey: v 3 kn.* – Barnaul: RIO AGAU, 2015. – Kn. 3. – S. 242-244.

6. Uayt Richard A.S. Онкологические заболевания мелких домашних животных. – М.: Аквариум, 2003. – 352 с.

7. Amorium, F.V., Souza, H.J., Ferreira, A.M., Fonseca, A.B. (2006) Clinical, cytological and histopathological evaluation of mammary masses in cats from Rio de Janeiro, Brazil. *J. Feline Med. Surg.* Vol. 8 (6): 379-388.



УДК 619:615.9

М.Н. Гонохова, Т.В. Бойко
M.N. Gonokhova, T.V. Boyko

ОСОБЕННОСТИ Т-КЛЕТОЧНОГО СОСТАВА СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ ОСТРОМ ОТРАВЛЕНИИ КРЫС ПЕСТИЦИДОМ КАЛИПСО

THE FEATURES OF SPLEEN T-CELL COMPOSITION AT ACUTE POISONING OF RATS WITH CALYPSO PESTICIDE

Ключевые слова: гистология, иммуногистохимия, селезенка, пестициды, тиаклоприд, Калипсо, Т-лимфоциты, отравление, экспериментальное исследование.

Keywords: histology, immune histochemistry, spleen, pesticide, thiacloprid, Calypso insecticide, T-lymphocytes, poisoning, experimental research.

Представлены результаты исследования Т-клеточного иммунного ответа при экспериментальном остром отравлении крыс пестицидом из группы неоникотиноидов. Острую интоксикацию воспроизводили путем однократного введения пестицида Калипсо, КС в дозе 13 мг/кг (тиаклоприд, 1/10 ЛД₅₀). Для определения качественного состава клеточных и неклеточных структур селезенки использовали моноклональные антитела (Daco, США) к CD3 – для идентификации общей популяции Т-лимфоцитов; CD4 – для идентификации Т-хелперов, CD8 – для идентификации Т-супрессоров и/или цитотоксических клеток. Характер иммуногистохимических реакций оценивали визуально в баллах с учетом интенсивности окраски и процента окрашенных клеток. Подсчеты производили в 20-23 полях зрения среза при различных увеличениях. Через 7 сут. после острого отравления крыс в селезенке наблюдали общую тенденцию к повышению содержания иммунокомпетентных клеток. Установлена преимущественная локализация CD3+ лимфоцитов вокруг центральной артерии в виде периартериальных муфт, их количество превышало аналогичное распределение клеток в органе крыс группы сравнения. Скопление данных клеток наблюдали в герминативных центрах, маргинальной зоне и красной пульпе органа, но в меньшем количестве. Значительное повышение количества цитотоксических Т-клеток CD8 или больших гранулярных лимфоцитов в красной пульпе и вокруг периартериальных лимфатических муфт отражает процессы детоксикации тиаклоприда и/или его метаболитов в селезенке путем высвобождения гранул. Признаки воспаления или аллергические реакции в организме не развиваются, о чем свидетельствует понижение числа субпопуляции хелперных Т-клеток CD4, которые участвуют в опосредованных клетками воспалительных реакциях.

The research findings on T-cell immune response at experimental acute poisoning of rats with a pesticide from the neonicotinoid group are discussed. Acute intoxication was simulated by a single administration of Calypso® pesticide at a dose of 13 mg kg (thiacloprid, 1/10 LD₅₀). Monoclonal antibodies (Daco, USA) were used to determine the qualitative composition of cell and noncellular spleen structures to CD3 – to identify the bulk population of T-lymphocytes; CD4 – for identification of T-helpers, CD8 – for identification of T-suppressors and / or cytotoxic cells. The nature of immunohistochemical reactions was assessed visually in points taking into account the staining intensity index and stained cells percentage. The counting was performed in 20-23 fields of the section at various magnifications. In seven days after the acute poisoning of rats, a general trend to increase the immunocompetent cells' content in the spleen was observed. The preferred localization of CD3 + lymphocytes was found around the central artery in the form of periarterial sheaths; their number exceeded the similar cell distribution in the organ of the rats in the control group. The accumulation of these cells was observed in the germinal centers, the marginal zone and the red pulp of spleen, but in a smaller amount. A significant increase in the number of CD8 cytotoxic T-cells or large granular lymphocytes in the red pulp and around the periarteriolar lymphocyte sheaths is indicative of the detoxification of thiacloprid and / or its metabolites in the spleen by releasing the granules. The symptoms of inflammation or allergic reactions in the body do not develop as evidenced by a decrease in the number of subpopulation of T-helpers of CD4 which are involved in cell-mediated inflammatory reactions.

Гонохова Марина Николаевна, к.в.н., доцент, каф. анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии, Омский государственный аграрный университет. E-mail: mn.gonokhova@omgau.org.

Бойко Татьяна Владимировна, д.в.н., доцент, зав. каф. диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства, Омский государственный аграрный университет. E-mail: tv.boyko@omgau.org.

Gonokhova Marina Nikolayevna, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Anatomy, Histology, Physiology and Pathological Anatomy, Omsk State Agricultural University. E-mail: mn.gonokhova@omgau.org.

Boyko Tatyana Vladimirovna, Dr. Vet. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Diagnosis, Internal Non-Communicable Diseases, Pharmacology, Surgery and Obstetrics, Omsk State Agricultural University. E-mail: tv.boyko@omgau.org.

Введение

Неоникотиноиды (хлорникотинилы) – инсектоакарициды контактного, кишечного и системного действия, применяемые в растениеводстве и животноводстве многих стран мира против широкого круга вредителей плодовых культур, рапса, картофеля, виноградной лозы, а также для уничтожения бытовых насекомых. В России на основе тиаклоприда, одного из действующих веществ хлорникотинилов, зарегистрированы следующие препараты: Пондус, КС (Кеминова А/С); Аспид, СК

(ЗАО Фирма «Август»); Биска, МД (Байер КрорСайенс АГ); Калипсо, КС (Байер КрорСайенс АГ); комплексный препарат с дельтаметрином Протус, МД (Байер КрорСайенс АГ) [1]. Несмотря на то, что применение пестицидов позволяет предотвращать значительные потери урожая, а также сохранять высокую продуктивность животных, что прежде всего берут во внимание производители пестицидных препаратов, особенностью данных веществ является их высокая биологическая активность в низких нормах расхода, что мо-

жет свидетельствовать о потенциальной их опасности для нецелевых объектов [2]. В связи с этим изучение влияния пестицидов новых классов на организм теплокровных животных является актуальной задачей ветеринарной токсикологии.

Иммунная система является высокочувствительной к воздействию антропогенных факторов и может выступать индикатором наличия в регионе экологически неблагоприятной ситуации [3]. Селезенка, являясь крупным периферическим органом иммунной системы и локализуясь в брюшной полости по пути кровеносных сосудов, служит органом-индикатором, позволяющим оценить характер влияния того или иного ксенобиотика на иммунную систему в целом. Несмотря на то, что она не относится к жизненно важным органам, от ее состояния зависит выполнение фильтрационной, иммунной и кроветворной функций. Именно поэтому нарушение структуры селезенки при действии различных факторов может привести к дисбалансу работы всей иммунной системы и возникновению тяжелых инфекционных заболеваний. Данные по изучению реакции селезенки при воздействии веществ различной химической природы немногочисленны [4]. В ранних работах авторов было установлено иммунотоксическое действие некоторых пестицидов, включая хлорникотинилы [5]. Общеизвестно, что CD3, CD4 и CD8 Т-клеток являются прогностически значимыми маркерами при диагностике первичных иммунодефицитов, именно поэтому динамика изменения абсолютного или относительного их количества представляет ценность для контроля эффекта терапии иммунодефицитов, развивающихся в постинтоксикационном периоде.

Цель исследования – изучение Т-клеточного состава в селезенке крыс при экспериментальном остром отравлении Калипсо, КС.

Объект и методы исследований

Исследование проведено на базе научной лаборатории Института ветеринарной медицины и биотехнологий Омского ГАУ. Эксперименты выполнены на половозрелых беспородных белых крысах в соответствии с международными рекомендациями по использованию животных в биологических и медицинских исследованиях (1986).

Все животные содержались в стандартных условиях вивария с учетом рекомендаций, изложенных в Руководстве по содержанию и уходу за лабораторными животными [6]. Острую интоксикацию воспроизводили путем однократного внутрижелудочного введения через зонд Калипсо, КС в дозе 13 мг/кг (тиаклоприд, 1/10 ЛД₅₀). Крысам контрольной группы внутрижелудочно вводили воду очищенную в том же объеме. Клинический статус животных оценивали в течение недели, после чего проводили эвтаназию путем обескровливания наркотизированных золетилом животных. Кусочки селезенки фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина на фосфатном буфере фирмы ООО «Биовитрум» (Санкт-Петербург). Материал заливали в парафин по общепринятой методике [7]. На ротационном микротоме LaboCut 4055 (фирма Slee, Германия) с помощью одноразовых микротомных лезвий А35 (фирма Feather, Япония) готовили фронтальные срезы селезенки толщиной 4-5 мкм. Для оценки общей морфологической картины срезы размещали на стандартных по толщине предметных стеклах фирмы Menzel-Glaster (Германия), окрашивали гематоксилином и эозином, заключали в БиоМаунт-среду и покрывали стандартными покровными стеклами. Микрофотосъемку гистологических препаратов проводили на микроскопе Axio Scope 40 (CarlZeiss) и AxioStar (CarlZeiss) с встроенным TV-адаптером и цифровой видеокамерой Carl Zeiss Imager, A1. Для определения качественного состава клеточных и неклеточных структур селезенки использовали моноклональные антитела (Daco, США) к: 1) CD3 – для идентификации общей популяции Т-лимфоцитов; 2) CD4 – для идентификации Т-хелперов, 3) CD8 – для идентификации Т-супрессоров и /или цитотоксических клеток. Постановку иммуногистохимического окрашивания осуществляли согласно рекомендациям фирмы-производителя. Визуализацию результатов проводили с использованием системы детекции Ultra Vision ONE Detection System HRP Polymer. Инкубировали с хромогеном – DAV Plus Substrate System. Срезы докрашивали гематоксилином Майера и заключали в БиоМаунт-среду. Для оценки качества реакции использовали стекла с позитивным контролем для каждого из

антигенов (фирма Labvision, США). Положительным результатом иммуногистохимической реакции являлось специфическое окрашивание цитоплазмы клеток при выявлении антигена CD3, плазматической мембраны при выявлении антигенов – CD4, CD8. Характер иммуногистохимических реакций оценивали визуально в баллах с учетом интенсивности окраски и процента окрашенных клеток. Подсчеты производили в 20-23 полях зрения среза при различных увеличениях.

Результаты исследований

При микроскопии гистологических препаратов селезенки у всех животных капсула органа была представлена плотной волокнистой соединительной тканью, от которой отходили трабекулы, разветвляющиеся, анастомозирующие между собой и проникающие в пульпу. Перенхима селезенки содержала два компартмента, имеющих разное строение и функции: белую и красную пульпу. Белая пульпа представлена скоплением Тi В-лимфоцитов, которые локализовались вокруг артериол. В белой пульпе различали несколько компартментов, выполняющих определенные этапы иммунного ответа: маргинальную зону (МЗ), периартериальные лимфоидные влагиалища (ПАЛВ) и лимфоидные узелки (ЛУ). В ретикулярной строме МЗ и ПАЛВ регистрировали большое количество ретикулярных клеток, которые содержали гладкомышечный актин и миозин, имели длинные тонкие отростки, с помощью которых они регулируют кровотоки в селезенке. Маргинальная зона локализовалась на периферии белой пульпы и граничила с красной пульпой. В этой зоне происходит поглощение из периферической крови антигенов, вследствие взаимодействия макрофагов и В-клеток, а также сортировка приходящих из крови лимфоцитов в Т и В зоны, задержка и фагоцитоз поврежденных эритроцитов, депонирование тромбоцитов. Известно, что периартериальные лимфоидные влагиалища являются зоной скопления Т-лимфоцитов вокруг центральных артериол, где также присутствуют макрофаги и интердигитирующие дендритные клетки. По периферии к ПАЛВ плотно располагались первичные и вторичные лимфоидные узелки, которые являются скоп-

лением В-клеток, находящиеся в сети фолликулярных дендритных клеток.

В результате проведенных исследований было установлено, что при остром отравлении животных Калипсо, КС в дозе 13 мг/кг через 7 сут. общая популяция Т-лимфоцитов (CD3+) была сосредоточена вокруг центральной артерии, формируя вокруг нее периартериальные муфты, окружая сосуд в виде кольца, их количество превышало аналогичное распределение клеток в органе крыс группы сравнения. Данные клетки также локализовались в органе опытных животных в герминативных центрах, маргинальной зоне и красной пульпе, но в меньшем количестве (рис. 1).

По процентному содержанию Т-лимфоцитов отмечено достоверное увеличение данной популяции у всех крыс опытной группы по отношению к группе контроля на 40% ($p < 0,05$), что свидетельствует об усилении процессов активации и дифференцировки в ответ на введение пестицида. Повышение количества CD3+ – экспрессирующих клеток сопровождалось значительным увеличением содержания в селезенке цитотоксических лимфоцитов, дающих положительную реакцию с рецептором CD8+ ($p < 0,05$), которые локализовались преимущественно в красной пульпе, а также регистрировались в периартериальных лимфоидных муфтах (рис. 2).

Повышение числа цитотоксических Т-лимфоцитов, сенсibilизированных к тиаклоприду, может свидетельствовать о ведущей их роли в снижении концентрации пестицида в крови экспериментальных животных. В группе контроля CD4+ – Т-хелперы локализовались не только в красной пульпе, но и в области периартериальных лимфоидных муфт. У животных опытной группы клетки, экспрессирующие CD4+, преимущественно локализовались в красной пульпе селезенки. Следует отметить достоверное уменьшение количества Т-хелперов у крыс, подвергшийся интоксикации Калипсо, КС, по сравнению с группой контроля на 30% ($p < 0,05$), что свидетельствует о развитии относительной недостаточности эффекторного звена иммунной системы (рис. 3).

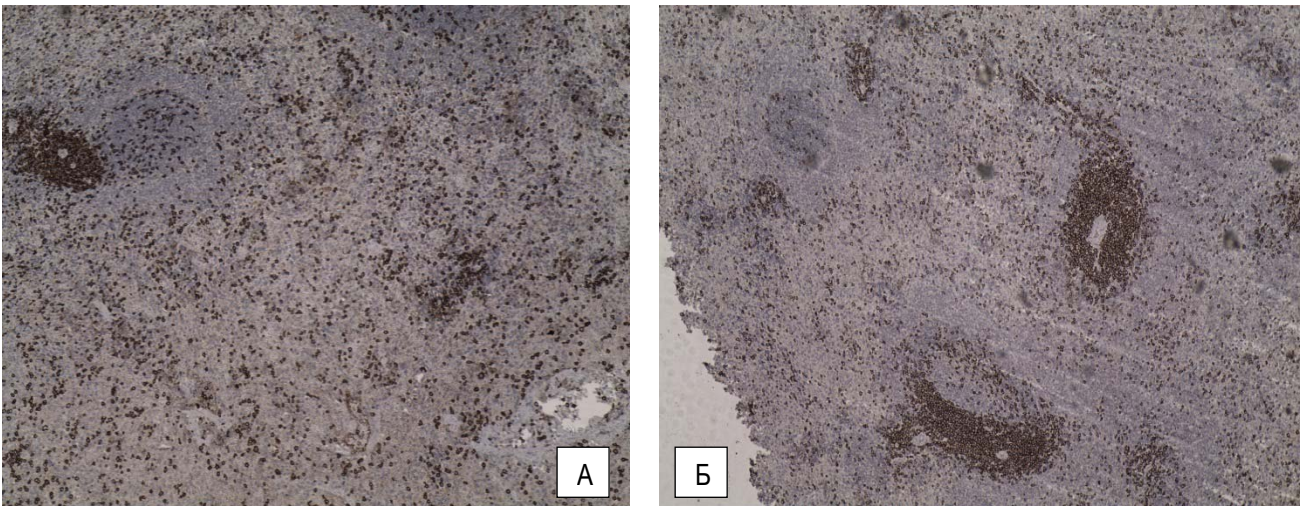


Рис. 1. Распределение CD3+ лимфоцитов в селезенке крыс контрольной (А) и опытной групп (Б). Ув. ×200

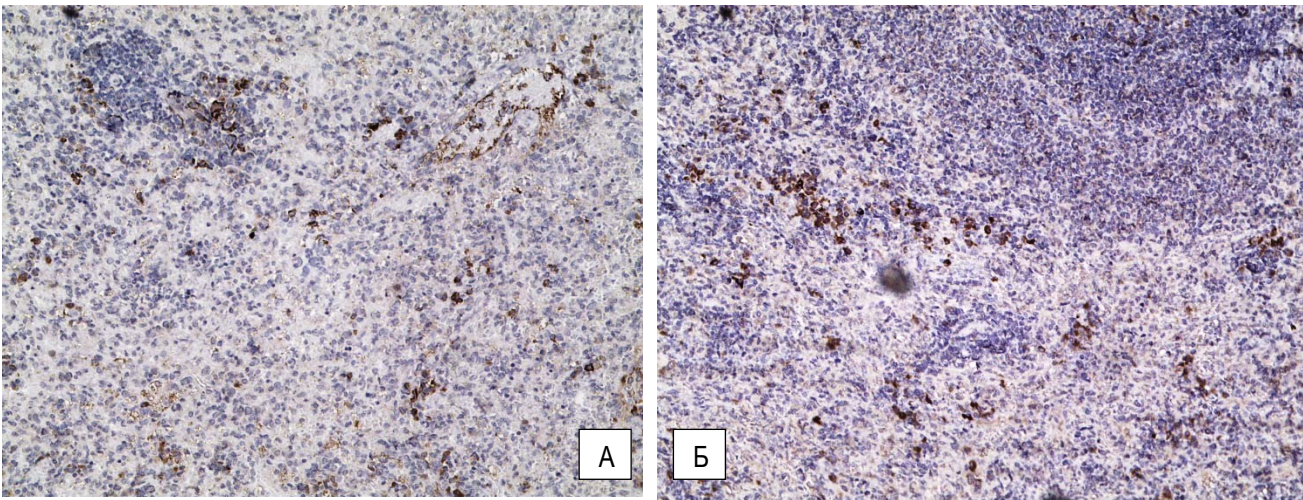


Рис. 2. Распределение CD8+ лимфоцитов в селезенке крыс контрольной группы (А). Увеличение количества CD8+ лимфоцитов в периартериальных лимфоидных муфтах и красной пульпе в селезенке крыс опытной группы (Б). Ув. ×200

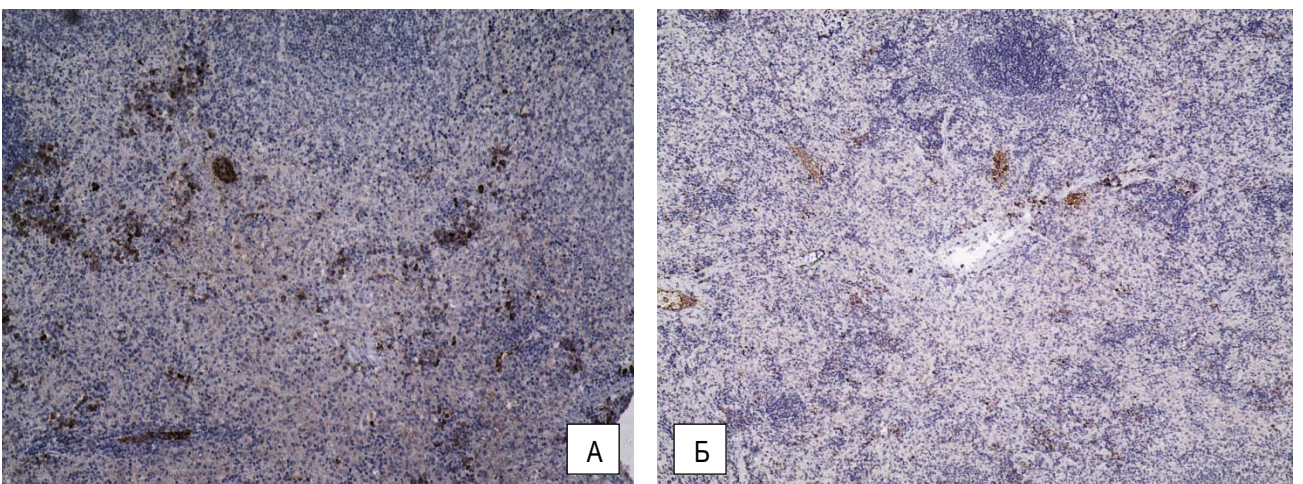


Рис. 3. Распределение CD4+ лимфоцитов в селезенке крыс контрольной группы (А). Уменьшение количества CD4+ лимфоцитов в селезенке крыс опытной группы (Б). Ув. × 200

Учитывая, что основные функции Т-хелперов заключаются в стимуляции образования из В-клеток плазматических клеток, вырабатывающих специфические антитела, а также участие их в приобретении лимфоцитами CD8 цитотоксических и супрессорных свойств и формировании клеточной памяти на поступающие в организм антигены, то снижение их количества на фоне интоксикации тиаклопридом у экспериментальных животных может рассматриваться как фактор, предрасполагающий к развитию инфекционных заболеваний у животных и человека.

Заключение

При введении крысам неоникотиноида Калипсо, КС в дозе 13 мг/кг через 7 сут. в селезенке отмечают повышение количества иммунокомпетентных клеток. Значительное повышение количества цитотоксических Т-клеток (CD8 или больших гранулярных лимфоцитов) в красной пульпе и вокруг периартериальных лимфатических муфт свидетельствует о ведущей роли Т-клеток в процессах детоксикации тиаклоприда и/или его метаболитов в организме. Признаки воспаления или аллергические реакции в организме не развиваются, о чем свидетельствует понижение числа субпопуляции хелперных Т-клеток CD4, которые участвуют в опосредованных клетками воспалительных реакциях. Понижение числа субпопуляции Т-хелперов CD4 свидетельствует об угнетении гуморального иммунного ответа.

Библиографический список

1. Справочник пестицидов и агрохимикатов 2018: онлайн версия. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/goshandbook>.
2. Taira K., Aoyama Y., Kawakami T., Kamata M., Aoi T. (2011) Detection of chloropyridinyl neonicotinoid insecticide metabolite 6-chloronicotinic acid in the urine: six cases with subacute nicotinic symptoms // *Chudoku Kenkyu*. 24 (3): 222-230.
3. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. – М.: Изд-во ВНИРО, 1995. – 219 с.
4. Структурные особенности реакции селезенки при воздействии пестицидов и некоторые пути ее коррекции. – Режим доступа:

<http://medical-diss.com/medicina/strukturnye-osobennosti-reaktsii-selezenki>.

5. Гонохова М.Н., Бойко Т.В., Дремина А.О. Сравнительная цитологическая характеристика селезенки крыс при отравлении неоникотиноидами // Механизмы и закономерности индивидуального развития организма млекопитающих: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти заслуженного деятеля науки РФ, доктора ветеринарных наук, профессора Э.Ф. Ложкина: в 2 т. / под ред. Н.Ю. Прамоновой, Л.П. Соловьевой. – Караваево: Костромская ГСХА, 2013. – С. 36-40.

6. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными: пер. М.С. Красильщиковой, И.В. Белозерцевой. – Режим доступа: <http://ruslasa.ru/wp-content/uploads.pdf>.

7. Саркисов Д.С., Перов Ю.Л. Микроскопическая техника: руководство. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

References

1. Spravochnik pestitsidov i agrokhimikatov 2018: Onlayn versiya. – Elektronnyy resurs. – [Tochka dostupa]: <https://www.agroxxi.ru/goshandbook>.
2. Taira K., Aoyama Y., Kawakami T., Kamata M., Aoi T. (2011) Detection of chloropyridinyl neonicotinoid insecticide metabolite 6-chloronicotinic acid in the urine: six cases with subacute nicotinic symptoms // *Chudoku Kenkyu*. 24 (3): 222-230.
3. Khaitov R.M., Pinegin B.V., Istamov Kh.I. *Ekologicheskaya immunologiya*. – М.: Izd-vo VNIRO, 1995. – 219 s.
4. *Strukturnye osobennosti reaktsii selezenki pri vozdeystvii pestitsidov i nekotorye puti ee korrektsii*. – Elektronnyy resurs. – [Tochka dostupa]: <http://medical-diss.com/medicina/strukturnye-osobennosti-reaktsii-selezenki>.
5. Gonokhova M.N., Boyko T.V., Dremina A.O. *Sravnitel'naya tsitologicheskaya kharakteristika selezenki krysa pri otravlenii neonikotinoidami* // *Mekhanizmy i zakonomernosti individualnogo razvitiya organizma mlekopitayushchikh: sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy pamyati zasluzhennogo deyatelya nauki RF, doktora veterinarnykh nauk, professora E.F. Lozhkina: v 2 t. / pod red. N.Yu. Pramonovoy, L.P. Solovevoy*. – Karavaevo: Kostromskaya GSKhA, 2013. – S. 36-40.

6. Rukovodstvo po sodержaniyu i ukhodu za laboratornymi zhivotnymi / per. M.S. Krasilshchikovoy, I.V. Belozertsevoy. – Elektronnyy resurs. – Tochka dostupa: <http://ruslasa.ru/wp-content/uploads.pdf>.

7. Sarkisov D.S., Perov Yu.L. Mikroskopicheskaya tekhnika: rukovodstvo. – M.: Meditsina, 1996. – 544 s.



УДК 619:598.2/.9:578

Е.В. Шатрубова, П.И. Барышников
Ye.V. Shatrubova, P.I. Baryshnikov

**ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЛЕПТОСПИРОЗА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ
В ГОРНЫХ РАЙОНАХ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**EPIZOOTOLOGICAL ZONING OF LEPTOSPIROSIS IN FARM ANIMALS
IN THE MOUNTAINOUS AREAS OF THE SOUTH OF WEST SIBERIA**

Ключевые слова: лептоспироз, эпизоотологическое районирование, эпизоотическая зона, неблагополучный пункт, сельскохозяйственные животные.

Keywords: leptospirosis, epizootological zoning, epizootological zone, contamination zone, farm animals.

Приведены результаты эпизоотологического районирования лептоспироза сельскохозяйственных животных в Республике Алтай с выделением 3 зон. В первую эпизоотическую зону вошли 3 района (Улаганский, Онгудайский и Кош-Агачский), где количество неблагополучных пунктов было от 0 до 4. На данную зону приходится 1,9% неблагополучных пунктов, зарегистрированных только у лошадей. Во вторую эпизоотическую зону вошли 3 района и 1 город (Турочакский, Чойский, Майминский районы и г. Горно-Алтайск), где за весь исследуемый период было зарегистрировано от 5-9 неблагополучных пунктов. На данную зону приходится 38,9% неблагополучных пунктов: крупный рогатый скот – 26,1%, лошади – 12,7%. В третью эпизоотическую зону вошли 4 района (Шебалинский, Чемальский, Усть-Канский, Усть-Коксинский), где зарегистрировано от 10 до 20 неблагополучных пунктов. На данную зону приходится 59,2% неблагополучных пунктов по лептоспирозу 3 видов животных: крупный рогатый скот – 43,1%, лошади – 13,9, овцы – 2,2%. При этом в разных районах установлено совпадение заболеваемости лептоспирозом у лошадей и крупного рогатого скота, а в Усть-Канском и Шебалинском районах – ещё и у овец.

The results of epizootological zoning of leptospirosis in farm animals in the Republic of Altai and the identification of 3 zones are discussed. The first epizootic zone included 3 administrative districts (Ulaganskiy, Ongudayskiy and Kosh-Agachskiy districts) where the number of contamination areas ranged from 0 to 4. This zone accounts for 1.9% of the contamination areas reported for horses only. The second epizootic zone included 3 administrative districts and 1 city (Turochakskiy, Choyskiy, Maiminskiy districts and the City of Gorno-Altaysk) where from 5 to 9 contamination areas were recorded for the entire study period. This zone accounts for 38.9% of contamination areas: 26.1% for cattle and 12.7% for horses. The third epizootic zone included 4 administrative districts (Shebalinskiy, Chemalskiy, Ust-Kanskiy and Ust-Koksinskiy districts) where from 10 to 20 contamination areas were recorded. This zone accounts for 59.2% of contamination areas for leptospirosis in 3 animal species: cattle – 43.1%, horses – 13.9%, sheep – 2.2%. At the same time, the coincidence of leptospirosis morbidity in horses and cattle was revealed in different regions, and also in sheep in the Ust-Kanskiy and Shebalinskiy districts.

Шатрубова Екатерина Владимировна, к.в.н., зав. каф. «Инфекционные, инвазионные и незаразные болезни», Горно-Алтайский государственный университет. Тел.: (38822) 2-67-35. E-mail: office@gasu.ru.

Барышников Пётр Иванович, д.в.н., проф., зав. каф. «Микробиология, эпизоотология, паразитология и ветсанэкспертиза», Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: 8 (3852) 20-33-69. E-mail: agau@asau.ru.

Shatrubova Yekaterina Vladimirovna, Cand. Vet. Sci., Head, Chair of Infectious, Invasive and Non-Contagious Diseases, Gorno-Altaysk State University. Ph.: (38822) 2-67-35. E-mail: office@gasu.ru.

Baryshnikov Petr Ivanovich, Dr. Vet. Sci., Prof., Head, Chair of Microbiology, Epizootology, Parasitology and Veterinary Inspection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-33-69. E-mail: agau@asau.ru.