

ИММУНОМОРФОГЕНЕЗ У СВИНЕЙ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ЛЕПТОСПИРОЗА

И.Г. НИКИТЕНКО, ассистент

В.С. ПРУДНИКОВ, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой патологической анатомии и гистологии

Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

Резюме. В данной статье авторы установили, что при иммунизации свиней против лептоспироза отечественными инактивированными вакцинами в периферических органах системы иммунитета животных развиваются выраженные микроморфометрические и морфологические изменения.

Введение. По данным Белгосветцентра за 2007-2012 годы, неблагополучных пунктов по лептоспирозу свиней в Республике Беларусь не выявлено, однако имеет место лептоспиросительство, ежегодно регистрируется 10-11% свиней (от общего числа исследуемых), дающих положительные реакции на лептоспироз в невысоких диагностических титрах. Необходимо также отметить, что с начала 90-х годов в нашей республике отмечается тенденция роста заболеваемости людей лептоспирозом, как и в сопредельных государствах (Россия, Украина), причем доля городских жителей превалирует. Причиной этого является высокий уровень инфицированности серых крыс, собак и кошек [1-3].

В основе борьбы с данным заболеванием лежит специфическая профилактика. Изготовление и применение новых отечественных вакцин требует обязательного морфологического обоснования, которое позволяет определить иммунологическую эффективность и реактогенность данных препаратов, а также влияние компонентов вакцины на органы и ткани животного.

Изучению вопросов иммунного ответа при вакцинации животных против лептоспироза посвятили свои работы многие исследователи, однако подавляющее большинство из них включают только выявление специфических антител и определение превентивной активности сыворотки крови животных. При этом сами авторы отмечают, что уровень антител в крови вакцинированных животных не является главным критерием оценки иммунитета потому, что в используемой для диагностики лептоспироза реакции микроагглютинации выявляются IgM, которые быстро исчезают из крови, а превентивные свойства сыворотки крови обеспечивают IgG [4]. Кроме того, установлено, что при лептоспирозе наряду с гуморальным иммунитетом большое значение имеют и клеточные факторы (фагоцитарная активность лейкоцитов крови, тканевые макрофаги) [5, 6]. Поэтому исследование органов иммунной системы (как центральных, так и периферических) является неотъемлемой частью комплексного изучения системы иммунитета и определения иммунного статуса животных, в том числе при иммунизации и иммунокоррекции.

Целью наших исследований явилось изучение морфологических и микроморфометрических изменений в периферических органах системы иммунитета у свиней при иммунизации их против лептоспироза вакцинами отечественного производства, содержащими в своем составе различные адъюванты, а также иммуностимуляции раствором натрия тиосульфата.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования были проведены на 60 свиных в возрасте 6 месяцев, подобранных по принципу аналогов и разделенных на 5 групп по 12 голов в каждой. Животных 1-й группы иммунизировали инактивированной вакциной ВГНКИ против лептоспироза свиней с адъювантом гидроокисью алюминия (вакцина гидроокисьюалюминиевая). Свиным 2-й группы вводили инактивированную вакцину против лептоспироза, в которой в качестве адъюванта использовали 30%-ный раствор натрия тиосульфата (вакцина тиосульфатная). Животных 3-й группы иммунизировали инактивированной вакциной против лептоспироза свиней, в которой в качестве адъюванта применяли минеральное масло «Маркол-52» в смеси с эмульгатором (вакцина эмульгированная). Свиным 4-й группы вакцинировали той же вакциной, что и животных 3-й группы, с использованием иммуностиму-

лятора натрия тиосульфата с 30%-ной концентрацией в вакцине (вакцина эмульгированная совместно с тиосульфатом натрия). Все вакцины изготовлены в УП «Витебская биофабрика». Интактные животные 5-й группы служили контролем. Иммунизацию свиней 1-4-й групп проводили согласно инструкции по применению вакцины.

На 7-, 14- и 21-й дни после вакцинации производили убой четырех животных из каждой группы. Для проведения морфологических и микроморфометрических исследований отбирали кусочки регионарных месту введения вакцины правых подчелюстных лимфатических узлов, контррегионарных левых подчелюстных лимфоузлов, а также селезенки, которые фиксировали в 10%-ном растворе формалина, надсмольной воде (жидкости НВ-1) и жидкости Карнуа. Зафиксированный материал подвергали обезвоживанию и инфильтрации парафином с помощью автомата для гистологической обработки ткани типа «Карусель», модель STP-120 (Microm International, Германия). Для изготовления парафиновых блоков использовали станцию для заливки ткани ЕС 350 (Microm International, Германия). Гистологические срезы готовили на ротационном микротоме НМ 340Е (Microm International, Германия). Депарафинирование гистосрезов проводили в автомате по окраске HMS 70 (Microm International, Германия), после чего окрашивали их гематоксилин-эозином и по методу Браше [2, 7].

Определение и подсчет количества первичных и вторичных лимфоидных узелков производили в лимфатических узлах и селезенке, в 10 полях зрения микроскопа (объектив $\times 10$, окуляр $\times 10$, бинокуляр $\times 1,25$). Подсчет клеточных элементов проводили в мозговых тяжах лимфатических узлов и в красной пульпе селезенки, в 20 полях зрения микроскопа (объектив $\times 100$, окуляр $\times 10$, бинокуляр $\times 1,5$). При этом определяли содержание лимфо- и плазмобластов, незрелых и зрелых плазмочитов, число митозов, подсчитывали общее количество клеточных элементов. О размере лимфоидных узелков судили по среднему периметру, который определяли с помощью программы обработки изображений (фото, измерения и подсчета клеток) cellSens Standard (авторское право ©2009 Olympus Corporation). В селезенке также определяли процентное содержание стромы и паренхимы, белой и красной пульпы методом «узловых точек» с помощью программы обработки изображения и видео ScopePhoto [8].

Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты наших исследований показали, что на 7-й день после вакцинации в регионарных месту введения вакцины лимфатических узлах свиней всех вакцинированных групп увеличивалось количество лимфоидных узелков, как первичных, так и вторичных, по сравнению с интактными животными, причем в группах свиней, иммунизированных гидроокисью алюминия, эмульгированной без и совместно натрия тиосульфатом вакцинами, эти изменения были достоверными: общее количество лимфоидных узелков превышало в 1,74-2,50 раза ($66,00 \pm 1,40 - 95,00 \pm 8,15$) контрольный показатель ($38,00 \pm 3,09$), в том числе содержание первичных лимфоидных узелков было выше в 2,23-2,73 раза ($12,25 \pm 2,25 - 15,00 \pm 2,25$), чем в контроле ($5,50 \pm 0,84$), а вторичных — в 1,65-2,46 раза ($53,75 \pm 0,84 - 80,00 \pm 6,74$) по сравнению невакцинированными животными ($32,50 \pm 3,65$). При этом наиболее выраженными эти изменения были у свиней, иммунизированных эмульгированной вакциной, — общее количество лимфоидных узелков (за счет вторичных) было достоверно больше на 43,94% по сравнению с группой животных, привитых гидроокисью алюминия вакциной. Размеры лимфоидных узелков у свиней разных опытных групп достоверных отличий не имели. При морфологическом исследовании в регионарных месту введения вакцины лимфатических узлах иммунизированных свиней всех групп отмечалось увеличение митотически активных клеток ($8,00 \pm 1,69 - 12,00 \pm 2,25$) в 1,78-2,67 раза, достоверное повышение содержания лимфобластов ($21,50 \pm 2,25 - 33,75 \pm 2,25$) — в 1,87-2,94 раза, плазмобластов ($76,00 \pm 7,87 - 94,25 \pm 4,87$) — в 2,60-3,22 раза, проплазмочитов ($68,75 \pm 9,83 - 140,50 \pm 3,93$) — в 1,85-3,77 раза и плазмочитов ($41,50 \pm 5,90 - 119,00 \pm 11,80$) — в 2,55-7,32 раза по сравне-

нию с интактными животными. Общее количество плазматических клеток у вакцинированных свиней ($215,00 \pm 4,49 - 353,75 \pm 14,33$) было достоверно выше в 2,60-4,28 раза, чем в контроле ($82,75 \pm 14,33$). При этом наиболее активно плазмоцитарная реакция была выражена у свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой вакциной — содержание проплазмоцитов ($140,50 \pm 3,93$) у животных этой группы было достоверно выше в 1,44-2,04 раза, плазмоцитов ($119,00 \pm 11,80$) — в 1,56-2,87 раза, общее количество плазматических клеток ($353,75 \pm 14,33$) — в 1,56-1,65 раза по сравнению с вакцинированными животными других групп ($215,00 \pm 4,49 - 226,75 \pm 16,57$).

В контррегионарных месту введения вакцины лимфатических узлах свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой, эмульгированной без и совместно с натрия тиосульфатом вакцинами, достоверно увеличивалось количество лимфоидных узелков в 1,76-2,37 раза ($62,00 \pm 5,62 - 83,50 \pm 10,39$) по сравнению с контролем ($35,25 \pm 4,21$), в основном за счет повышения содержания вторичных лимфоидных узелков в 1,74-2,62 раза ($53,00 \pm 4,21 - 69,00 \pm 12,92$) по отношению к интактным животным ($30,50 \pm 3,65$). Число первичных лимфоидных узелков было достоверно выше в 3,05 раза ($14,50 \pm 2,53$) у свиней, иммунизированных эмульгированной вакциной, в сравнении с контрольным показателем ($4,75 \pm 1,12$). Размеры лимфоидных узелков у животных различных групп достоверно не отличались. Плазмоцитарная реакция в контррегионарных месту введения вакцины лимфатических узлах была менее выраженной по сравнению с таковой в регионарных лимфоузлах. Число митозов достоверно повышалось у свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой и эмульгированной совместно с натрия тиосульфатом вакцинами ($10,00 \pm 1,12$ и $9,00 \pm 0,56$) в 2,86 и 2,57 раза соответственно по сравнению с контролем ($3,50 \pm 0,84$). Содержание лимфобластов у свиней всех вакцинированных групп ($21,50 \pm 5,62 - 25,25 \pm 5,62$) превышало таковое в контроле ($12,00 \pm 2,25$) в 1,79-2,10 раза, количество плазмобластов ($47,25 \pm 4,49 - 91,75 \pm 10,67$) достоверно увеличивалось в 1,87-3,63 раза, проплазмоцитов ($59,00 \pm 2,81 - 87,75 \pm 12,92$) — в 1,62-2,40 раза по сравнению с интактными животными. У свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой и эмульгированной совместно с натрия тиосульфатом вакцинами, достоверно повышалось содержание плазмоцитов ($49,25 \pm 9,55$ и $38,50 \pm 5,34$) в 2,78 и 2,17 раза соответственно по отношению к контролю ($17,75 \pm 2,25$). Общее количество плазматических клеток у вакцинированных свиней всех групп ($147,50 \pm 11,24$) превышало в 1,86-2,88 раза ($P < 0,01$) контрольный показатель ($79,50 \pm 8,71$).

В селезенке свиней, иммунизированных эмульгированной вакциной совместно с натрия тиосульфатом, повышалось количество первичных лимфоидных узелков в 2,61 раза ($15,00 \pm 2,25$; $P < 0,05$) по сравнению с интактными животными ($5,75 \pm 1,97$). Размеры лимфоидных узелков, соотношение стромы и паренхимы, белой и красной пульпы у свиней разных опытных групп достоверных отличий не имели. У всех вакцинированных животных отмечалась выраженная плазмоцитарная реакция. У свиней, иммунизированных тиосульфатной вакциной, увеличивалось количество митозов ($21,25 \pm 3,37$) в 2,02 раза ($P < 0,05$) по сравнению с контролем ($10,50 \pm 2,25$). У вакцинированных животных всех групп достоверно повышалось содержание лимфобластов ($24,25 \pm 4,49 - 32,00 \pm 4,21$) в 1,80-2,37 раза, плазмобластов ($72,25 \pm 5,90 - 89,00 \pm 6,46$) — в 3,4-4,19 раза, плазмоцитов ($88,00 \pm 6,18 - 110,25 \pm 6,46$) — в 3,01-3,77 раза по сравнению с интактными животными. Общее количество плазматических клеток у вакцинированных свиней ($249,00 \pm 10,96 - 278,25 \pm 31,74$) было достоверно выше в 2,08-2,32 раза по отношению к контролю ($120,00 \pm 7,02$), при этом достоверных отличий между группами иммунизированных животных не отмечалось.

На 14-й день после вакцинации в регионарных месту введения вакцины лимфатических узлах свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой, эмульгированной без и совместно с натрия тиосульфатом вакцинами, повышалось количество вторичных лимфоидных узелков в 2,38-3,13 раза ($80,25 \pm 5,90 - 105,75 \pm 7,58$; $P < 0,001$) по сравнению с контролем ($33,75 \pm 5,06$). При этом наиболее выраженными эти изменения были у живот-

ных, иммунизированных гидроокисьалюминиевой вакциной. Средний размер лимфоидных узелков у животных, привитых гидроокисьалюминиевой и эмульгированной вакцинами, достоверно увеличивался на 15,11 и 17,92% соответственно ($728,94 \pm 21,94$ и $746,76 \pm 25,59$) по сравнению с интактными животными ($633,26 \pm 31,44$). При морфологическом изучении в регионарных местах введения вакцины лимфатических узлах вакцинированных свиней всех групп отмечалась активная бластическая реакция: достоверно повышалось содержание митотически активных клеток ($18,75 \pm 2,53 - 24,50 \pm 4,78$) в 6,25-8,17 раза, лимфобластов ($37,00 \pm 5,06 - 55,25 \pm 9,83$) — в 3,15-4,70 раза, плазмобластов ($88,75 \pm 8,71 - 115,75 \pm 15,73$) — в 3,03-3,96 раза по сравнению с контролем. У вакцинированных свиней всех групп достоверно увеличивалось количество проплазмоцитов ($80,25 \pm 5,62 - 92,50 \pm 4,49$) — в 2,40-2,76 раза и плазмоцитов ($22,50 \pm 1,97 - 34,75 \pm 3,93$) — в 1,70-2,62 раза по сравнению с интактными животными, при этом содержание зрелых плазматических клеток достоверно снижалось по сравнению с предыдущим сроком исследований ($41,50 \pm 5,90 - 119,00 \pm 11,80$), а общее количество плазматических клеток, за счет увеличения содержания бластов, сохранялось на прежнем уровне, за исключением свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой вакциной, у которых данный показатель ($200,50 \pm 5,62$) снижался по сравнению с предыдущим сроком ($353,75 \pm 14,33$) в 1,76 раза, но при этом был достоверно выше по отношению к контролю ($76,00 \pm 6,46$) в 2,64 раза, как и у вакцинированных животных других групп, у которых данный показатель ($215,00 \pm 12,64 - 230,75 \pm 16,57$) также превышал контрольные значения в 2,83-3,04 раза ($P < 0,001$).

В контррегионарных местах введения вакцины лимфатических узлах свиней всех вакцинированных групп отмечалось достоверное увеличение количества вторичных лимфоидных узелков в 2,01-2,41 раза ($64,75 \pm 6,74 - 77,75 \pm 8,15$) по сравнению с контрольным показателем ($32,25 \pm 3,93$). Размеры лимфоидных узелков у свиней различных опытных групп достоверных отличий не имели. Морфологические изменения в контррегионарных лимфатических узлах вакцинированных свиней коррелировали с таковыми в регионарных лимфоузлах, но реакции были выражены в меньшей степени. Количество митозов у иммунизированных свиней всех групп ($16,25 \pm 1,97 - 19,50 \pm 2,53$) достоверно повышалось в 3,42-4,11 раза, содержание лимфобластов ($20,50 \pm 1,40 - 36,00 \pm 3,09$) — в 1,52-2,67 раза, плазмобластов ($57,25 \pm 7,02 - 79,75 \pm 5,06$) — в 1,86-2,59 раза, проплазмоцитов ($59,00 \pm 4,78 - 80,25 \pm 9,27$) — в 1,66-2,26 раза, общее количество плазматических клеток ($131,75 \pm 3,37 - 168,00 \pm 9,55$) — в 1,64-2,09 раза превышало контрольные значения.

В селезенке свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой, тиосульфатной и эмульгированной вакцинами, отмечалось достоверное увеличение количества вторичных лимфоидных узелков в 1,58-1,94 раза ($35,50 \pm 3,37 - 43,75 \pm 6,46$) по сравнению с интактными животными ($22,50 \pm 3,37$). Размеры лимфоидных узелков, соотношение стромы и паренхимы, белой и красной пульпы у свиней разных опытных групп достоверных отличий не имели. У вакцинированных животных наблюдалась активная бласттрансформация лимфоцитов. Число митотически активных клеток у иммунизированных свиней всех групп ($39,25 \pm 6,74 - 50,25 \pm 3,37$) достоверно увеличивалось в 3,08-3,94 раза, лимфобластов ($29,25 \pm 2,25 - 53,00 \pm 10,11$) — в 1,75-3,16 раза, плазмобластов ($95,00 \pm 9,27 - 119,25 \pm 14,89$) — в 3,49-4,38 раза по сравнению с интактными животными. Содержание плазмоцитов у всех вакцинированных свиней ($32,25 \pm 4,21 - 53,25 \pm 9,27$) снижалось по сравнению с предыдущим сроком исследований ($95,00 \pm 8,99 - 110,25 \pm 6,46$), при этом у животных, иммунизированных гидроокисьалюминиевой вакциной, данный показатель ($53,25 \pm 9,27$) был достоверно выше в 1,9 раза по отношению к контролю ($28,00 \pm 3,65$). Общее количество плазматических клеток у вакцинированных свиней ($190,75 \pm 7,30 - 261,25 \pm 28,09$) достоверно превышало в 1,69-2,32 раза контрольные значения ($112,75 \pm 8,43$). Между группами иммунизированных животных достоверных отличий не отмечалось.

На 21-й день после вакцинации в регионарных месту введения вакцины лимфатических узлах свиней всех вакцинированных групп отмечалось увеличение количества вторичных лимфоидных узелков в 2,02-2,20 раза ($62,75 \pm 5,34 - 68,25 \pm 5,90$; $P < 0,01$) по сравнению с контролем ($31,00 \pm 4,21$), при этом существенных отличий между группами иммунизированных свиней не наблюдалось. По-прежнему наблюдалась активная бластическая реакция. Число митозов у вакцинированных свиней всех групп ($11,00 \pm 1,40 - 29,00 \pm 1,97$) достоверно увеличивалось в 3,14-8,29 раза, содержание лимфобластов ($27,75 \pm 3,93 - 49,00 \pm 9,55$) — в 1,88-3,22 раза, плазмобластов ($91,50 \pm 5,06 - 109,00 \pm 10,39$) — в 3,10-3,70 раза по сравнению с интактными животными. Количество проплазмоцитов у всех иммунизированных свиней ($77,25 \pm 16,01 - 101,75 \pm 23,31$) повышалось в 1,96-2,58 раза, плазмоцитов ($42,75 \pm 10,11 - 61,00 \pm 6,46$) — в 2,21-2,74 раза по отношению к контролю, причем у животных, привитых гидроокисьалюминиевой вакциной, эти изменения были достоверны. Общее количество плазматических клеток у вакцинированных свиней всех групп ($240,25 \pm 16,57 - 252,25 \pm 27,81$) было достоверно выше в 2,63-2,76 раза по сравнению с интактными животными ($91,25 \pm 7,58$), при этом между группами иммунизированных свиней достоверных отличий не наблюдалось.

В контррегионарных месту введения вакцины лимфатических узлах отмечалась аналогичная тенденция. У свиней всех вакцинированных групп наблюдалось достоверное увеличение количества вторичных лимфоидных узелков в 2,06-2,50 раза ($53,00 \pm 6,18 - 64,25 \pm 3,93$) по сравнению с контролем ($25,75 \pm 5,06$). Наиболее выраженными эти изменения были у животных, иммунизированных эмульгированной вакциной. Размеры лимфоидных узелков в регионарных и контррегионарных месту введения вакцины лимфатических узлах у животных различных опытных групп достоверных изменений не имели. У иммунизированных свиней всех групп отмечалось достоверное увеличение количества митозов ($12,00 \pm 1,40 - 14,25 \pm 3,93$) — в 2,82-3,35 раза, плазмобластов ($86,00 \pm 15,17 - 90,00 \pm 8,71$) — в 2,48-2,59 раза, проплазмоцитов ($82,50 \pm 6,46 - 100,50 \pm 9,55$) — в 2,0-2,44 раза и плазмоцитов ($36,75 \pm 4,21 - 45,50 \pm 9,55$) — в 2,49-3,09 раза по сравнению с контрольными значениями. Содержание лимфобластов достоверно повышалось у свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой и тиосульфатной вакцинами ($30,50 \pm 4,21$ и $36,75 \pm 3,37$) — в 2,0 и 2,41 раза соответственно по отношению к интактным животным ($15,25 \pm 2,25$). Общее количество плазматических клеток у вакцинированных свиней всех групп ($214,00 \pm 14,05 - 228,75 \pm 21,63$) было достоверно выше в 2,36-2,52 раза по сравнению с контролем ($90,75 \pm 8,99$).

В селезенке вакцинированных свиней всех групп отмечалось достоверное повышение содержания вторичных лимфоидных узелков в 1,73-2,33 раза ($35,50 \pm 4,78 - 47,75 \pm 3,09$) по сравнению с интактными животными ($20,50 \pm 2,53$), при этом наиболее выраженными данные изменения были у свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой вакциной. Размеры лимфоидных узелков, содержание стромы и паренхимы у животных разных опытных групп достоверных отличий не имели. У свиней всех вакцинированных групп наблюдалось увеличение процентного содержания белой пульпы в 1,43-1,58 раза ($12,59 \pm 1,35 - 13,88 \pm 1,62$; $P < 0,05$) по сравнению с контролем ($8,81 \pm 0,37$). У свиней, иммунизированных эмульгированной вакциной, отмечалось увеличение числа митотически активных клеток ($19,50 \pm 2,25$) в 2,0 раза ($P < 0,05$) по сравнению с контролем ($9,75 \pm 1,69$). У вакцинированных свиней всех групп наблюдалось достоверное повышение содержания лимфобластов ($39,50 \pm 6,18 - 51,25 \pm 4,49$) — в 2,16-2,81 раза, плазмобластов ($104,25 \pm 4,21 - 118,00 \pm 7,02$) — в 4,13-4,67 раза, проплазмоцитов ($96,25 \pm 15,73 - 107,00 \pm 7,87$) — в 1,57-1,74 раза и плазмоцитов ($57,00 \pm 6,18 - 78,75 \pm 10,96$) — в 1,66-2,30 раза по сравнению с интактными животными. Общее количество плазматических клеток у иммунизированных животных всех групп ($268,25 \pm 16,29 - 290,00 \pm 14,61$) было достоверно выше в 2,22-2,40 раза по отношению к контролю ($121,00 \pm 6,18$), при этом достоверных отличий между группами вакцинированных свиней не наблюдалось.

Заключение. Проведенные нами исследования показали, что при иммунизации свиней против лептоспироза отечественными инактивированными вакцинами в периферических органах системы иммунитета животных развиваются выраженные микроморфометрические и морфологические изменения, проявляющиеся достоверным повышением количества лимфоидных

узелков у животных всех вакцинированных групп во все сроки исследований, увеличением среднего размера лимфоидных узелков в регионарных месту введения вакцины лимфатических узлах свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой и эмульгированной вакцинами на 14-й день после вакцинации, увеличением процентного содержания белой пульпы в селезенке свиней всех вакцинированных групп на 21-й день после иммунизации, активной плазмоцитарной реакцией в регионарных месту введения вакцины лимфатических узлах и в селезенке уже на 7-й день после вакцинации, усилением бласттрансформации лимфоцитов в селезенке и лимфатических узлах на 14-й день после иммунизации. При этом наиболее выраженными эти изменения были у свиней, иммунизированных гидроокисьалюминиевой и эмульгированной вакцинами. Выраженные микроморфометрические и морфологические реакции сохраняются и на 21-й день после иммунизации, что свидетельствует о формировании напряженного поствакцинального иммунитета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данишевич, Ю.С. О природных очагах лептоспироза на территории Беларуси [Текст] / Ю.С. Данишевич, Ю.А. Грачев, В.П. Лучко // Зооантропонозные болезни, меры профилактики и борьбы : материалы международной научно-практической конференции 23-24 октября 1997 года, Гродно. — Минск, 1997. — С. 112-113.

2. Рябцева, Н.Л. Проявление лептоспирозного эпидемического процесса на современном этапе [Текст] / Н.Л. Рябцева, Ю.А. Грачев, Ю.С. Данишевич // Зооантропонозные болезни, меры профилактики и борьбы : материалы международной научно-практической конференции 23-24 октября 1997 года, Гродно. — Минск, 1997. — С. 114-115.

3. Состояние природных очагов и особенности эпидемиологии лептоспирозов на территории города Москвы [Текст] / Л.В. Родина [и др.] // Диагностика, профилактика и лечение лептоспироза людей и животных : материалы московской международной научно-практической конференции по лептоспирозу. — М., 2007. — С. 52-53.

4. Малахов, Ю.А. Лептоспироз животных [Текст] / Ю.А. Малахов, А.Н. Панин, Г.Л. Соболева. — Ярославль : ДИА-пресс, 2000. — 584 с.

5. Дегтярев, В.И. Лептоспироз свиней. Этиология, эпизоотология, патогенез, клиническое проявление, патологоанатомические изменения, диагностика, лечение, профилактика, оздоровительные мероприятия [Текст] / В.И. Дегтярев; ред. К.А. Дорофеев ; Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт. — Ростов-на-Дону : Ростовское кн. изд-во, 1972. — 391 с. : ил.

6. Кирпиченок, В.А. Эпизоотология и совершенствование мер борьбы с лептоспирозом свиней и крупного рогатого скота в Республике Беларусь [Текст] : автореферат дис. ... д-ра ветеринарных наук : 16.00.03 / В.А. Кирпиченок ; Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. — Минск, 1996. — 34 с.

7. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных [Текст] / И.М. Карпуть. — Минск : Ураджай, 1986. — 183 с.

8. Стрельников, А.П. Лимфоидная ткань — орган иммунитета [Текст] / А.П. Стрельников, А.Я. Самуйленко, В.А. Стрельников // Адаптация и регуляция физиологических процессов в хозяйствах с промышленной технологией : сб. науч. трудов / Моск. вет. акад. — М., 1985. — С. 79-81.

9. Меркулов, Г.А. Курс патогистологической техники [Текст] / Г.А. Меркулов. — Ленинград : Медицина, 1969. — 432 с.

IMMUNE MORPHOGENESIS IN PIGS, VACCINATED AGAINST LEPTOSPIROSIS

I. NICKITENKO, V. PRUDNIKOV

Summary. The authors of the article established that at immunization of pigs against leptospirosis with domestic inactivated vaccines in peripheral organs of animals' immune system frank micro morphemic and morphological changes develop.