

*histology: text & atlas (eleventh edition) / L.C. Junqueira, J. Carneiro. – New York: McGraw-Hill, 2005. – 502 p. 14. Nomina embryologica veterinaria : International Committee on Veterinary Embryological Nomenclature. – Ghent (Belgium) : World Association of Veterinary Anatomist, 2006. – Second edition. – 40 p. 15. Nomina histologica veterinaria : International Committee on Veterinary Histological Nomenclature. – Leipzig : World Association of Veterinary Anatomist, 2017. – 66 p.*

Поступила в редакцию 20.10.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-4-56-59

УДК 619:612.017.1:636.4

#### **ФОРМИРОВАНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У ПОРОСЯТ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ ПОД ПЕРЕБОЛЕВШИМИ ПОСЛЕРОДОВЫМИ БОЛЕЗНЯМИ СВИНОМАТКАМИ**

**Шахов А.Г. ORCID ID 0000-0002-6177-8858, Сашнина Л.Ю. ORCID ID 000-0001-6477-6156, Владимирова Ю.Ю. ORCID ID 0000-0001-8888-7264, Никоненко Г.В. ORCID ID 0000-0003-4983-7170**  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

*В статье представлены результаты изучения состояния специфического клеточного иммунитета у поросят-сосунов в промышленном свиноводческом хозяйстве. У выращиваемых поросят под свиноматками, переболевшими послеродовыми болезнями, установлен в двадцатидневном возрасте клеточный иммунодефицит, обусловленный недостаточной активацией функционирования собственной иммунной системы и характеризующийся пониженным содержанием относительного и абсолютного лимфоцитов, Т-лимфоцитов, теофиллинрезистентных и теофиллинчувствительных Т-клеток и В-лимфоцитов. Полученные данные свидетельствуют о замедлении формирования у них специфической клеточной защиты, что может оказать негативное влияние на формирование адаптивного иммунитета при специфической профилактике инфекционных болезней. **Ключевые слова:** поросята, свиноматки, послеродовые болезни, лейкоциты, лимфоциты, Т- и В-клетки, Т-хелперы, Т-супрессоры.*

#### **FORMATION OF CELLULAR IMMUNITY IN PIGLETS REARED UNDER THE SOWS THAT HAD EXPERIENCED POSTPARTUM DISEASES**

**Shakhov A.G., Sashnina L.Yu., Vladimirova Yu.Yu., Nikonenko G.V.**  
FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",  
Voronezh, Russian Federation

*The article presents the results of a study on the state of specific cellular immunity in suckling piglets at an industrial pig breeding farm. In the piglets reared under the sows that had experienced postpartum diseases, cellular immunodeficiency was established at the age of 20 days, caused by insufficient activation of the functioning of the own immune system and characterized by a reduced abundance of relative and absolute lymphocytes, T-lymphocytes, theophylline-resistant and theophylline-sensitive T-cells and B-lymphocytes. The data obtained indicate a slowdown in the formation of specific cellular defense in them, which may have a negative effect on the formation of adaptive immunity during the specific prevention of infectious diseases. **Keywords:** piglets, sows, postpartum diseases, leukocytes, lymphocytes, T- and B-cells, T-helpers, T-suppressors.*

**Введение.** Развитие адаптивного (приобретенного) иммунного ответа у поросят обусловлено состоянием Т- и В- систем иммунитета [12].

В ранний постнатальный период у поросят отмечают функциональную незрелость иммунной системы [2], которая компенсируется за счет материнского молозива, содержащего гуморальные и клеточные элементы, включающие Т- и В-лимфоциты, обеспечивающие лактогенный иммунитет [2, 3, 6, 13].

Рост функциональной активности иммунной системы находит отражение в количественном приросте клеток и тканей лимфоидной системы [5, 10].

Исследованиями клеточного иммунитета у поросят в возрастном аспекте установлено, что у них абсолютное содержание лимфоцитов повышается на 10-е сутки [1], относительное и абсолютное количество Т- и В- лимфоцитов, начиная с 3-его дня после рождения, существенно увеличивается, достигая высокого уровня к 10-дню [4], относительное содержание В-лимфоцитов практически не повышается, а их абсолютное количество значительно возрастает к 10-дневному возрасту [1, 4].

Отмеченная тенденция к снижению на 14 сутки жизни у поросят количества лейкоцитов, лимфоцитов, Т- и В-лимфоцитов по сравнению с 7-дневными показателями обусловлена уменьшением поступления их с молоком свиноматок, а последующее повышение их содержания связано с активацией функционирования собственной иммунной системы, становление которой зависит от влияния микробной контаминации [11].

Актуальность настоящего исследования обусловлена недостаточной изученностью состояния специфического клеточного иммунитета у поросят, выращиваемых под свиноматками, переболевшими послеродовыми болезнями, являющимися одной из основных причин развития у приплода иммунодефицита и желудочно-кишечных болезней [7, 8].

**Цель исследований** – изучение формирования специфического клеточного иммунитета у поросят, выращиваемых под переболевшими послеродовыми болезнями свиноматками.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в промышленном свиноводческом хозяйстве на поросятах, выращиваемых под клинически здоровыми (n=11, контрольная группа) и переболевшими послеродовыми заболеваниями: ММА, послеродовый эндометрит (n=11, опытная группа) свиноматками помесных пород (крупная белая+ландрас+дюрок). Опыт проводили в соответствии с требованиями действующих международных и российских законодательных актов (Директива 2010/63/EU от 22.09.2010, Европейской конвенции (ETS 123), Strasbourg, 1986), а также требований комиссии по биоэтике ФГБНУ «ВНИВИПФиТ» (протокол №1-02/23 от 10.02.2023 г.).

От поросят обеих групп в возрасте 5 и 20 дней проведен забор крови, в которой в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке и коррекции иммунного статуса животных» [9] определяли содержание Т- и В-лимфоцитов, теофиллинрезистентных (Ттфр), теофиллинчувствительных (Ттфч) клеток и их соотношение (Ттфр/Ттфч).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием прикладных компьютерных программ «Statistica 10.0» (Stat Soft Inc., США) и Microsoft Excel. Оценка достоверности определяли по критерию Стьюдента.

**Результаты исследований.** У поросят опытной группы в возрасте 5 дней по сравнению с контролем содержание лейкоцитов превышало на 24,9% (таблица), что свидетельствует о более высоком напряжении клеточной защиты и предрасположенности к развитию воспалительного процесса. У них также регистрировали превышение абсолютного и относительного количества лимфоцитов на 42,3 и 11,4% соответственно, что указывает на мобилизацию организма и напряженность адаптационных механизмов у поросят.

**Таблица - Показатели клеточного иммунитета у поросят**

Показатель/группа	Поросята 5-дневного возраста, выращиваемые под свиноматками		Поросята 20-дневного возраста, выращиваемые под свиноматками	
	здоровыми	переболевшими	здоровыми	переболевшими
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,48±0,74	11,8±1,43	11,9±0,33 <sup>+</sup>	12,8±0,68
Лимфоциты, %	36,8±2,39	41,0±0,70	53,3±1,20 <sup>+</sup>	47,8±1,38 <sup>+</sup>
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	3,43±0,19	4,88±0,63 <sup>*</sup>	6,31±0,22 <sup>+</sup>	6,08±0,15
Т-лимфоциты, %	51,0±2,42	46,8±1,40	64,6±2,38 <sup>+</sup>	53,6±2,07
Т-лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	1,84±0,19	2,56±0,30 <sup>*</sup>	4,17±0,44 <sup>+</sup>	3,24±0,27
Ттфр, %	31,5±1,56	28,0±0,93	42,2±1,76 <sup>+</sup>	35,0±1,87
Ттфр 10 <sup>9</sup> /л	0,59±0,11	0,72±0,11	1,87±0,34 <sup>+</sup>	1,2±0,22 <sup>+</sup>
Ттфч, %	19,5±1,25	18,8±1,60	22,4±0,97	18,6±0,73
Ттфч, 10 <sup>9</sup> /л	0,37±0,08	0,5±0,12	0,94±0,18 <sup>+</sup>	0,57±0,069 <sup>+</sup>
тфр/тфч, отн.	1,68±0,12	1,65±0,18	2,13±0,09 <sup>++</sup>	2,03±0,19
тфр/тфч, абс.	1,68±0,24	1,64±0,35	2,15±0,07	2,05±0,20
В-лимфоциты, %	17,33±1,20	16,25±1,25	29,6±1,73 <sup>+</sup>	26,3±1,07 <sup>+</sup>
В-лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л	0,58±0,08	0,80±0,13	1,90±0,18 <sup>+</sup>	1,60±0,17 <sup>+</sup>

*Примечания:* \* -  $p < 0,05-0,001$  - по отношению к поросятам под здоровыми свиноматками; + -  $p < 0,05-0,001$  - по отношению к предыдущему периоду.

Относительное содержание Т-лимфоцитов у поросят, выращиваемых под переболевшими послеродовыми болезнями свиноматками, было ниже на 8,3%, что указывает на снижение активности дифференцировки тимоцитов в зрелые клетки, а превышение абсолютного их количества на 39,1% обусловлено повышенным содержанием лимфоцитов.

У подопытных поросят имели место отличия и в уровне субпопуляций Т-лимфоцитов. Так, относительное содержание теофиллинрезистентных Т-лимфоцитов (Т-хелперы), обеспечивающих формирование гуморального и клеточного иммунитета и активацию макрофагов, у животных опытной группы было ниже на 11,1%, а абсолютное их количество выше на 22,00%.

У них же абсолютное количество теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов (Т-супрессоры), подавляющих иммунный ответ и отвечающих за иммуносупрессию, превышало аналогичный показатель поросят контрольной группы на 35,1%.

Отношение теофиллинрезистентных Т-лимфоцитов к теофиллинчувствительным клеткам у поросят обеих групп было практически одинаковым.

Относительное количество В-лимфоцитов-предшественников продуцентов антител-плазмочитов, участвующих в реализации гуморального иммунного ответа, у поросят опытной группы было ниже на 6,2%, а их абсолютное содержание превышало на 37,9% аналогичные показатели животных контрольной группы.

У поросят обеих групп в возрасте 20 дней отмечены существенные изменения показателей клеточного иммунитета по сравнению с предыдущими их значениями, что связано с поступлением клеточных элементов с молоком вакцинированных свиноматок и активацией функционирования собственной иммунной системы.

При общей тенденции повышения содержания лейкоцитов у животных обеих групп на 25,8 и 8,1%, свидетельствующей об увеличении клеточной защиты, их количество у поросят опытной группы было выше на 7,3%, также как и в 5-дневном возрасте.

У поросят контрольной и опытной групп отмечено увеличение относительного и абсолютного количества лимфоцитов на 44,9 и 16,5 и на 84,0 и 24,6%, вместе с тем их содержание у поросят опытной группы было меньше на 10,5 и 3,6%.

Абсолютное и относительное содержание Т-лимфоцитов у животных опытной и контрольной групп увеличилось в 2,27 раза и на 26,6%, и на 26,7 и 14,7% соответственно, при этом их содержание у поросят опытной группы было меньше на 22,3 и 17,0%, что свидетельствует о развитии у них клеточного иммунодефицитного состояния.

У животных обеих групп отмечено увеличение абсолютного и относительного количества теофиллинрезистентных Т-лимфоцитов в 3,17 раза и на 66,7% и на 34,0 и 25,0% соответственно, в то же время у поросят опытной группы их содержание было меньше на 35,8 и 17,1%, указывающее на замедление у них формирования гуморального и клеточного иммунитета.

В этот период у животных контрольной группы установлено увеличение относительного и абсолютного количества теофиллинчувствительных Т-клеток на 14,9% и в 2,5 раза, а у поросят опытной группы выявлено повышение только абсолютного содержания теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов на 14,0%.

По отношению к контролю относительный и абсолютный уровень Т<sub>тфч</sub>-лимфоцитов у животных опытной группы был ниже на 39,4 и 17,0%, что свидетельствует о снижении супрессивной активности Т-лимфоцитов, обусловленной циркулирующей в среде обитания животных микрофлорой.

При общей тенденции повышения иммунорегуляторного индекса – абсолютного и относительного отношения теофиллинрезистентных Т-лимфоцитов к теофиллинчувствительным Т-клеткам у поросят опытной и контрольной групп на 28,0 и 25,0% и на 26,8 и 23,0% их значения у подопытных животных не отличались.

У поросят обеих групп на 20-й день отмечено повышение относительного количества В-лимфоцитов, ответственных за синтез антител, на 70,8 и 61,5%, и более выраженное абсолютное их содержание - в 3,28 и 2,0 раза. При этом их уровень у животных опытной группы был меньше на 15,8 и 11,3%, что свидетельствует о снижении интенсивности у них формирования гуморальной защиты.

**Заключение.** Таким образом, у поросят в возрасте 20 дней, выращиваемых под переболевшими послеродовыми болезнями свиноматками, установлен клеточный иммунодефицит, проявляющийся пониженным количеством относительного и абсолютного лимфоцитов, Т-лимфоцитов, теофиллинрезистентных и теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов и В-клеток, предрасполагающих к возникновению и развитию различных заболеваний. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости применения иммуномодулирующих средств поросятам, выращиваемым под переболевшими послеродовыми болезнями свиноматками для повышения иммунного статуса.

**Conclusion.** Thus, in the piglets at the age of 20 days, reared under the sows that had experienced postpartum diseases, cellular immunodeficiency has been established, manifested by a reduced abundance of relative and absolute lymphocytes, T-lymphocytes, theophylline-resistant and theophylline-sensitive T-lymphocytes and B-cells, predisposing to the emergence and development of various diseases. The results obtained indicate the need to use immunomodulatory agents for the piglets reared under the sows that have had postpartum diseases to improve immune status.

**Список литературы.** 1. Азарков, А. В. Становление иммунобиологического потенциала у новорожденных поросят / А. В. Азарков // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – № 1. – С. 169–171. 2. Сидоров, М. А. Иммунный статус и инфекционные болезни новорожденных телят и поросят / М. А. Сидоров, Ю. Н. Фёдоров, О. М. Савич // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 3–5. 3. Старостина, Н. С. Иммунный статус и сохранность поросят-сосунов при введении соединений селена в организм их матерей / Н. С. Старостина, А. В. Остапчук // Нива Поволжья. – 2013. – № 2 (27). – С. 118–123. 4. Терехов, В. И. Динамика изменений иммуногематологических показателей у новорожденных поросят / В. И. Терехов, А. В. Скориков, В. Н. Псиола // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2. – С. 63–66. 5. Титова, Н. Д. Развитие системы иммунитета плода, новорожденного и детей раннего возраста / Н. Д. Титова // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2007. – № 4. – С. 38–46. 6. Стратегия и принципы иммунокоррекции и иммуномодулирующей терапии /

Ю. Н. Федоров [и др.] // Вестник Новгородского государственного университета. – 2015. – № 86. – С. 84–87.  
 7. Послеродовой эндометрит и синдром ММА у свиноматок: профилактика и лечение / А. В. Филатов [и др.] // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 51–54. 8. Ветеринарные аспекты решения проблемы метрит-мастит-агалактия свиноматок / С. В. Шабунин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 9. – С. 62–65.  
 9. Методические рекомендации по оценке и коррекции иммунного статуса животных / А. Г. Шахов [и др.] // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. – Москва : РАСХН, 2007. – С. 216–292. 10. Морфофункциональное состояние тимуса у новорожденных поросят-гипотрофиков / А. Г. Шахов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. – № 1(10). – С. 127–139. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2020.1.127. 11. Состояние клеточного иммунитета у поросят в ранний постнатальный период / А. Г. Шахов [и др.] // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 3. – С. 57–60. – DOI 10.31857/S250026272003014X. 12. Шемельков, Е. В. Основы специфической профилактики инфекционных болезней животных / Е. В. Шемельков, О. А. Верховский, Т. И. Алипер // Аграрная наука. – 2021. – № 4. – С. 79–84. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-347-4-79-84. 13. Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine / H. Salmon [et al.] // Developmental and Comparative Immunology. – 2009. – Vol. 33. – P. 384–393.

**References.** 1. Agarkov, A. V. Stanovlenie immunobiologicheskogo potenciala u novorozhdennykh porosyat / A. V. Agarkov // Vestnik APK Stavropol'ya. – 2015. – № 1. – S. 169–171. 2. Sidorov, M. A. Immunnyj status i infekcionnye bolezni novorozhdennykh telyat i porosyat / M. A. Sidorov, YU. N. Fyodorov, O. M. Savich // Veterinariya. – 2006. – № 11. – S. 3–5. 3. Starostina, N. S. Immunnyj status i sohrannost' porosyat-sosunov pri vvedenii soedinenij selena v organizm ih materej / N. S. Starostina, A. V. Ostapchuk // Niva Povolzh'ya. – 2013. – № 2 (27). – S.118–123. 4. Terekhov, V. I. Dinamika izmenenij immuno-gematologicheskikh pokazatelej u novorozhdennykh porosyat / V. I. Terekhov, A. V. Skorikov, V. N. Psiola // Veterinarnaya patologiya. – 2007. – № 2. – S. 63–66. 5. Titova, N. D. Razvitiye sistemy immuniteta ploda, novorozhdennogo i detej rannego vozrasta / N. D. Titova // Immunopatologiya, allergologiya, infektologiya. – 2007. – № 4. – S. 38–46. 6. Strategiya i principy immunokorrekcii i immunomoduliruyushchej terapii / YU. N. Fedorov [i dr.] // Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2015. – № 86. – S. 84–87. 7. Poslerodovoj endometrit i sindrom MMA u svinomatok: profilaktika i lechenie / A. V. Filatov [i dr.] // Svinovodstvo. – 2018. – № 3. – S. 51–54. 8. Veterinarnye aspekty resheniya problemy metrit-mastit-agalaktiya svinomatok / S. V. SHabunin [i dr.] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 9. – S. 62–65. 9. Metodicheskie rekomendacii po ocenke i korrkcii immunnogo statusa zhivotnyh / A. G. SHahov [i dr.] // Nove metody issledovanij po problemam veterinarnoj mediciny. CH. III. Metody issledovanij po problemam nezaraznoj patologii u produktivnyh zhivotnyh. – Moskva : RASKHN, 2007. – S. 216–292. 10. Morfofunkcional'noe sostoyanie timusa u novorozhdennykh porosyat-gipotrofikov / A. G. SHahov [i dr.] // Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik. – 2020. – № 1(10). – S. 127–139. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2020.1.127. 11. Costoyanie kletochnogo immuniteta u porosyat v rannij postnatal'nyj period / A. G. SHahov [i dr.] // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. – 2020. – № 3. – S. 57–60. – DOI 10.31857/S250026272003014X. 12. SHemel'kov, E. V. Osnovy specificheskoy profilaktiki infekcionnyh boleznej zhivotnyh / E. V. SHemel'kov, O. A. Verhovskij, T. I. Aliper // Agrarnaya nauka. – 2021. – № 4. – S. 79–84. – DOI 10.32634/0869-8155-2021-347-4-79-84. 13. Humoral and cellular factors of maternal immunity in swine / H. Salmon [et al.] // Developmental and Comparative Immunology. – 2009. – Vol. 33. – R. 384–393.

Поступила в редакцию 10.10.2023.

DOI 10.52368/2078-0109-2023-59-4-59-63  
 УДК 619:614-31:637.54

#### ВЛИЯНИЕ ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*TANACETUM VULGARE L.*) НА КАЧЕСТВО МЯСОПРОДУКТОВ ОВЕЦ

Ятусевич А.И. ORCID ID 0000-0003-2701-6419, Старовойтова М.В. ORCID ID 0009-0000-0752-8404, Алексин М.М. ORCID ID 0000-0002-0163-9151, Ятусевич И.А. ORCID ID 0000-0002-7122-8358  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье изложены результаты изучения влияния отвара из пижмы обыкновенной на качество баранины. Установлено отсутствие отрицательного воздействия указанного лекарственного средства на химический состав мяса овец (белок, жир, влага), его калорийность. Не выявлено изменений физико-химических и токсико-биологических показателей. **Ключевые слова:** овцы, пижма обыкновенная, отвар, качество баранины, химический состав мяса, ветсанэкспертиза, пищевая безопасность.

#### THE EFFECT OF COMMON TANSY (*TANACETUM VULGARE L.*) ON THE QUALITY OF SHEEP MEAT PRODUCTS

Yatusevich A.I., Starovoitava M.V., Alexin M.M., Yatusevich I.A.  
 Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine,  
 Vitebsk, Republic of Belarus

The article presents the results of the study on the effect of decoction of tansy on the quality of mutton. The absence of negative effect of this medicinal drug on the chemical composition of sheep meat (protein, fat, moisture), its