

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.42>**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИЛОЧКОВОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СВИНЕЙ И ОВЕЦ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТА «ВЕТОМ 1»**

Научная статья

**Шубина Т.П.<sup>1,\*</sup>, Чопорова Н.В.<sup>2</sup>**<sup>1</sup>ORCID : 0000-0002-8556-7713;<sup>1,2</sup> Донской Государственный Аграрный Университет, п. Персиановский, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (schubina.ta[at]yandex.ru)

**Аннотация**

Морфология вилочковой железы характеризует функциональное состояние иммунной системы и указывает на возникновение иммунодефицитов. Наиболее изменчивыми при экзогенных воздействиях являются морфометрические показатели органа. В связи с этим проведено сравнительно-морфологическое исследование вилочковой железы свиней и овец в раннем постнатальном онтогенезе при использовании биопрепарата «Ветом 1». Динамика изменений макроморфометрических показателей органа у свиней и овец была сходной. Изменение структурных элементов паренхимы и стромы отличалось. Относительная площадь паренхимы и ее структурных элементов у животных обоих видов больше выросли в группах, получавших препарат «Ветом 1», однако значительнее у ягнят. Относительная площадь стромы уменьшилась у всех животных, значительнее у опытных поросят. Результаты проведенных исследований дают основание сделать вывод о том, что применение биодобавки в раннем онтогенезе у свиней и овец положительно влияет на структуры паренхимы вилочковой железы и, следовательно, на иммунный статус организма.

**Ключевые слова:** вилочковая железа, свиньи, овцы, морфометрические показатели, биопрепарат «Ветом 1».**MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE THYMUS GLAND IN PIGS AND SHEEP IN EARLY ONTOGENESIS WHEN USING THE BIODRUG "VETOM 1"**

Research article

**Shubina T.P.<sup>1,\*</sup>, Choporova N.V.<sup>2</sup>**<sup>1</sup>ORCID : 0000-0002-8556-7713;<sup>1,2</sup> Don State Agrarian University, p. Persianovsky, Russian Federation

\* Corresponding author (schubina.ta[at]yandex.ru)

**Abstract**

The morphology of the thymus gland characterizes the functional state of the immune system and indicates the emergence of immunodeficiencies. The most varying under exogenous influences are morphometric parameters of the organ. In this regard, a comparative morphological study of the thymus gland of pigs and sheep in early postnatal ontogenesis using the biopreparation "Vetom 1" was carried out. The dynamics of changes in macromorphometric parameters of the organ in pigs and sheep was similar. Changes in the structural elements of the parenchyma and stroma were different. The relative area of parenchyma and its structural elements in animals of both species increased more in the groups treated with "Vetom 1", but more significantly in lambs. The relative area of stroma decreased in all animals, more significantly in experimental piglets. The results of this research suggest that the use of the supplement in early ontogeny in pigs and sheep has a positive effect on the structure of the thymus gland parenchyma and, consequently, on the immune status of the organism.

**Keywords:** thymus gland, pigs, sheep, morphometric indicators, "Vetom 1" biodrug.**Введение**

Вилочковая железа оказывает воздействие на другие органы иммунной системы и обеспечивает клеточный и гуморальный иммунитет организма [4], [5]. Ее морфология характеризует функциональное состояние иммунной системы и указывает на возникновение иммунодефицитов [8], [9], [10]. Наиболее изменчивыми при экзогенных воздействиях являются морфометрические показатели органа, определяющие количественные и качественные соотношения структурных элементов. Необходимо учитывать условия содержания и кормления животных, обращать внимание на структуру рационов, содержание в них не только питательных веществ, но и различных кормовых добавок, в том числе пробиотиков [1], [3], [6], [7].

Наиболее изменчивыми при экзогенных воздействиях, нарушениях рационов являются морфометрические показатели органа. В связи с этим проведено сравнительно-морфологическое исследование вилочковой железы свиней и овец в раннем постнатальном онтогенезе при использовании биопрепарата «Ветом 1».

Целью работы было оценить морфофункциональное состояние вилочковой железы свиней и овец молочного периода при использовании биологически активной добавки «Ветом 1».

**Задачи:**

- провести морфометрию вилочковой железы у новорожденных и двухмесячных свиней и овец;
- установить соотношение структурных элементов паренхимы и стромы вилочковой железы в экспериментальных группах.

**Методы и принципы исследования**

Научный эксперимент по изучению влияния биопрепарата «Ветом 1» на морфологию вилочковой железы свиней и овец проводился на базе учхоза «Донское» и кафедре биологии, морфологии и вирусологии ДонГАУ. Животных отбирали по аналогичным морфофизиологическим признакам. В опытных группах свиней и овец в возрасте одного месяца применяли пробиотик широкого спектра действия «Ветом 1» в дозе 50 мг/кг массы тела, выпаивая групповым способом с водой. Материалом для исследования служила вилочковая железа новорожденных и двухмесячных свиней и овец. Изучались макро и микроморфометрические показатели органа: абсолютная масса, длина, ширина, толщина, относительная площадь паренхимы и стромы.

### Основные результаты

За время эксперимента, к двум месяцам морфометрические показатели вилочковой железы увеличились следующим образом: абсолютная масса в контроле в 1,4; у животных, получавших биодобавку «Ветом 1» в 2,4 раза; длина – в контроле в 1,3; в опыте в 1,7 раза; ширина в контрольной группе в – 3,0; в опытной в 5,3 раза; толщина – в контроле в 1,5; в опыте в 2,5 раза (табл 1).

Таблица 1 - Морфометрические показатели тимуса свиней

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.42.1>

Показатели	Новорож	2,0 мес	
		Контроль	Опыт
Абсолютная масса, г	2,1± 0,07	3,0±0,4	5,1±0,02
Длина, см	5,3±0,8	6,9±0,3	8,8±0,9
Ширина, см	0,6±0,04	1,8±0,7	3,2±0,06
Толщина, см	0,2±0,07	0,3±0,08	0,5±0,08
Паренхима:	76,2±0,4	77,8± 0,5	80,1±0,3
а) корковая зона	45,9±0,6	48,3±0,6	49,9±0,8
б) мозговая зона	30,3±0,2	29,5±0,4	30,2±0,5
Строма:	23,8±0,2	22,2±0,7	19,9±0,6
а) капсула	13,6± 0,1	12,9±0,8	12,0±0,4
б) трабекулы	10,2±0,4	9,3±0,2	7,9±0,7

Примечание:  $x \pm t$ ;  $n=5$

Паренхима вилочковой железы к концу молочного периода у свиней увеличилась в контрольной группе на 1,6%; в группе, получавших биопрепарат на 3,9%. К двухмесячному возрасту относительная площадь коркового вещества выросла в контроле на 2,4%, а в опыте на 4,0%. Мозговое вещество занимало меньшую площадь, чем корковое и к концу эксперимента (2 мес.) эта часть паренхимы уменьшилась в контроле на 0,8%; а в опыте всего лишь на 0,1%.

К двум месяцам строма вилочковой железы у поросят уменьшилась в контроле на 1,6%; а в опыте гораздо больше, на 3,9%. К этому же возрасту относительная площадь капсулы в строме тимуса уменьшилась в контрольной группе на 0,7%; а у животных, получавших биопрепарат, на 1,6%. Относительная площадь трабекул за этот же период уменьшилась в контроле на 0,9%; в опыте на 2,3%.

Таблица 2 - Морфометрические показатели тимуса овец

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.42.2>

Показатели	Новорож	2,0 мес	
		Контроль	Опыт
Абсолютная масса, г	1,6±0,06	3,7±0,7	4,2±0,3
Длина, см	4,8±0,2	8,4±0,4	10,5±0,6
Ширина, см	0,3±0,2	0,9±0,3	1,4±0,38
Толщина, см	0,1±0,03	0,3±0,02	0,4±0,02
Паренхима:	74,3±0,1	75,9±0,7	78,9±0,7
а) корковая зона	40,0±0,2	43,8±0,5	46,3±0,4
б) мозговая зона	34,3±0,8	32,1±0,7	32,6±0,9
Строма:	25,7±0,2	25,1±0,4	24,4±0,5
а) капсула	14,9±0,3	18,3±0,2	18,0±0,2
б) трабекулы	10,8±0,6	6,7±0,7	6,4±0,4

Примечание:  $x \pm t$ ;  $n=5$

К двум месяцам у ягнят морфометрические показатели вилочковой железы увеличились следующим образом: абсолютная масса в группе, не получавших «Ветом 1» в 2,3; а в группе, получавших препарат в 2,6 раз; длина в контроле – в 1,8; в опыте в 2,2 раза; ширина в контрольной группе – в 3,0; а в опытной, гораздо больше, в 4,7 раза; толщина в контроле – в 3,0; в опыте в 4,0 раз (табл.2).

Относительная площадь паренхимы вилочковой железы к двухмесячному возрасту ягнят увеличилась у животных, не получавших препарат на 1,6% и на 4,6% у принимавших «Ветом 1». Относительная площадь коркового вещества к двум месяцам увеличилась в контрольной группе на 3,8%, в опытной на 6,3%. Относительная площадь мозгового вещества к концу эксперимента, в два месяца она уменьшилась в контроле на 2,2%; в опыте на 1,7%.

Относительная площадь стромы вилочковой железы у овец к двум месяцам снизилась в контрольной группе на 0,7%; в опытной на 1,3%. К концу молочного периода относительная площадь капсулы уменьшилась в контроле на 3,4%; в опыте на 3,1%. К этому же времени площадь трабекул также, как и капсулы, снизилась на 4,1% в контроле и на 4,4% в опыте.

### Обсуждение

Динамика роста изучаемых морфометрических показателей вилочковой железы поросят и ягнят в молочный период была сходной: наиболее интенсивный рост показали ширина и толщина, менее интенсивно росла абсолютная масса и самый незначительный рост наблюдали у длины органа. В группах, получавших биодобавку, рост показателей и их абсолютные значения были выше в сравнении с контрольной группой.

Относительная площадь паренхимы вилочковой железы поросят к концу молочного периода возрастала, в большей степени она увеличилась в опыте. Рост паренхимы происходил за счет увеличения корковой зоны, которая также более увеличилась в опытной группе. Мозговое вещество занимало меньшую площадь в сравнении с корковым и сокращалось с возрастом, в большей степени в контрольной группе. Относительная площадь стромы вилочковой железы к двухмесячному возрасту поросят уменьшилась, значительно в опытной группе. Площадь ее структурных элементов также уменьшалась, преимущественно за счет трабекул в обеих группах. Относительная площадь и капсулы и трабекул сокращались в большей степени в опытной группе.

Площадь паренхимы тимуса ягнят к двухмесячному возрасту, так же как и у поросят, выросла в обеих группах, но в гораздо большей степени в группе, получавшей препарат. Относительная площадь корковой зоны преобладала над мозговой на протяжении исследуемого периода и увеличивалась в большей степени в опыте. Площадь мозговой зоны уменьшалась к двухмесячному возрасту и значительно в опытной группе. В отличие от относительной площади паренхимы вилочковой железы ягнят, относительная площадь стромы сократилась в большей степени у животных, получавших препарат. Аналогично изменениям стромы тимуса у поросят выглядело изменение этого показателя у ягнят: относительная площадь капсулы и трабекул уменьшались значительно в опытной группе.

### Заключение

Динамика изменений морфометрических показателей вилочковой железы свиней и овец была сходной. Относительная площадь паренхимы и ее структурных элементов у животных обоих видов больше выросли в группах, получавших препарат «Ветом 1», однако значительно у ягнят. Относительная площадь стромы уменьшилась у всех животных, значительно у опытных поросят. Результаты проведенных исследований дают основание сделать вывод о том, что применение биодобавки «Ветом 1» в раннем онтогенезе у свиней и овец положительно влияет на структуры паренхимы вилочковой железы и, следовательно, на иммунный статус организма.

### Конфликт интересов

Не указан.

### Рецензия

Сообщество рецензентов Международного научно-исследовательского журнала  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.42.3>

### Conflict of Interest

None declared.

### Review

International Research Journal Reviewers Community  
DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.132.42.3>

### Список литературы / References

1. Алексеев В.В. Изменение цитоморфометрических параметров тимуса свиней под влиянием биогенных препаратов / В.В. Алексеев, И.Ю. Арестова // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. — 2014. — № 3 (83).
2. Аникиенко И.В. Влияние пробиотического препарата «Ветоспорин-с» на биохимические показатели крови и рост поросят-отъемышей. / И.В. Аникиенко, О.П. Ильина, Л.Н. Карелина и др. // Вестник ИрГСХА. — 2018. — 85. — с. 124-134.
3. Востроилов А.В. Эффективность использования пробиотиков для повышения продуктивности кроликов. / А.В. Востроилов, Е.Е. Курчаева, И.В. Максимов // Вестник КрасГАУ. — 2019. — 12. — с. 82-85.
4. Глушонок С.С. Морфология тимуса овец породы дорпер на этапах постнатального онтогенеза / С.С. Глушонок // материалы 74-й междунар. науч. конф. молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвящ. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. — Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020. — с. 227-232.
5. Котелкина А.А. Клеточный состав тимуса крыс при сочетанном воздействии канцерогена и стресса. / А.А. Котелкина, О.Ю. Кострова, Л.М. Меркулова и др. // Журнал анатомии и гистопатологии. — 2019. — 8 (2). — с. 47-54.

6. Плотникова Е.Ю. Иммуномодулирующие эффекты пробиотиков. / Е.Ю. Плотникова, Ю.В. Захарова // Медицинский совет. — 2020. — 15. — с. 135–144.
7. Самбуров Н.В. Пробиотические кормовые добавки в технологии выращивания поросят-отъемышей. / Н.В. Самбуров, Д.В. Трубников, В.С. Попов и др. // Вестник Курской ГСХА. — 2017. — 2. — с. 1-6.
8. Тотолян А.А. Клетки иммунной системы / А.А. Тотолян, И.С. Фрейдлин — СПб.: Наука, 2000. — 213 с.
9. Юрчинский В.Я. Механизм формирования корково-мозгового соотношения в тимусе позвоночных животных и человека. / В.Я. Юрчинский, Л.М. Ерофеева // Фундаментальные исследования. — 2014. — 5-2. — с. 290-294.
10. Юрчинский В.Я. Сравнительная характеристика возрастных изменений лимфоидного и волокнистого соединительно-тканного компонентов тимуса позвоночных животных. / В.Я. Юрчинский, Л.М. Ерофеева // Журнал общей биологии, цитология, зоология, физиология. — 2020. — 81(1). — с. 20-30.

### Список литературы на английском языке / References in English

1. Alekseev V.V. Izmeneniye tsitomorfoметрических parametrov timusa sviney pod vliyaniem biogennykh preparatov [Change of Cytomorphometric Parameters of the Thymus of Pigs under the Influence of Biogenic Drugs] / V. V. Alekseev, I. Yu. Arestova // Vestnik CHGPU im. I. YA. Yakovleva [Bulletin of the I. Ya. Yakovlev ChSPU]. — 2014. — № 3 (83). [in Russian]
2. Anikienko I.V. Vliyanie probioticheskogo preparata «Vetosporin-s» na bioximicheskie pokazateli krovi i rost porosyat-ot'emyshej [Influence of the Probiotic Preparation "Vetosporin-s" on the Biochemical Parameters of Blood and the Growth of Weaned Piglets]. / I.V. Anikienko, O.P. Il'ina, L.N. Karelina et al. // Vestnik IrGSXA [Bulletin of ISAU]. — 2018. — 85. — p. 124-134. [in Russian]
3. Vostroilov A.V. E'ffektivnost' ispol'zovaniya probiotikov dlya povysheniya produktivnosti krolikov [The Effectiveness of Using Probiotics to Increase the Productivity of Rabbits]. / A.V. Vostroilov, E.E. Kurchaeva, I.V. Maksimov // Vestnik KrasGAU [Bulletin of KrasSAU]. — 2019. — 12. — p. 82-85. [in Russian]
4. Glushonok S.S. Morfologiya timusa ovets porody dorper na etapakh postnatal'nogo ontogeneza [Thymus Morphology of Dorper Sheep at the Stages of Postnatal Ontogenesis] / S.S. Glushonok // Materialy 74-y mezhdunar. nauch. konf. molodykh uchenykh i studentov SPbGAVM, posvyashch. 75-letiyu Pobedy v Velikoy Otechestvennoy voyne [Proceedings of the 74th Intern. Scientific Conf. of Young Scientists and Students of SPbGAVM, dedicated to 75th anniversary of the Victory in the Great Patriotic War]. — Publishing house of FGBOU VO SPbGAVM, 2020. — p. 227-232. [in Russian]
5. Kotelkina A.A. Kletochnyj sostav timusa kry's pri sochetannom vozdeystvii kancerogena i stressa [Cellular Composition of Rat Thymus under Combined Exposure to a Carcinogen and Stress]. / A.A. Kotelkina, O.Yu. Kostrova, L.M. Merkulova et al. // Zhurnal anatomii i gistopatologii [Journal of Anatomy and Histopathology]. — 2019. — 8 (2). — p. 47-54. [in Russian]
6. Plotnikova E.Yu. Immunomoduliruyushhie e'ffekty' probiotikov [Immunomodulatory Effects of Probiotics]. / E.Yu. Plotnikova, Yu.V. Zaxarova // Medicinskij sovet [Medical Council]. — 2020. — 15. — p. 135–144. [in Russian]
7. Samburov N.V. Probioticheskie kormovy'e dobavki v texnologii vy'rashivaniya porosyat-ot'emyshej [Probiotic Feed Additives in the Technology of Growing Weaned Piglets]. / N.V. Samburov, D.V. Trubnikov, V.S. Popov et al. // Vestnik Kurskoj GSXA [Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy]. — 2017. — 2. — p. 1-6. [in Russian]
8. Totolyan A.A. Kletki immunoj sistemy' [Cells of the Immune System] / A.A. Totolyan, I.S. Frejdlin — СПб.: Nauka, 2000. — 213 p. [in Russian]
9. Yurchinskij V.Ya. Mexanizm formirovaniya korkovo-mozgovogo sootnosheniya v timuse pozvonochny'x zhivotny'x i cheloveka [The Mechanism of Formation of the Cortical-Brain Ratio in the Thymus of Vertebrates and Humans]. / V.Ya. Yurchinskij, L.M. Erofeeva // Fundamental'ny'e issledovaniya [Basic Research]. — 2014. — 5-2. — p. 290-294. [in Russian]
10. Yurchinskij V.Ya. Sravnitel'naya xarakteristika vozrastny'x izmenenij limfoidnogo i voloknistogo soedinitel'no-tkannogo komponentov timusa pozvonochny'x zhivotny'x [Comparative Characteristics of Age-Related Changes in the Lymphoid and Fibrous Connective Tissue Components of the Thymus of Vertebrates]. / V.Ya. Yurchinskij, L.M. Erofeeva // Zhurnal obshhej biologii, citologiya, zoologiya, fiziologiya [Journal of General Biology Cytology, Zoology, Psychology]. — 2020. — 81(1). — p. 20-30. [in Russian]