

2. Merkur'eva E.K., Shangin-Berezovskij G.N. Genetika s osnovami biometrii. – M.: Kolos, 1983. – 400 s.
3. Plohinskij N.A. Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov. – M.: Kolos, 1969. – 256 s.
4. Tarchokov T.T. Golshtinizacija v predgornoj zone Kabardino-Balkarii // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 1997. – № 4. – S. 23.
5. Tarchokov T.T. Hozjajstvenno-poleznye priznaki molochnogo skota predgornoj zony Severnogo Kavkaza v zavisimosti ot geneticheskikh i paratipicheskikh faktorov: dis. ... d-ra s.-h. nauk / Kabardino-Balkarskaja GSHA. – Nal'chik, 2000.



УДК 619:636.4:616

Е.А. Реутова, Л.И. Дроздова

**МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ПОРОСЯТ ПРИ ВВЕДЕНИИ ИММУНОКОРРЕКТОРА «ВЕСТИН» В СИСТЕМЕ «МАТЬ-ПЛОД»**

Е.А. Reutova, L.I. Drozdova

**MORPHOLOGICAL STATE OF SMALL INTESTINE OF PIGLETS UNDER THE INTRODUCTION OF "VESTIN" IMMUNOCORRECTOR IN "MOTHER- FETUS" SYSTEM**

**Реутова Е.А.** – канд. вет. наук, доц., начальник организационно-методического отдела Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск. E-mail: Elena-52195@mail.ru

**Дроздова Л.И.** – д-р вет. наук, проф., зав. каф. морфологии, экспертизы и хирургии Уральского государственного аграрного университета, г. Екатеринбург. E-mail: drozdova43@mail.ru

**Reutova E.A.** – Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Head, Organizational and Methodical Department, Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk. E-mail: Elena-52195@mail.ru

**Drozdova L.I.** – Dr. Vet. Sci., Prof., Head, Chair of Morphology, Examination and Surgery, Ural State Agrarian University, Yekaterinburg. E-mail: drozdova43@mail.ru

Цель исследования – изучение морфологических аспектов влияния препарата нуклеиновой природы «Вестин» на развитие структур тонкого кишечника у поросят в системе «мать-плод». Объектом исследования служили свиноматки крупной белой породы и их потомство – поросята до 80-суточного возраста. Беременным животным опытной группы вводили препарат нуклеиновой природы «Вестин» в поздние сроки в дозе 1 мг/кг массы, животным контрольной группы – физиологический раствор. Материалом для гистологических, гистохимических и морфометрических исследований служили участки тонкой кишки, лимфоидная ткань поросят опытных и контрольной групп. Взятый материал фиксировали в 10 %-м растворе нейтрального формалина, жид-

кости Карнуа, обезвоживали и заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы готовили на санном микротоме, окрашивали гематоксилином и эозином для приготовления обзорных срезов, для выявления соединительной ткани – пикрофуксином по Ван-Гизону. Клеточный состав слизистой оболочки кишечника поросят опытной и контрольной групп в этот срок наблюдения был представлен призматическими энтероцитами, бокаловидными клетками, аргентоцитами. Необходимо отметить, что к 40-му дню у поросят опытной группы относительно контроля обнаруживается увеличение количества межэпителиальных лимфоцитов как в толще эпителиальной выстилки ворсинок, так и в просвете тонкой кишки. На протяжении всего

срока наблюдения отмечали лучшее формирование крипт тонкого кишечника у поросят опытной группы относительно контроля. Это согласовывалось с морфометрическими показателями высоты ворсинок и глубины залегания крипт слизистой оболочки исследуемого материала. Таким образом, показано, что введение препарата оказывает позитивное влияние на процесс формирования слизистой оболочки тонкой кишки у потомства, способствует лучшему развитию структур кишечника, ответственных за всасывание, что может косвенно служить фактором оценки уровня адаптивных реакций в организме при воздействии препарата «Вестин».

**Ключевые слова:** поросята, система «мать-плод», морфологические структуры, тонкий кишечник, иммунокорректор нуклеиновой природы.

*The research objective was studying morphological aspects of influence of the preparation of nucleic nature of "Vestin" on the development of structures of small intestine in piglets in 'Mother-fetus' system. As object of the research the sows of large white breed and their posterity – piglets to 80-days of age served. A pregnant animal of experimental group was injected the drug of nucleic nature of "Vestin" in late terms in the dose of 1 mg/kg of weight, to animals of control group – physiological solution. As material for histologic, histochemical and morphometric researches the sites of small intestine, lymphoid tissue of piglets of experimental and control groups served. The taken material was fixed in 10 % solution of neutral formalin, Carnoy liquid, dehydrated and filled in paraffin by the standard technique. The cuts were prepared on sled microtome, painted with hematoxylin and eosin for the preparation of survey cuts, for the identification of connecting tissue – with picrofuxin according to Van-Gizon. Cellular structure of mucous membrane of intestines of piglets of experimental and control groups was submitted within this term of supervision by prismatic enterocytes, scyphoid cells, argentocytes. It should be noted that to the 40th day the increase in the quantity of interepithelial lymphocytes both in the thickness of epithelial villi of fibers, and in the gleam of small intestine was found in piglets of experimental group concerning control. Throughout the whole term of supervision the best crypts formation of small intestine in*

*piglets of experimental group was noted concerning control. It was coordinated with morphometric indicators of fibers height and depths of crypts of mucous membrane of studied material. Thus, it was shown that introduction of the preparation had positive impact on the process of formation of mucous membrane of small intestine in posterity, promoted the best development of the structures of intestines responsible for the absorption that can indirectly serve as the factor of the assessment of level of adaptive reactions in the organism under the influence of the preparation "Vestin".*

**Keywords:** piglets, 'mother-fetus' system, morphological structures, small intestine, immunocorrector of nucleic nature.

**Введение.** Воздействие неблагоприятных экологических и антропогенных факторов на организм животных, особенно в процессе онтогенеза, вызывает активную мобилизацию функциональных систем, которые обеспечивают его гомеостаз. При этом данный процесс сопровождается структурными и функциональными изменениями в органах, что зачастую приводит к снижению общей резистентности и развитию заболеваний животных, нарушению внутриутробного развития плода, возрастанию гибели новорожденных [4].

Для новорожденных в период ранней постнатальной жизни, когда организм не имеет достаточно сформированных систем адаптации, возрастает восприимчивость организма к действию различных факторов внешней среды. Их развитие зависит от состояния функциональной системы «мать-плод», в которой изменения в организме матери сказываются на темпах и характере развития функциональных систем плода, обеспечивающих постнатальное развитие [2].

Известно, что иммунная система поросенка в этот период является незрелой и ее функционирование на 80 % зависит от работы кишечника. Кишечник отвечает за защиту от токсинов и патогенных микроорганизмов, за правильное пищеварение и усвоение питательных веществ, необходимых для энергии, роста и восстановления всего организма. Эпителиальная ткань, покрывающая просвет кишечника, выступает в качестве первой линии защиты организма. Важное место в обеспечении защиты новорожденных занимают органы периферической иммун-

ной системы – лимфоидные структуры кишечника [5, 7, 9–11].

Стрессовые факторы, такие как отъем от свиноматки, транспортировка, изменение корма, перегруппировка, воздействие патогенных микроорганизмов могут привести к неизбежным проблемам со здоровьем, что напрямую влияет на кишечные, иммунологические и поведенческие изменения поросят и как следствие – на суточный привес и рост животных [2, 4, 9]. Значит, нужно быстро справиться со стрессом, одним из важных факторов этого является состояние желудочно-кишечного тракта поросенка.

Влияние иммуномодулирующих препаратов на организм активизирует обменные процессы и неспецифическую резистентность, стимулирует процессы регенерации тканей, оказывает адаптогенное и ростостимулирующее действия [3, 6]. Это позволяет применять их в разные сроки беременности, повышая, таким образом, функциональный статус организма самки и обеспечивая становление систем адаптации в постнатальный период у потомства.

В связи с вышесказанным возникает необходимость в изучении морфологических закономерностей направленного воздействия на процессы морфогенеза внутренних органов животных в системе «мать-плод».

**Цель исследования:** изучение морфологических аспектов влияния препарата нуклеиновой природы «Вестин» на развитие структур тонкого кишечника у поросят в системе «мать-плод».

**Объекты, материалы и методы исследования.** Объектом исследования служили свиноматки крупной белой породы и их потомство – поросята до 80-суточного возраста. Беременным животным опытной группы вводили препарат нуклеиновой природы «Вестин» в поздние сроки в дозе 1 мг/кг массы, животным контрольной группы – физиологический раствор.

Материалом для гистологических, гистохимических и морфометрических исследований служили участки тонкой кишки, лимфоидная ткань поросят опытных и контрольной групп. Взятый материал фиксировали в 10 %-м растворе нейтрального формалина, жидкости Карнуа, обезжизивали и заливали в парафин по общепринятой методике [1, 8]. Срезы готовили на санном микротоме, окрашивали гематоксилином и эозином для приготовления обзорных

срезов, для выявления соединительной ткани – пикрофуксином по Ван-Гизону. В гистологических и гистохимических препаратах тонкой кишки проводилось морфометрическое изучение слизистой оболочки, состояния эпителиального пласта и собственной пластинки; толщины слизистой оболочки и глубины желез; высоты поверхностных и железистых эпителиоцитов, а также инфильтрации их межэпителиальными лимфоцитами, эозинофильными и нейтрофильными гранулоцитами; содержания бокаловидных экзокриноцитов и их активности, высоты поверхностных и железистых эпителиоцитов. Полученные при исследованиях цифровые данные подвергали статистической обработке.

**Результаты исследования.** У поросят опытной и контрольной групп при гистологическом исследовании микропрепаратов тонкого кишечника ворсинки кишки имели пальцевидную форму, форма и окраска эпителия у экспериментальных образцов почти не изменены. Клетки эпителия достаточно плотно прилегали к базальной мембране, за исключением апикальной части ворсинок. В области базальной мембраны располагались незначительные скопления лимфоцитов (межэпителиальные лимфоциты – МЭЛ), единично эти клетки встречались в апикальной части. Ядра в эпителиальных клетках располагались по центру или были несколько смещены к базальной мембране, хорошо просматривалась всасывающая каемка и секреция бокаловидных клеток. В слизистой оболочке тонкого кишечника опытной и контрольной групп бокаловидные клетки локализовались в нижней трети ворсинок, встречались единичные энтерохромоаффиноциты.

У поросят опытной группы относительно контрольных животных отмечались различия в становлении структур слизистой оболочки тонкого кишечника на разных этапах наблюдения. Так, в 14-дневном возрасте в кишечнике поросят опытной группы были более высокие показатели в системе *крипта-ворсинка*, что превышало контроль на 19,8 %. Глубина залегания крипт также превосходила контрольные величины.

В опытной группе к 30-му дню наблюдения отмечалась тенденция роста системы *крипта-ворсинка*. Тенденция увеличения высоты ворсинок и углубления крипт сохранялась на протяжении всего срока наблюдения, относительно аналогов контрольной группы (табл.).

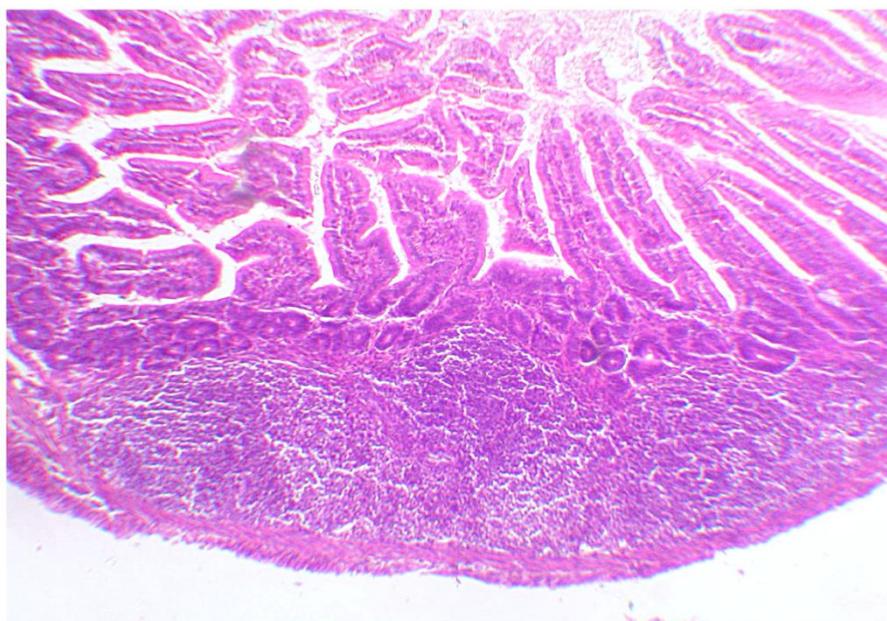
**Морфометрические показатели структур слизистой оболочки тонкого кишечника поросят**

Показатель	1-я опытная		Контроль	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
14 суток				
Высота ворсинок, мкм	750,3±126,6	70,2	646,5±101,4*	59,6
Глубина крипт, мкм	216,6±23,2	47,9	201,9±28,1	56,7
30 суток				
Высота ворсинок, мкм	676,5±91,8	88,5	533,8±105	81,2
Глубина крипт, мкм	388,7±38,7**	44,6	249,6±30,7*	55,02
40 суток				
Высота ворсинок, мкм	1105,7±277,3	60,3	905,2±136,3	112,2
Глубина крипт, мкм	523,5±98,2	83,9	381,5±50,9	59,7

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,001$ .

В 30-дневном возрасте отмечали изменение клеточного состава и цитометрических показателей в системе *крипта-ворсинка*. В эпителии ворсинок тонкого кишечника поросят опытной группы увеличивалось содержание бокаловидных клеток, которые при окрашивании по Шиффу имели ярко-розовый цвет и грушевидную апикальную цитоплазму, относительно контрольных животных. Крипты содержали клетки Панета и эндокриноциты.

К 40-му дню отмечали четкую дифференцировку структур слизистой оболочки тонкого кишечника обеих групп (рис.). Однако у поросят опытной группы морфометрические показатели высоты ворсинок кишечника были на 20 % выше относительно аналогичных показателей у поросят контрольной группы. При этом глубина залегания крипт слизистой оболочки тонкой кишки в опытной группе также превосходила таковой показатель в контрольной группе.



Стенка тонкого кишечника. Опытная группа 40 суток. Гем. эозин × 130

Клеточный состав слизистой оболочки кишечника поросят опытной и контрольной групп в

этот срок наблюдения был представлен призматическими энтероцитами, бокаловидными

клетками, аргентоцитами. Участки локализации лимфатических фолликулов окружены сосудами микроциркуляторного русла, которые не проникают вглубь лимфоидной ткани. Необходимо отметить, что в этот возрастной период у поросят опытной группы относительно контроля обнаруживается увеличение количества межэпителиальных лимфоцитов. Последние наблюдаются как в толще эпителиальной выстилки ворсинок, так и в просвете тонкой кишки.

Следует отметить, что крипты кишечника, одна из функций которых – обеспечение процесса регенерации эпителиального пласта слизистой оболочки тонкой кишки, на протяжении всего срока наблюдения были лучше сформированы у поросят опытной группы относительно контроля. Что согласовывалось с морфометрическими исследованиями, которые проявлялись изменениями в системе *крипта-ворсинка* у поросят опытной группы и косвенно указывали на активное развитие процессов адаптации в слизистой оболочке кишечника.

**Выводы.** Таким образом, испытуемый препарат «Вестин» при применении в системе «мать-плод» способствует становлению и лучшему развитию у поросят структур кишечника, ответственных за всасывание, что подтверждалось более высокими морфометрическими показателями в системе *крипта-ворсинка* и содержанием бокаловидных клеток у поросят опытной группы относительно контроля. Также отмечался рост количества межэпителиальных лимфоцитов. Возможно предположить, что установленные изменения свидетельствуют об обеспечении более качественного перехода организма поросят к новым условиям жизни.

### Литература

1. Автандилов М.Г. Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990.
2. Аршавский И.А. Специфические особенности переходных процессов в онтогенезе млекопитающих. Термодинамика и кинетика биологических процессов. – М.: Наука, 1980. – С. 23–33.
3. Земсков А.М., Караулов А.В., Земсков В.М. Комбинированная иммунокоррекция. – М.: Наука, 1994. – С. 65–69.

4. Донник И.М., Шкуратова И.А. Окружающая среда и здоровье животных // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 2. – С. 12–13.
5. Дроздова Л.И. Патогенетические основы болезней новорожденных животных // Аграрный вестн. Урала. – 2011. – № 12-2. – С. 13–14.
6. Реутова Е.А., Дроздова Л.И. Основные морфологические и морфометрические изменения показателей селезенки в системе «мать-плод» в условиях коррекции // Вестн. КрасГАУ. – 2008. – № 3. – С. 245–247.
7. Курятова Е.В. Гистоморфология двенадцатиперстной кишки поросят при неспецифическом гастроэнтерите // Вестн. КрасГАУ. – 2015. – № 12. – С. 236–241.
8. Методы морфологических исследований: метод. пособие / С.М. Сулейманов, П.А. Паршин, Ю.П. Жарова [и др.] / ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. – Воронеж, 2000. – 64 с.
9. Шкуратова И.А., Дроздова Л.И. Патоморфологические изменения в тканях и органах свиней под действием т-2 токсина // Аграр. вестн. Урала. – 2013. – № 09 (115). – С. 21–24.
10. Milla P.I., Bisset W.M. The gastrointestinal tract // Brit. Med. Bull. – 1988. – Vol. 44, № 4. – P. 1010–1024.

### Literatura

1. Avtandilov M.G. Medicinskaja morfometrija. — M.: Medicina, 1990.
2. Arshavskij I.A. Specificheskie osobennosti perehodnyh processov v ontogeneze mlekopitajushhih. Termodinamika i kinetika biologicheskikh processov. – M.: Nauka, 1980. – S. 23–33.
3. Zemskov A.M., Karaulov A.V., Zemskov V.M. Kombinirovannaja immunokorrekcija. – M.: Nauka, 1994. – S. 65–69.
4. Donnik I.M., Shkuratova I.A. Okruzhajushhaja sreda i zdorov'e zhivotnyh // Veterinarija Kubani. – 2011. – № 2. – S. 12–13.
5. Drozdova L.I. Patogeneticheskie osnovy boleznej novorozhdennyh zhivotnyh // Agrarnyj vestn. Urala. – 2011. – № 12-2. – S. 13–14.
6. Reutova E.A., Drozdova L.I. Osnovnye morfologicheskie i morfometricheskie izmene-

- nija pokazatelej selezenki v sisteme «mat'plod» v uslovijah korekcii // Vestn. KrasGAU. – 2008. – № 3. – S. 245–247.
7. Kurjatova E.V. Gistomorfologija dvenadcatiperstnoj kishki porosjat pri nespecificheskom gastrojenterite // Vestn. KrasGAU. – 2015. – № 12. – S. 236–241.
8. Metody morfologicheskikh issledovanij: metod. posobie / S.M. Sulejmanov, P.A. Parshin, Ju.P. Zharova [i dr.] / GNU VNIVIPFiT Rossel'hozakademii. – Voronezh, 2000. – 64 s.
9. Shkuratova I.A, Drozdova L.I. Patomorfologicheskie izmenenija v tkanjah i organah svinej pod dejstviem t-2 toksina // Agrar. vestn. Urala. – 2013. – № 09 (115). – S. 21–24.
10. Milla P.I., Bisset W.M. The gastrointestinal trach // Brit. Med. Bull. – 1988. – Vol. 44, № 4. – P. 1010–1024.



УДК 619

*А.В. Егунова, И.В. Зирук*

### ПРОБИОТИКИ В ОРГАНИЗМЕ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

*А.В. Egunova, I.V. Ziruk*

#### PROBIOTICS IN THE ORGANISM OF SMALL CATTLE

**Егунова А.В.** – канд. биол. наук, доц. каф. болезней животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: iziruk@yandex.ru

**Зирук И.В.** – канд. вет. наук, доц. каф. морфологии, патологии животных и биологии Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: iziruk@yandex.ru

**Egunova A.V.** – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Diseases of Animals and Veterinary and Sanitary Examination, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: iziruk@yandex.ru

**Ziruk I.V.** – Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Chair of Morphology, Pathology of Animals and Biology, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: iziruk@yandex.ru

Цель исследования – изучение влияния пробиотических препаратов «Ветом 1.1», «Ветом 3» и «Велес 6,59» на организм мелкого рогатого скота. Действующим началом в указанных пробиотиках являются: «Ветом 1.1» – *Bacillus subtilis* штамм ВКПМ В 7092, «Ветом 3» – *Bacillus licheniformis* штамм ВКПМ В 7048 и «Велес 6,59» – *Lactobacillus plantarum* штамм ВКПМ В-2347 и *Propionibacterium freudenreichii* штамм ВКПМ В-6561. Исследование проводилось в Новоузенском районе Саратовской области на ягнятах цыгайской породы в возрасте 1–3 месяцев. Были сформированы по принципу аналогов 3 опытные и контрольная группы, 5 голов в каждой. Препараты применяли ягнятам перорально 2 раза в сутки в дозе

50 мг/кг, предварительно растворив в молоке. Во время проведения исследования вели учет клинических признаков, проводили исследования крови ягнят и учет их приростов. Кровь брали из яремной вены в чистые пробирки с добавлением 3-4 капель 1 % раствора гепарина. Во время проведения исследования поддерживались одинаковые условия содержания и кормления животных. Установлено, что пробиотики «Ветом 1.1», «Ветом 3» и «Велес 6,59» оказывают положительное действие на морфологический состав крови мелкого рогатого скота всех опытных групп, активизируя защитные свойства организма. Также следует уточнить, что среднесуточный прирост в первой опытной группе (пробиотик «Ветом