

## БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН И КАЧЕСТВО МЯСА У СВИНЕЙ ПРИ ИХ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В РАЦИОНАХ СОРБИРУЮЩЕЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «BISOLBI»

Семёнова Юлия Владимировна<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведение животных»

Десятов Олег Александрович<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведение животных»

Ариткин Алексей Геннадьевич<sup>2</sup>, кандидат экономических наук, доцент, генеральный директор ООО Силекс-Агро

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, 8(422)44-30-62, E-mail: kormlen@yandex.ru

<sup>2</sup>ООО Силекс-Агро, 433030, Ульяновская область, Инзенский район, г. Инза, улица Советская, 36, +7(84241)2-58-55, E-mail: info@silex-agro.ru

**Ключевые слова:** свиньи, кормовая добавка, сыворотка крови, общий белок, альбумины, глобулины, живая масса, продуктивность.

Изучение влияния сорбирующей пробиотической кормовой добавки «Bisolbi» в рационах откормочных свиней на состояние белкового обмена и качество мяса проведено в условиях свинокомплекса СПК им. Н.К. Крупской Мелекесского района Ульяновской области. Кормовая добавка «Bisolbi» состоит из наполнителя минерально-кремнеземистого порошка диатомит и бактерий пробиотической направленности *Bacillus subtilis*. Использование её в рационах откормочных свиней в дозах 0,5 и 1,0% от массы комбикорма обуславливает изменение направленности азотистого обмена в сторону улучшения синтеза белка в организме. Так, в сыворотке крови свиней повышается содержание общего белка (на 3,07...10,24%) и его альбуминовой (на 4,92...16,91%) и несущей иммунные тела  $\gamma$ -глобулиновой фракций (на 2,08...6,44%) ( $P < 0,05 - 0,01$ ), что свидетельствует о более интенсивно протекающих в их организме окислительно-восстановительных процессах, обмена веществ и энергии, белковообразующей и альбуминосинтезирующей функции печени, что обусловило увеличение среднесуточного прироста на 4,94 и 9,19 %, скороспелости свиней при достижении ими живой массы 100 кг на 8 и 19,9 суток и сокращает расход кормов на 1 кг прироста на 0,8 и 1,48 ЭКЕ. Скармливание изучаемой кормовой добавки оказало влияние не только на количественные показатели мясной продуктивности и конверсию корма, но и отразилось на качественном составе мяса свиней, проявляющееся в снижении количества в нем влаги и жира и увеличения количества белка. При этом более выраженные изменения названных параметров проявляются у свиней при использовании биопрепарата в дозе 1,0% от массы комбикорма.

### Введение

Одной из важнейших функций крови в организме является доставка питательных веществ и кислорода клеткам и удалении из них продуктов метаболизма. Состав крови, обладая сравнительным постоянством, представляет собой лабильную систему, отражая тем самым метаболические процессы, протекающие в организме. Известно, что с помощью различных добавок, вводимых в рационы животных, можно существенно корректировать многие биохимические процессы, происходящие в их организме [1-6]. В этом плане наибольший интерес представляет белковый обмен, по уровню и направленности которого принято судить о продуктивности животных [7-9].

Цель исследований – изучить показатели белкового обмена в крови и химического состава мяса у свиней при их откорме с включением в рацион сорбиционно-пробиотической добавки «Bisolbi» в дозе 0,5 и 1,0% от массы комбикорма.

### Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования прово-

дились на свиньях крупной белой породы производственного кооператива имени Н.К. Крупской Мелекесского района Ульяновской области. Поросята после отъема от свиноматок подбирались в три группы по принципу аналогов [10]. Условия содержания для подопытных групп были одинаковыми, кормление осуществлялось с учетом детализированных норм ВИЖ [11].

Свиньи I опытной группы (контроль) получали рацион, состоящий из комбикорма, животные II и III опытных групп в составе рациона получали кормовую добавку «Bisolbi» в дозах 0,5 и 1,0 % от массы комбикорма, соответственно. Схема опыта показана в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Кол-во животных	Условия кормления
I-К	24	ОР – полнорационный комбикорм (ПК)
II-О	24	ОР + 0,5% «Bisolbi» в составе ПК
III-О	24	ОР + 1,0% «Bisolbi» в составе ПК

ОР- основной рацион

Таблица 2

## Показатели общего белка крови свиней и его фракций

Показатель	Группа		
	I-K	II-O	III-O
I период откорма			
Общий белок, г/л	70,40±0,54	72,56±0,51*	77,61±1,19+
в т.ч. альбумины, г/л	30,05±0,25	31,53±0,12x	34,82±0,80x
глобулины, г/л	40,35±0,43	41,03±0,49	42,79±1,07*
из них: α	10,06±0,19	10,86±0,21*	12,02±0,42x
β	9,64±0,08	9,09±0,10x	9,65±0,18
γ	20,65±0,22	21,08±0,25	21,12±0,74
A/G коэффициент	0,74±0,009	0,77±0,01	0,81±0,03*
II период откорма			
Общий белок, г/л	69,17±0,07	71,68±0,24x	76,14±0,42x
в т.ч. альбумины, г/л	32,17±0,30	34,40±0,83x	37,61±1,31x
глобулины, г/л	37,00±0,35	37,28±0,26	38,53±0,87
из них: α	10,16±0,04	10,13±0,12	11,46±0,21x
β	9,44±0,14	9,26±0,37	8,55±0,38+
γ	17,40±0,40	17,89±0,50	18,52±0,69
A/G коэффициент	0,87±0,02	0,92±0,01	0,98±0,04

\*P&lt;0,05; +P&lt;0,01; xP&lt;0,001

Изменения биохимических показателей крови изучали у 4-х свиней из каждой группы. Кровь брали из сосудов хвоста утром до кормления, исследования проводили на акустическом анализаторе жидкостей БИОМ-01. Изучение скорости роста контролировали систематически (1 раз в месяц) путем индивидуального взвешивания свиней два смежных дня до утренней раздачи корма. По этим данным согласно принятым в зоотехнии методам [10] рассчитывали абсолютную (кг), среднесуточную (г) и относительную (%) скорость роста. Для характеристики мясной продуктивности свиней нами был проведён контрольный убой (по 4 головы из группы) с последующими обвалкой туш и определением химического состава тканей. Результаты, полученные в ходе исследования, подвержены статистической обработке по методам Н.А. Плехинского (1970) [12] и с использованием программного приложения MicrosoftExcel.

## Результаты исследований

Важнейшей составной частью крови является белок. На сегодняшний день существуют определенные нормы биохимических показателей крови для различных видов и половозрастных групп животных, а также динамика их изменения с возрастом. Воздействие изучаемого фактора или изменение в физиологическом состоянии животного в первую очередь отражается на содержании в сыворотке крови общего белка и его фракций [13-15]. Результаты биохимических исследований, приведенные в табл. 2 и на рис. 1, убеждают в том, что белковая картина крови меняется в зависимости от внесения разных доз кормовой добавки в зерносмесь опытных групп животных.

Так, в крови подсвинков в рацион которых включали "BISOlB1", концентрация общего белка варьировала в пределах 72,56...77,61 г/л в I период откорма и 71,68...76,14 г/л во II период откорма, что на 3,07...10,24 % (P<0,05; P<0,01) и на 3,63...6,22 % больше (P<0,001), чем в крови животных контрольной группы (70,40 и 69,17 г/л). Изменения в крови свиней I и II опытных групп произошли и в отношении белковых фракций (рис. 1). В первый период откорма относительное количество альбуминов повысилось с 42,69% в контроле до 43,46...44,89% в группах свиней, по-

лучавших кормовую добавку, аналогичная картина наблюдается и во второй период откорма, где количество альбуминов с 46,51% в контрольной группе увеличилось с достоверной разницей (P<0,05) до 47,98...49,40% во II и III опытных группах. Количество глобулинов по периодам увеличилось (в пределах нормы) с 57,31...53,49 % в контроле до 43,46...44,89 % и до 52,02...50,60 % в опытных группах соответственно.

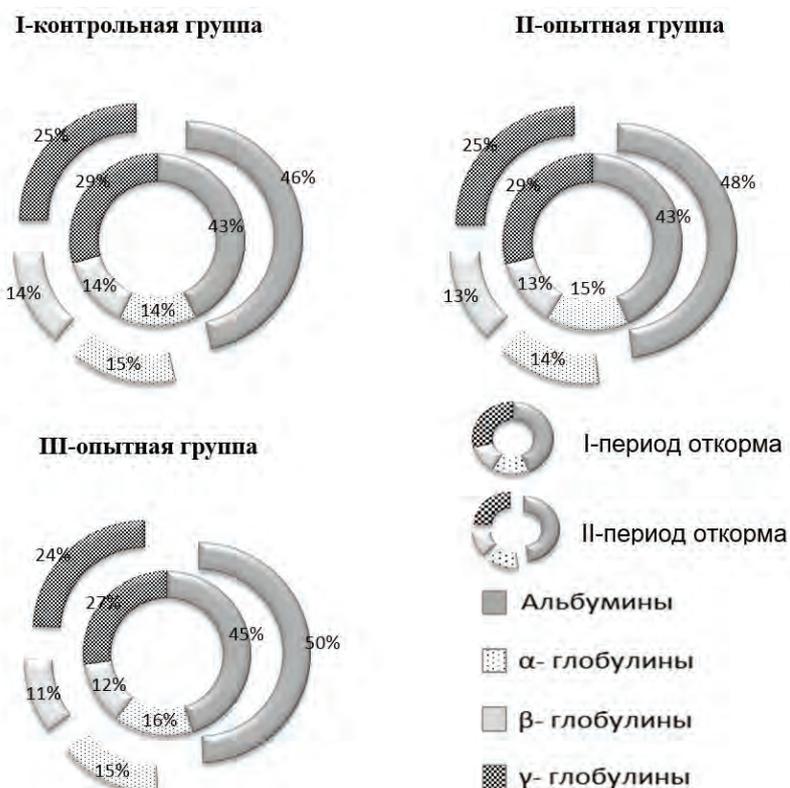
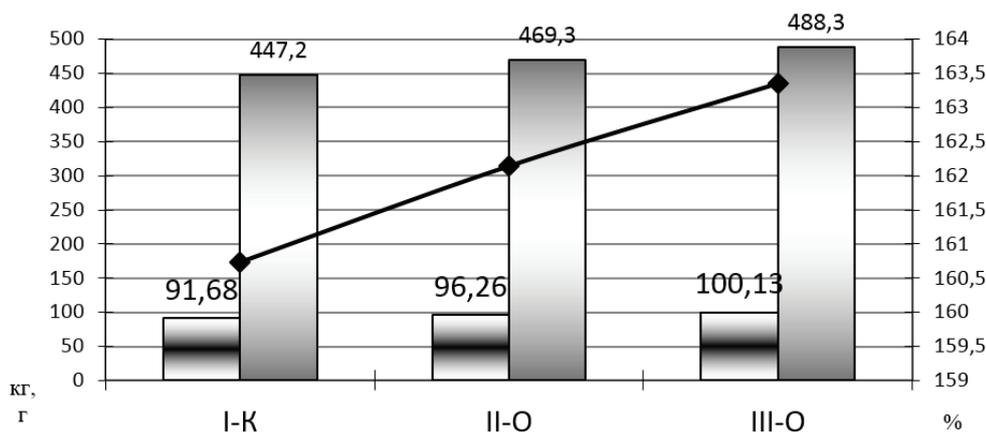


Рис. 1 – Соотношение белковых фракций, %



**Рис. 2 – Изменение живой массы и скорости роста свиней (в среднем 1 головы)**

Резистентность организма к неблагоприятным условиям внешней среды за счет повышения его неспецифического иммунитета обеспечивается сывороточными белками – такими, как  $\alpha$ - и  $\gamma$ -глобулины, их содержание в белковом спектре крови свиней опытных групп было соответственно на 7,90 и 19,48%; 2,08 и 2,28% ( $P < 0,05 \dots 0,001$ ) больше, чем в крови контрольных животных. Та же закономерность отмечается и во вторую половину откорма.

Проведенные исследования позволяют констатировать, что животные, получавшие полнорационный комбикорм, санированный кормовой добавкой «Bisolbi» за счет усиления обмена веществ в организме проявляют и лучшие продуктивные свойства (рис. 2).

Поскольку животные опытных групп формировались по принципу аналогов, то постановочная масса поросят была практически идентичной (11,20...11,24 кг). В период выращивания среднесуточный прирост свиней контрольной группы составлял 258,80 г, а у животных II и III группы, в полнорационный комбикорм которых вводили кормовую добавку, приросты были на 7,19...11,82% больше, т.е. 277,4 г и 289,40 г соответственно. За весь период исследования среднесуточные приросты свиней II и III групп были на 4,94% и на 9,19% больше, чем у их аналогов из контрольной группы. Изменения относительного прироста животных исследуемых групп аналогичны. Следует так же отметить, что включение кормовой добавки в состав рационов выращиваемых и откормочных свиней позволило сократить на 8...19,9 суток по сравнению с контрольными животными возраст достижения ими живой массы 100 кг.

Критерием оценки эффективности использования кормов рациона в свиноводстве является конверсия корма, и чем лучше животные исполь-

зуют корма и трансформируют питательные вещества кормов в продукцию, тем экономически выгоднее.

Данные, сведенные в таблицу 3, позволяют утверждать, что животные, получавшие в составе рациона «Bisolbi» в дозах 0,5 и 1,0% от массы комбикорма лучше используют питательные вещества рационов. Они имели

меньшие затраты ЭКЕ и переваримого протеина на 1 кг прироста соответственно на 0,3...0,53 и 16,97...30,10 г, при этом на 100 ЭКЕ съеденного корма от них получено 16,88 и 17,56 кг прироста, в то время, как от контрольных животных 16,08 кг.

**Таблица 3**

**Конверсия корма**

Показатель	Группа		
	I-K	II-O	III-O
Затраты на 1 кг прироста:			
-ЭКЕ	6,22	5,92	5,69
-переваримого протеина, г	356,62	339,65	326,52
На 100 ЭКЕ получено прироста, кг	16,08	16,88	17,56

Полученные данные морфологического состав туш свидетельствуют о значительном влиянии «Bisolbi» на более интенсивное нарастание мышечной ткани в тушах животных. Так, количество мяса в тушах свиней составило: в I группе 39,45 кг, или 59,32%, во II - 40,52 кг, или 60,64% и в III - 41,82 кг, или 61,68%. Одновременно с этим у свиней опытных групп, в сравнении с контрольными животными, повышалась площадь «мышечного глаза» на 1,62 % (II группа) и 6,69 % (III группа).

Происходят также изменения в качественном составе мяса свиней, а именно: уменьшается количество влаги и возрастает количество сухого вещества с большим содержанием белка и меньшим содержанием жира. Так, если мясо контрольных туш содержало 75,34% влаги, 18,24% белка и 5,37% жира, то мясо свиней II группы - 74,24%, 19,37 и 5,32%; III - 73,62%, 20,09% и 5,20% соответственно

Улучшение показателей химического состава мяса у свиней опытных групп за счёт снижения в его составе влаги, жира и увеличения количества белка подтверждается и уровнем белкового обме-

на, и позволяет утверждать, что процессы ассимиляции в мышечной ткани идут с большим образованием в ней белка и меньшим - депонированием липидов.

#### **Выводы**

Использование при откорме свиней в составе полнорационного комбикорма кормовой добавки «BISOЛB1» способствует усилению уровня реализации их биоресурсного потенциала, которое выражается в интенсификации функциональной активности пищеварительной, кроветворной систем, белковообразующей и альбуминосинтезирующей функции печени, что обусловило не только повышение их скороспелости за счет увеличения приростов живой массы и улучшения конверсии корма, но и отразилось на качественном составе мяса свиней, что проявляется в снижении количества в нем влаги, жира и увеличении количества белка. При этом наибольший биологический и экономический эффект получен при использовании в рационах свиней кормовой добавки «BISOЛB1» в дозе 1,0% от массы комбикорма.

#### **Библиографический список**

1. Ермолова, Е.М. Эффективность использования в рационах свиней кормовой добавки глаукаринов / Е.М. Ермолова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. - №1 (63). – С.147-150.
2. Саткеева, А.Б. Использование белково-витаминно-минеральной добавки в комплексе с цеолитом в рационах молодняка свиней / А.Б. Саткеева // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - №3. – 2013. - С. 70-74.
3. Никонова, Л.А. Органические кислоты в кормлении свиней и их влияние на биохимические показатели сыворотки крови / Л.А. Никонова, Р.В. Рыков // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения А.П. Калашникова. – Дубровицы, 2018. – С. 219-222.
4. Корниенко, А.В. Продуктивность свиноматок в условиях промышленной технологии производства свинины при использовании биологически активных добавок / А.В. Корниенко, В.Е. Улитко // Зоотехния. - 2017. - № 3. - С. 12-18.
5. Internal criteria of young pigs if prebiotics and probiotics with sorbing properties are used in the diet of breeding pigs / A.V. Kornienko, V.E. Ulitko, L.A. Pykhtina, E.V. Savina // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2017. -Tom 8, № 2. -С. 530-535.
6. Vanbelle, M. Probiotics in animal nutrition: a review / M. Vanbelle, E. Teller, M. Focant. // Arch-Tierernahr.-2013. – Vol. 40, №7. – P. 543-567.
7. Органолептические свойства и химических состав мяса свиней при применении кормовой добавки ВЭРВА в период откорма / Н.А. Шемуранова, А.В. Филатов, Т.В. Хуршкайнен, Н.Н. Скрипова, Н.Н. Никонова, А.В. Кучин // Зоотехния. – 2018. – №5. – С. 22-24.
8. Применение комплекса препаратов для доращивания и откорма молодняка свиней / И.М. Осадченко, Т.А. Ряднова, Ю.В. Стародубова, Д.В. Николаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – №5 (115). – С. 116-120.
9. Манохин, А.А. Влияние витаминно-ферментного комплекса на качество мяса свиней / А.А. Манохин, Л.В. Резниченко, С.Б. Носков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 4 (16). – С. 130-133.
10. Овсянников, А.И. Основы опытного дела / А.И. Овсянников. - М.: Колос. – 1976. – 302 с.
11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. - 3-е издание переработанное и дополненное / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – Москва. 2003. - 456 с.
12. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – Москва: Изд-во МГУ, 1970. – 377 с.
13. Грицын, А.А. Особенности липидного и белкового обмена в крови свиней мясного направления продуктивности / А.А. Грицын // Вестник ветеринарии. – 2004. – № 1 (28). – С. 73-75.
14. Саломатин, В.В. Белковый обмен у молодняка свиней при скармливании селенорганических препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 116-120.
15. Гусев, И.В. Состояние белкового и азотистого обмена у свиней разных технологических групп в условиях промышленной технологии / И.В. Гусев, Л.С. Гимадеева, Р.А. Рыков // Зоотехния. – 2014. – №9. – С. 11-14.

## PROTEIN EXCHANGE AND QUALITY OF MEAT OF PIGS IN CASE OF BREEDING THEM WITH APPLICATION OF SORBING PROBIOTIC ADDITIVE «BISOLBI» IN THE RATIONS

Semenova Yu. V.<sup>1</sup>, Desyatov O.A.<sup>1</sup>, Aritkin A. D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Novyi Venets Boulevard, 1,  
8 (422) 44-30-62, E-mail: kormlen@yandex.ru

<sup>2</sup> OOO Sileks-Agro, 433030, Ulyanovsk region, Inzensky district,  
Inza, Sovetskaya Street, 36, +7 (84241) 2-58-55, E-mail: info@silex-agro.ru

Key words: pigs, feed additive, blood serum, total protein, albumin, globulins, live weight, productivity.

The influence of the sorbing probiotic feed additive "Bisolbi" in rations of fattening pigs on the state of protein metabolism and meat quality was studied in the conditions of Agricultural Production Cooperative pig farm complex named after N.K. Krupskaya of Melekessky district in Ulyanovsk region. The feed additive "Bisolbi" consists of a filler of mineral-silicious powder diatomite and probiotic bacteria *Bacillus subtilis*. Its usage in the diets of fattening pigs at doses of 0.5 and 1.0% of weight of combined feed causes a change in the direction of nitrogen metabolism in the direction of improving protein synthesis in the body. Thus, the content of total protein (by 3.07 ... 10.24%) and its albumin (by 4.92 ... 16.91%) and immune cells carrying  $\gamma$ -globulin fractions (by 2, 08 ... 6.44%) ( $P < 0.05-0.01$ ) increase in the blood serum of pigs, which indicates more intensive redox processes in their bodies, metabolism and energy, protein-forming and albumin-synthesizing functions of the liver, it led to an increase in the average daily gain by 4.94 and 9.19%, the earliness of pigs when they reach a live weight of 100 kg by 8 and 19.9 days and reduces feed consumption by 1 kg of gain by 0.8 and 1.48 energetic feed unit. Application of the studied feed additive had an impact not only on the quantitative parameters of meat productivity and feed conversion, but also affected the qualitative composition of pork, indicated by a decrease in the amount of moisture and fat, and an increase in the amount of protein. At the same time, more pronounced changes in these parameters were noticed in pigs which received a biological product at a dose of 1.0% of feed weight.

### Bibliography

1. Ermolova, E.M. The effectiveness of application of feed supplement glaukarin in feeds of pigs / E.M. Ermolova // *Izvestiya of Orenburg State Agrarian University*. - 2017. - №1 (63). - P.147-150.
2. Satkeeva, A.B. Use of protein-vitamin-mineral supplements in combination with zeolite in diets of young pigs / A.B. Satkeeva // *Siberian vestnik of Agricultural Science*. - Number 3. - 2013. - P. 70-74.
3. Nikonova, L.A. Organic acids in feeding of pigs and their influence on biochemical parameters of blood serum / L.A. Nikonova, R.V. Rykov // *Fundamental and applied aspects of feeding farm animals. Proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of A.P. Kalashnikov*. - Dubrovitsy, 2018. - P. 219-222.
4. Kornienko, A.V. Productivity of sows in the conditions of industrial technology of pork production using biologically active additives / A.V. Kornienko, V.E. Ulitko // *Zootechny*. - 2017. - № 3. - P. 12-18.
5. Internal criteria of young pigs if prebiotics and probiotics with sorbing properties are used in the diet of breeding pigs / A.V. Kornienko, V.E. Ulitko, L.A. Pykhtina, E.V. Savina // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. - 2017. - Tom 8, № 2. - P. 530-535.
6. Vanbelle, M. Probiotics in animal nutrition: a review / M. Vanbelle, E. Teller, M. Focant. // *Arch-Tierernahr*.-2013. – Vol. 40, №7. – P. 543-567.
7. Organoleptic properties and chemical composition of pig meat when using the feed additive VERVA in the fattening period / N.A. Shemuranova, A.V. Filatov, T.V. Khurshkainen, N.N. Skripova, N.N. Nikonova, A.V. Kuchin // *Zootechny*. - 2018. - №5. - P. 22-24.
8. Use of a complex of medications for growing and fattening of young pigs / I.M. Osadchenko, T.A. Ryadnova, Yu.V. Starodubova, D.V. Nikolaev // *Vestnik of Altai State Agrarian University*. - 2014. - №5 (115). - P. 116-120.
9. Manokhin, A.A. The effect of vitamin-enzyme complex on the quality of pig meat / A.A. Manokhin, L.V. Reznichenko, S.B. Noskov // *Innovations in agriculture: problems and prospects*. - 2017. - № 4 (16). - P. 130-133.
10. Ovsyannikov, A.I. Fundamentals of experimentation / A.I. Ovsyannikov. - M.: Kolos. - 1976. - 302 p.
11. Norms and rations for feeding of farm animals: a reference book. - 3rd edition revised and enlarged / ed. by A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Scheglov, N.I. Kleimenov. - Moscow. 2003. - 456 p.
12. Plokhinsky, N.A. Biometrics / N.A. Plokhinsky. - Moscow: Moscow State University Publishing House, 1970. - 377 p.
13. Gritsyn, A.A. Features of lipid and protein metabolism in the blood of pigs / A.A. Gritsyn // *Vestnik of Veterinary Medicine*. - 2004. - № 1 (28). - P. 73-75.
14. Salomatin, V.V. Protein metabolism in young pigs when fed with selenium-organic compounds / V.V. Salomatin, A.A. Ryadnov, A.S. Shperov // *Izvestiya of Nizhnevolzhsky Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education*. - 2013. - № 2 (30). - P. 116-120.
15. Gusev, I.V. State of protein and nitrogen metabolism in pigs of different technological groups in the conditions of industrial technology / I.V. Gusev, L.S. Gimadeeva, R.A. Rykov // *Zootechny*. - 2014. - №9. - P. 11-14.