

## АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ПЕРЕАМИНИРОВАНИЯ В КРОВИ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА

**Семёнова Юлия Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведение животных»

**Пыхтина Лидия Андреевна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры «Кормление и разведение животных»

**Савина Елена Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Кормление и разведение животных»

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

тел. 8(8422)44-30-58, E-mail: kormlen@yandex.ru

**Ключевые слова:** свиньи, ферментный препарат, сыворотка крови, аспаратаминотрансфераза (АсТ) и аланин-аминотрансфераза (АлТ), аминокислоты, живая масса, мясная продуктивность.

Исследования по изучению влияния ферментного препарата Натуфос в рационах выращиваемых и откармливаемых свиней на активность ферментов переаминирования проводились в условиях ООО «Стройпластмас-Агропродукт» Ульяновской области. Используемый ферментный препарат в дозе 100 мг на 1 кг зерновой части рациона оказал неоднозначное действие на активность аспарат- и аланинаминотрансфераз в сыворотке крови и содержание аминокислот в органах и тканях опытных свиней. У свиней, в рацион которых вводился ферментный препарат, активность аминотрансфераз была больше, чем у контрольных аналогов на 36,15...6,15%, что указывает на усиление ассимиляционных процессов в их организме. Это отразилось на интенсивности роста свиней и сокращении срока достижения ими живой массы 100 кг на 12 суток. Как следствие, у свиней, потреблявших зерносмесь, обработанную препаратом Натуфос, откормочные, мясные качества и биологическая полноценность белка выгодно отличались от аналогичных показателей животных контрольной группы. Свиньи, в рационе которых исключалась доля дорогостоящих кормов (жмыха, рыбной и мясокостной муки, белково-витаминной добавки), по всем показателям не уступали контрольным животным, это позволяет утверждать, что ферментный препарат Натуфос действительно усиливает извлечение из зерновых кормов рациона питательные вещества за счет разрушения в них фитатного комплекса.

### Введение

Роль биологических катализаторов в организме выполняют ферменты. В этом плане об их активности судят по анализу сыворотки крови [1]. Определение концентрации в ней активности двух аминотрансфераз: аспаратаминотрансферазы (АсТ) и аланин-аминотрансферазы (АлТ) имеет большое диагностическое значение [2, 3]. Эти аминокислоты играют исключительно важную роль в обменных процессах в организме свиней, определяют интенсивность их роста и качество мясной продукции [4, 5, 6]. Более того, повышенная активность АсТ и АлТ в сыворотке крови свиней достоверно отрицательно коррелирует с жиротложением в их туше и положительно – с соотношением мясо : сало, а также площадью «мышечного глазка» [7, 8, 9].

Цель исследований - изучить динамику активности ферментов переаминирования в сыворотке крови и установить их влияние на усиление метаболических процессов, в частности на увеличение прироста живой массы и мясной продуктивности при использовании в рационе свиней на откорме ферментного препарата Натуфос.

### Объекты и методы исследований

Научно-хозяйственные и физиологические опыты проведены на трех аналогичных группах поросят (I-контрольная, II и III – опытные группы) по 16 голов в каждой. При этом, согласно схеме исследования, поросятам опытных групп вводили в рацион ферментный препарат Натуфос из расчета 100 мг на 1 кг зерносмеси. Однако уровень кормления поросят III группы был уменьшен за счёт снижения доли в их рационе таких дорогостоящих кормов, как жмых, рыбная и мясокостная мука, белково-витаминная добавка. Уменьшение уровня кормления поросят этой группы обусловлено тем, что ферментный препарат Натуфос усиливает извлечение из оставшихся кормов рациона питательных веществ и тем самым покрывает энергетическую и пластическую потребность их организма.

Активность АлТ и АсТ в крови взятой утром до кормления от четырех аналогичных голов свиней из каждой группы изучалась унифицированным динитрофенилгидразиновым методом Райтмана-Френкеля. Динамику живой массы свиней контролировали ежемесячным их

взвешиванием в два смежных дня утром до кормления. Контрольный убой подопытных свиней (четыре головы из каждой группы) проводили на мясокомбинате с последующей обвалкой их туш с целью взятия образцов органов и мышц для определения их химического и аминокислотного составов. Результаты, полученные в ходе исследования, подвержены статистической обработке по методам Н.А. Плохинского [10] и с использованием программного приложения Microsoft Excel 2003.

### Результаты исследований

Аминокислотный состав сыворотки крови формируется не только за счет скелетной мускулатуры, биосинтеза их печенью, но и кишечным трактом [11]. Концентрация аспартатаминотрансферазы (рис. 1) и аланинаминотрансферазы (рис. 2) в сыворотке крови свиней к концу их откорма была больше ( $P < 0,01-0,001$ ) во II и III группах на 36,15 % и 6,15 % и на 21,61 % и 16,95 %, соответственно, что говорит об улучшении ассимиляционных процессов в их организме под влиянием применения ферментного препарата Натуфос. Это проявилось в более интенсивном нарастании прироста их живой массы. Так, среднесуточные приросты за весь период опыта были на 7,39 % больше, чем у поросят контрольной группы, что в итоге это позволило сократить возраст достижения ими живой массы 100 кг на 12 суток. Применение препарата Натуфос в рационах свиней с уменьшением в их составе доли дорогостоящих кормов (III группа) не сказалось отрицательно на интенсивности ассимиляционных процессов в их организме, поэтому они, как и свиньи контрольной группы, достигли живой массы 100 кг практически за такой же период.

Различие в кормлении свиней сравниваемых групп, несомненно, повлияло на морфологический состав туш и химический состав мяса

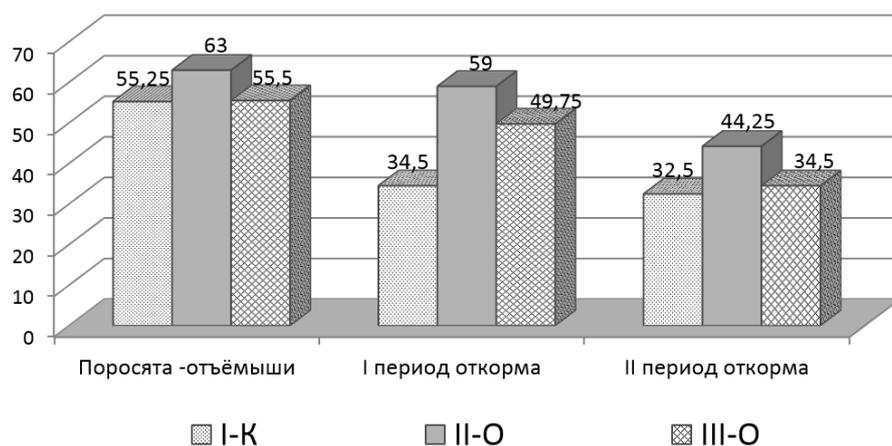


Рис.1 - Активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови свиней

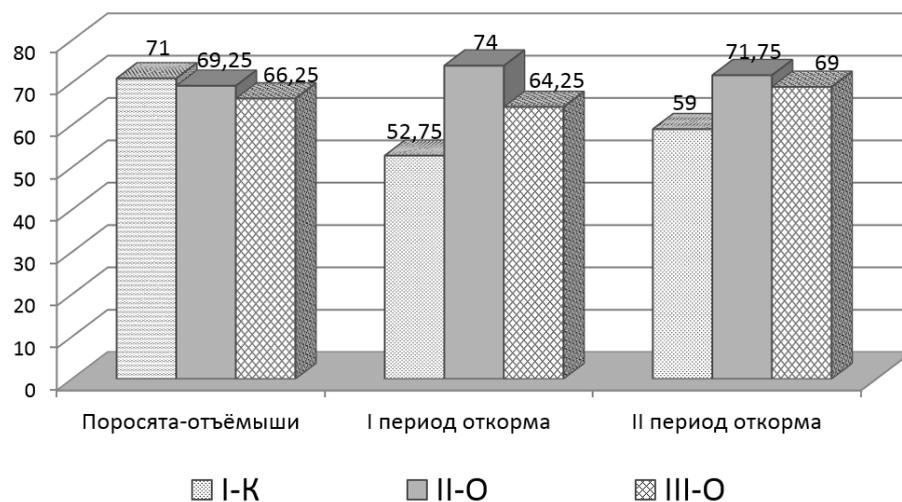


Рис.2 - Активность аланинаминотрансферазы (АЛТ) в сыворотке крови свиней

Таблица 1  
Химический состав длиннейшего мускула спины свиней

Показатель	Группа		
	I-K	II-O	III-O
Общая влага, %	75,30±0,18	75,14±0,17	75,20±0,20
Белок, %	18,77±0,23	19,03±0,25	18,91±0,21
Жир, %	4,46±0,13	4,54±0,09	4,52±0,12
Зола, %	1,04±0,02	1,16±0,01***	1,11±0,01**

\*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$

[12,13]. В этом наглядно убеждают показатели контрольного убоя подопытных животных. Так, во II группе у свиней отмечается более высокая энергия роста во время откорма и более лучшие показатели убоя. При одинаковой предубойной живой массе подопытных групп свиней убойный выход у животных II группы составил 62,08%, тогда как в контроле он был равен 59,35%. Следует отметить, что туши (II и III) опытных групп свиней

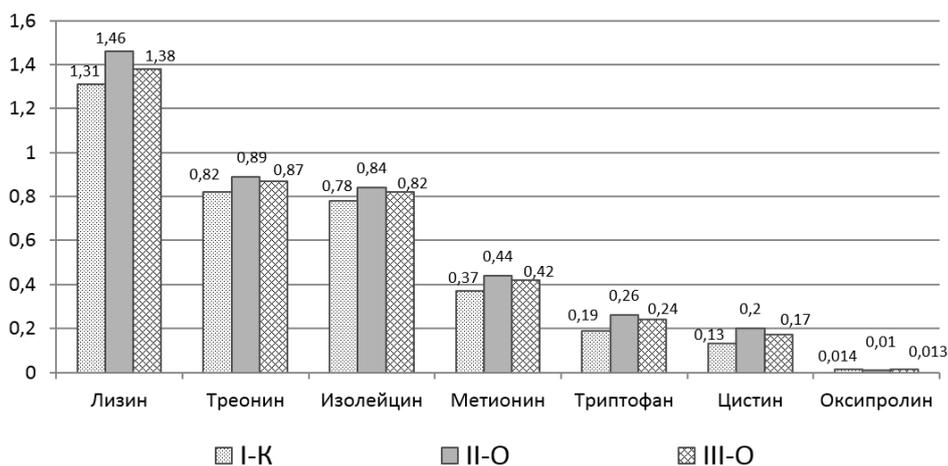


Рис. 3 - Содержание аминокислот в длиннейшем мускуле спины свиней

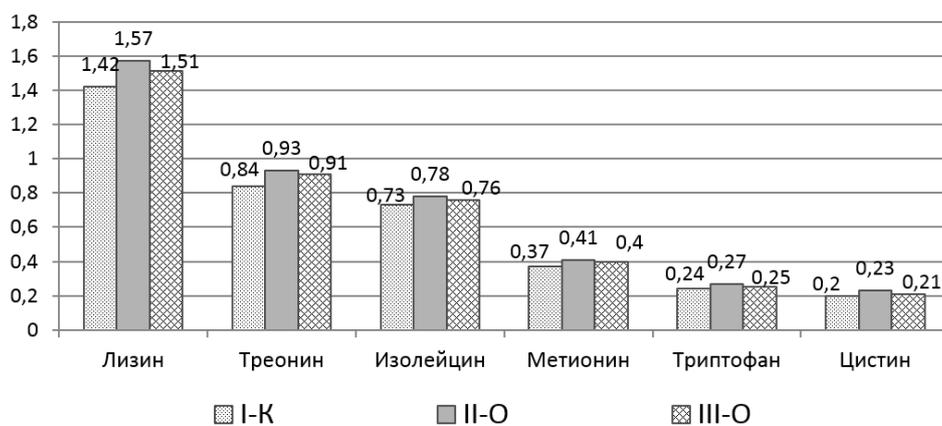


Рис. 4 - Содержание аминокислот в костной ткани подопытных свиней, %

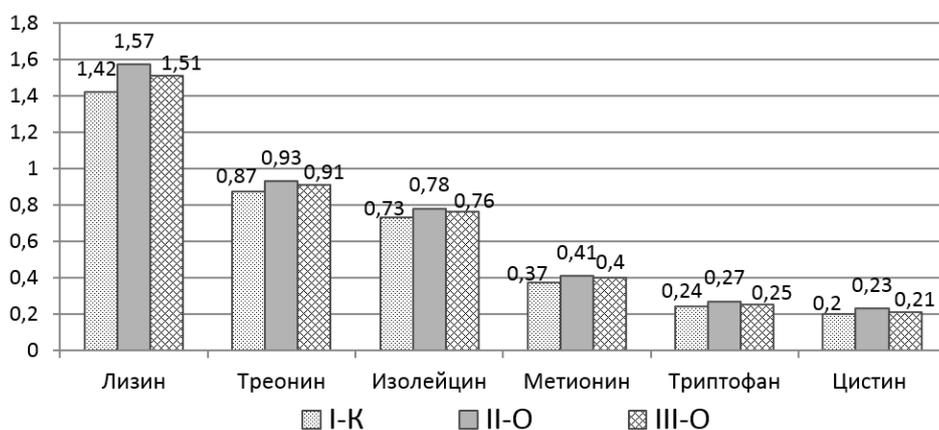


Рис. 5 - Содержание аминокислот в печени подопытных свиней, %

характеризовались меньшей толщиной шпика соответственно на 5,5 и 2,3 мм, при большей длине туши, что положительно коррелирует с выходом мышечной ткани и их мясной продуктивностью. Следовательно, даже исключение из рациона свиней дорогостоящих кормов (III группа) не ухудшило их убойных качеств, что нашло проявление в соотношении в туше съедобных и несъедобных её частей. Если с туш сви-

ней контрольной группы суммарный выход мяса и сала составил 58,05 кг, или 86,19 %, то у свиней, получавших в составе рациона микробиологическую фитазу этот показатель был больше и равен во II-опытной 59,93 кг, или 86,82 % и в III-опытной 58,25 кг, или 86,39 %. При этом морфологический состав туш свиней II группы был достоверно ( $P < 0,01$ ) лучше, чем у свиней контрольной группы. Так, с их туш выход мяса был больше на 10,5 %, а сала и костей на 7,1 % и 2,15 % меньше. Эти данные убеждают, что включение в рацион свиней микробиологической фитазы Натуфос усиливает синтез мышечной ткани, что находит своё проявление и в большей на 17,28 % величине «мышечного глазка», чем у свиней контрольной группы. Следует также отметить, что уменьшение в рационе дорогостоящих кормов при включении ферментного препарата Натуфос не вызвало по сравнению с контрольной группой существенных изменений в морфологическом составе туш.

Судя по аминокислотному составу длиннейшей мышцы спины сравниваемых групп (рис. 3) можно утвер-

ждать, что у свиней, получавших в составе рациона ферментный препарат Натуфос, более интенсивно протекает биосинтез белка в мышечной ткани. Это подтверждается и показателем соотношения в мышечной ткани полноценных и неполноценных (соединительнотканых) белков, то есть белковым качественным показателем (БКП) [14, 15]. В мясе свиней опытных групп

данный показатель достоверно превосходит такой же показатель у животных контрольной группы, что свидетельствует о меньшем содержании в мясе соединительнотканых белков и более высоком его качестве. В результате освобождающиеся питательные вещества могут использоваться более экономичным образом при сохранении и даже улучшении откормочной продуктивности и параметров качества туши.

Также изучалось содержание аминокислот в костной ткани и печени (рис. 4, 5)

Результаты анализа костной ткани и печени констатируют ту же закономерность содержания в них аминокислот, что и в мышечной ткани туш подопытных свиней. Следует отметить, что в органах и тканях животных контрольной группы, потреблявших основной рацион без добавки ферментного препарата Натуфос, нарастание аминокислот было значительно хуже из-за присутствия в злаковых кормах, не разрушенных протеиново-минерально-фитатных комплексов.

#### **Выводы**

Таким образом, использование ферментного препарата Натуфос в рационах выращиваемых и откармливаемых свиней, разрушая фитатные комплексы и высвобождая связанные с ним органические и минеральные вещества, повышает активность ферментов переаминирования, что сопровождается усилением обменных и синтетических процессов в их организме, а следовательно, обуславливает увеличение скорости роста свиней, сокращение сроков откорма и существенное улучшение белкового качественного показателя мясной продукции.

#### **Библиографический список**

1. Саломатин, В. В. Влияние треонина и ферментных препаратов на морфологический и биохимический состав крови у подопытных свиней на откорме / В. В. Саломатин, В. А. Злепкин, О. В. Будтуев // Известия НВ АУК. - 2010. - № 1. - С. 80-86.

2. Бобкова, Г. Н. Физиолого-биохимическое обоснование использования протеиноэнергетического концентрата в рационах свиней / Г. Н. Бобкова, А. А. Менькова // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. - 2015. - № 6. - С. 3-10.

3. Григорьев, В. С. Динамика активности ферментов переаминирования в крови у телят разных пород при коррекции дигидрохверцетином / В. С. Григорьев, А. В. Колесников // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2013. - № 2. - С.132-136.

4. Манохин, А. А. Влияние витаминно-ферментных препаратов на физиологическое состояние поросят / А. А. Манохин, Л. В. Резниченко, В.

Н. Карайченцев // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2017. - № IV.

5. Саломатин, В. В. Белковый обмен у молодняка свиней при скармливании селенорганических препаратов / В. В. Саломатин, А. А. Ряднов, А. С. Шперов // Известия НВ АУК. - 2013. - № 2 (30). - С.252-253.

6. Менькова, А. А. Влияние минерального питания на азотистый обмен у телок / А. А. Менькова // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 10-11.

7. Бажов, Г. М. Взаимосвязь продуктивных качеств свиней с показателями функциональной активности важнейших систем организма / Г. М. Бажов, О. В. Степанова, Е. А. Крыштоп // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. - 2012. - № 77. - С. 795-806.

8. Исаева, Ю. В. Влияние микробиологической фитазы Натуфос на гематологические показатели свиней / Ю. В. Исаева // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии : материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2005. – С. 211-215.

9. Вишневец, А. Влияние ферментной добавки Фекорд У4 на рост свиней и качество их продукции / А. Вишневец // Свиноводство. – 2003. – № 5. – С. 13-14.

10. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Москва : издательство МГУ, 1970. – 377 с.

11. Бетафин в кормлении высокопродуктивных коров / М. П. Кириллов, А. В. Головин, Я. М. Бадалов, Д. А. Бодров, С. М. Кислюк // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : материалы III Международной конференции. – Боровск, 2001. – С. 263-267.

12. Кононенко, С. И. Ферментный препарат в кормлении свиней / С. И. Кононенко // Научный журнал КубГАУ - Scientific Journal of KubSAU. - 2012. - № 78 (04). - С.686-708.

13. Влияние Биоплекса железа на биохимический состав крови и содержание аминокислот во внутренних органах откармливаемых свиней / В. П. Надеев, М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, М. И. Клементьев // Известия ОГАУ. - 2013. - № 2 (40). - С. 256-258.

14. Погодаев, В. А. Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины свиней в зависимости от направления продуктивности и предубойной массы / В. А. Погодаев // Вестник ветеринарии. – 2001. – № 21. – С. 50-52.

15. Александрович, А. К. Повышение потре-

бительских качеств мяса за счет введения в рационы свиней различных доз ферментного препарата / А. К. Александрович, В. А. Злепкин, А. Ф. Злепкин

// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2008. - № 3. – С. 108-110.

## INTERAMINATION ENZYME ACTIVITY IN BLOOD OF FATTENED PIGS IN CASE OF APPLICATION OF AN ENZYME PRODUCT IN THEIR RATIIONS

**Semenova Yu.V., Pykhtina L.A., Savina E.V.**  
**FSBEI HE Ulyanovsk State Agrarian University, Ulyanovsk, Novyi Venets Boulevard, 1**  
**tel. 8 (8422) 44-30-58, E-mail: kormlen@yandex.ru**

*Key words: pigs, enzyme product, blood serum, aspartate aminotransferase and alanine aminotransferase, amino acids, live weight, meat productivity.*

Research on the effect of the enzyme product Natufos in rations of farmed and fattened pigs on the activity of interamination enzymes was carried out in the conditions of OOO Stroyplastmas-Agroproduct of Ulyanovsk Region. The enzyme product used at a dose of 100 mg per 1 kg of the grain portion had an ambiguous effect on the activity of aspartate and alanine aminotransferases in blood serum and the amino acid content in organs and tissues of the experimental pigs. Activity of aminotransferases was 36.15 ... 6.15% more in pigs which received the enzyme product than in the control analogues, which indicates an increase of assimilation processes in their body. It had an impact on the growth rate and reduction of time to reach a live weight of 100 kg for 12 days. As a result, pigs that were given the grain treated with Natufos product fattening, meat qualities and biological protein full-value favorably differed from the corresponding parametres of the animals in the control group. Pigs which didn't receive expensive feeds (oilcake, fish, meat and bone meal, protein and vitamin supplements) were not inferior to control animals in all respects, this suggests that the enzyme product Natufos enhances the extraction of nutrients from grain feed ration due to destruction of their phytate complex.

### *Bibliography*

1. Salomatin, V.V. Influence of threonine and enzyme products on morphological and biochemical composition of blood of experimental fattened pigs / V.V. Salomatin, V. A. Zlepkin, O. V. Budtuev // *Izvestiya of Nizhnevolzhsky Agricultural complex*. - 2010. - No. 1. - P. 80-86.
2. Bobkova, G. N. Physiological and biochemical substantiation of application of protein-energy concentrate in pig rations / G. N. Bobkova, A. A. Menkova // *Vestnik of FSEI HPE Bryansk State Agricultural Academy*. - 2015. - No. 6. - P. 3-10.
3. Grigoriev, V. S. Activity dynamics of transamination enzymes in blood of calves of different breeds in case of correction with dihydroquercetin / V. S. Grigoriev, A. V. Kolesnikov // *Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. - 2013. - No. 2. - P.132-136.
4. Manokhin, A. A. Effect of vitamin-enzyme products on physiological state of piglets / A. A. Manokhin, L. V. Reznichenko, V. N. Karaichentsev // *Scientific notes of Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. - 2017. - No. IV.
5. Salomatin, V.V. Protein exchange in young pigs when feeding them with organic-selenium products / V.V. Salomatin, A. A. Ryadnov, A. S. Shperov // *Izvestiya of Nizhnevolzhsky Agricultural complex*. - 2013. - No. 2 (30). - P.252-253.
6. Menkova, A. A. Effect of mineral nutrition on nitrogen exchange of heifers / A. A. Menkova // *Zootekhn.* - 2003. - No. 4. - P. 10-11.
7. Bazhov, G. M. The interrelation of productive qualities of pigs with parametres of functional activity of the most important body systems / G. M. Bazhov, O. V. Stepanova, E. A. KryshTOP // *Scientific journal of KubSAU*. - 2012. - No. 77. - P. 795-806.
8. Isaeva, Yu. V. Influence of microbiological Natufos phytase on hematological parametres of pigs / Yu. V. Isaeva // *Fundamental and applied problems of increasing the productivity of farm animals in the changing conditions of the management system and ecology: materials of the International scientific and practical conference*. - Ulyanovsk, 2005. -- P. 211-215.
9. Vishnevets, A. Influence of Fekord U4 enzyme supplement on pig growth and quality of their products / A. Vishnevets // *Pig production*. - 2003. - No. 5. - P. 13-14.
10. Plokhinsky, N. A. *Biometrics* / N. A. Plokhinsky. - Moscow: MSU publishing house, 1970. - 377 p.
11. Betafin in feeding of highly productive cows / M. P. Kirillov, A. V. Golovin, Ya. M. Badalov, D. A. Bodrov, S. M. Kislyuk // *Current problems of biology in animal breeding: materials of the III International Conference*. - Borovsk, 2001. -- P. 263-267.
12. Kononenko, S. I. Enzyme product in feeding of pigs / S. I. Kononenko // *Scientific journal of KubSAU*. - 2012. - No. 78 (04). - P. 686-708.
13. The effect of ferrum bioplex on biochemical composition of blood and amino acid content in internal organs of fattened pigs / V. P. Nadeev, M. G. Chabaev, R. V. Nekrasov, M. I. Klementyev // *Izvestiya of OSAU*. - 2013. - No. 2 (40). - P. 256-258.
14. Pogodaev, V. A. Amino acid composition of the longest back muscle of pigs depending on productivity direction and slaughter weight / V. A. Pogodaev // *Vestnik of veterinary medicine*. - 2001. - No. 21. - P. 50-52.
15. Aleksandrovich, A.K. Improving meat value due to introduction of various doses of enzyme product in pig diets / A.K. Aleksandrovich, V.A. Zlepkin, A.F. Zlepkin // *Izvestiya of Nizhnevolzhsky Agricultural complex: Science and Higher professional education*. - 2008. - No. 3. - P. 108-110.