

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДКОРМКИ

Дежаткина Светлана Васильевна, доктор биологических наук, профессор кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

Любин Николай Александрович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой «Морфология, физиология и патология животных»

Дежаткин Михаил Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сервис и механика» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-23-75; e-mail: dsw1710@yandex.ru

Ключевые слова: животное, кормовая добавка, обмен веществ, продуктивность.

Цель работы – изучить показатели обмена веществ и продуктивности у свиней при скармливании комплексной подкормки. Эксперименты проведены на базе племенного хозяйства по разведению свиней в Ульяновской области. Создали группы аналогов: 1 - контрольная (ОР) и 2 - опытная (ОР + подкормка). Подкормка включала натуральные компоненты: соевую окару (отход производства соевого молока) и природный цеолит. Скармливали по схеме: супоросным свиноматкам - 200 г соевой окары и 100 г цеолита; подсосным свиноматкам - соответственно 300 и 100 г; поросётам-отъёмышам - по 100 г соевой окары и цеолита. Биохимические показатели определяли на приборах «Stat Fax 1904 Plus», «АКБа-01-БИОМ», лейкоформулу высчитывали в мазках по Романовскому-Гимза; фагоцитоз -дрожжевым методом, показатели продуктивности поросётов - контрольным взвешиванием. Анализ полученных данных показал, что под влиянием комплексной подкормки усиливается белковый обмен в организме свиней, стимулируя синтез транспортных и иммунных белков, за счёт повышения в рамках физиологических норм количества α_1 - и γ -глобулиновых фракций. Доказано, что в сыворотке крови поросётов опытной группы увеличился уровень иммуноглобулинов IgG на 9,41...28,96 %, у сосунов - Ig A на 66,67 % ($P<0,02$). Изучение ряда биохимических показателей крови подопытных свиней показало, что под влиянием подкормки в их организме увеличилась эффективность использования азотистых веществ корма. Отмечено достоверное повышение концентрации креатинина у поросётов-сосунов и периода отъёма на 14,95 ($P<0,05$) и 10,38 % ($P<0,05$), по сравнению с аналогами, что указывает на наращивание их мышечной массы. Сохранность поросётов увеличилась до 92,98 %, что на 4,37 % выше, чем в группе аналогов, абсолютный прирост живой массы вырос на 14,41 % и составил 7,86 кг, а среднесуточный – на 11,23 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы поросётов-отъёмышей опытной группы составили 2,41 кормовых единиц, что меньше на 16,61 %, чем в контроле.

Введение

Одной из эффективных форм профилактики и коррекции нарушения обмена веществ сельскохозяйственных животных является использование подкормок на основе природных, натуральных, биологически активных компонентов. Они содержат необходимые составляющие: протеин, аминокислоты, минеральные элементы и витамины, принимающие непосредственное участие в обменных процессах и обеспечивающие жизнедеятельность всего организма [1, 2, 3]. Обеспечение животных белковыми веществами способствует активизации белкового обмена, анаболических процессов в организме молодняка, приростов их живой массы и увеличению выхода продукции у взрослых [4, 5, 6, 7, 8]. Введение в рацион животных минеральных элементов способствует формированию скелета и внутренней среды организма [9, 10]. Напротив, недостаточное поступление в организм сельскохозяйственных животных питательных и биологически активных веществ приводит к нарушению обмена веществ, резко-

му снижению продуктивности и ухудшению качества мяса [11, 12, 13].

Цель работы - изучить показатели обмена веществ и продуктивности у свиней разного возраста и физиологического состояния при введении в их рацион комплексной подкормки.

Объекты и методы исследований

Для эксперимента были взяты свиньи крупной белой породы разного возраста и физиологического состояния (супоросные свиноматки, подсосные свиноматки, поросёта-сосуны, отъёмышы). Опыты организованы на базе племенного хозяйства по разведению крупной белой породы свиней ООО «Стройпластмасс-Агропродукт» в Ульяновской области. Созданы две группы аналогов: 1 - контрольная (ОР) и 2 - опытная (ОР + подкормка). В рацион вводили подкормку на основе натуральных компонентов: соевой окары (отхода производства соевого молока) и природного цеолита в соотношении 2:1, 3:1, 1:1, т. е. по схеме: супоросным свиноматкам - 200 г соевой окары и 100 г цеолита; подсосным свиноматкам - 300 г соевой окары

Таблица 1

Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови поросят при скармливании комплексной подкормки, г/л

Показатель	1 группа (контроль)	2 группа (ОР + подкормка)
	у сосунов	
Общий белок	48,16 ± 1,67	52,00 ± 3,91
% от контроля	100	107,98
Альбумины	32,57 ± 1,44	34,96 ± 1,40
% от контроля	100	107,34
Глобулины	15,58 ± 0,21	14,65 ± 0,78
% от контроля	100	94,03
А/Г коэффициент	2,10 ± 0,11	2,20 ± 0,41
% от контроля	100	104,76
	у отъёмышей	
Общий белок	49,69 ± 5,06	46,92 ± 1,36
% от контроля	100	94,43
Альбумины	34,90 ± 3,05	33,11 ± 0,64
% от контроля	100	94,87
Глобулины	14,79 ± 0,71	13,82 ± 0,19
% от контроля	100	93,44
А/Г коэффициент	2,40 ± 0,16	2,41 ± 0,08
% от контроля	100	100,42

и 100 г цеолита; поросятам-отъёмышам - по 100 г соевой окары и цеолита. Использование комплексной подкормки позволит восполнить в рационах свиней выявленный дефицит белковых веществ и минеральных элементов (Са, Р, Fe, Cu, Zn, Mn, Со и др.), а также витаминов группы В. Биохимические показатели определяли на анализаторе «Stat Fax 1904 Plus», общий белок и белковые фракции – на акустическом анализаторе «АКБа-01-БИОМ», лейкоформулу высчитывали в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимза; фагоцитоз – дрожжевым методом. Учитывали показатели продуктивности: крупноплодность и молочность свиноматок, сохранность и интенсивность роста поросят (контрольным взвешиванием). Полученные данные обработали биометрически с использованием программы Statistika и таблицы Стьюдента.

Результаты исследований

Опытным путём было установлено, что обогащение рациона подсосных свиноматок комплексной подкормкой активизировало синтез транспортных белков в организме подсосных поросят в связи с увеличением пластического материала и усилением иммунной резистент-

ности. В сыворотке крови сосунов контрольной группы содержание общего белка находилось в пределах $48,16 \pm 1,67$ г/л, а скармливание комплексной подкормки животным опытной группы способствовало повышению этого показателя до $52,00 \pm 3,91$ г/л (на 7,98 %) (таблица 1). Одновременно у сосунов 2-й группы отмечали чётко выраженную тенденцию к увеличению содержания альбуминов на 7,34 %, α_2 - и β -глобулинов - на 6,34...9,33 % и уровня γ -глобулинов - до $2,64 \pm 1,38$ г/л.

Аналогичная закономерность прослеживалась и у молодняка свиной отъёмного периода. В их крови заметно повысилось количество α_1 - и γ -глобулиновых фракций, что характеризует усиление транспортной функции белков и защитных механизмов организма. Важно указать, что скармливание подкормки отъёмышам не способствовало повышению в их крови уровня общего белка и альбуминов. Напротив, была выявлена тенденция к снижению данных показателей на 5,57 и 5,13 % по сравнению с контролем (таблица 1). Это объясняется возрастными особенностями их организма и высокой интенсивностью роста в период отъёма. Одновремен-

но в сыворотке крови отъёмышей 2-й группы уменьшился спектр α_2 - на 5,16 % и β -глобулинов - на 23,56 %, что связано с уменьшением окисления и транспорта трехвалентного железа за счёт соевой окары, которая обогащает рацион легкоусвояемым двухвалентным железом.

Можно отметить, что под влиянием комплексной подкормки усиливается белковый обмен в организме свиней, стимулируя синтез транспортных и иммунных белков. Это подтверждает изучение содержания иммуноглобулинов в крови молодняка свиней опытных групп (рисунок 1 и 2).

Доказано, что в сыворотке крови поросят опытной группы увеличился уровень иммуноглобулинов IgG: у сосунов - на 9,41 % и у отъёмышей - на 28,96 % по сравнению со сверстниками. В крови поросят-сосунов 2-й группы увеличилось количество иммуноглобулинов Ig A на 66,67 % ($P<0,02$), а у поросят-отъёмышей этот показатель уменьшился на 19,4 % по сравнению с контролем. В то же время концентрация иммуноглобулина Ig M у молодняка свиней 2-й группы в отличие от аналогов уменьшилась на 14,37 % по сравнению с показателем в 1-й группе.

Проведённый нами анализ лейкоцитарного профиля крови супоросных свиноматок опытной группы (таблица 2) показал, что в их крови повысилось число клеток: базофилов - на 28,8 %, что может быть связано с участием в синтезе БАВ (гистамина и гепарина), эозинофилов - на 29,7 %, возможно, в связи с их участием в расщеплении гистамина (продукта промежуточного обмена белков), моноцитов - на 46,9 %, обладающих низкой фагоцитарной активностью, поэтому их потребовалось больше. Все показатели рассматривались в сравнении с контролем.

Выявлено уменьшение фагоцитоза за счёт снижения количества зернистых нейтрофилов у супоросных маток 2-й группы – до 51,4 % палочкоядерных клеток и до 9,8 % сегментоядерных, по сравнению с аналогичными данными в контроле. При этом фагоцитарное число снизилось на 9,34 %, а процент фагоцитоза - на 4,63 % по сравнению с аналогами. Число клеток, обеспечивающих иммунитет, – лимфоцитов – в крови у свиноматок 2-й группы возросло на 4,9 % по сравнению с контролем. Это указывает на активизацию иммунной реактивности и повышение защитных сил организма свиней опытной группы.

Изучение ряда биохимических показателей крови подопытных свиней показало, что под влиянием подкормки в их организме увели-

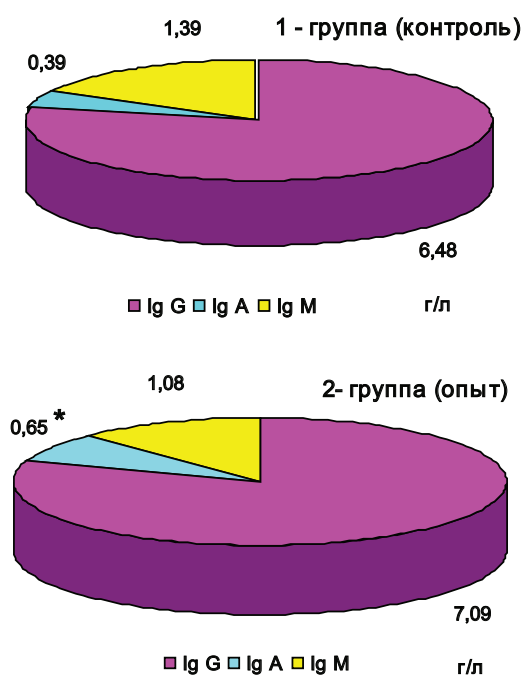


Рис. 1 - Содержание иммуноглобулинов в крови поросят-сосунов при включении в рацион комплексной подкормки

Примечание: * - ($p<0,02$) по сравнению с соответствующим показателем в контроле

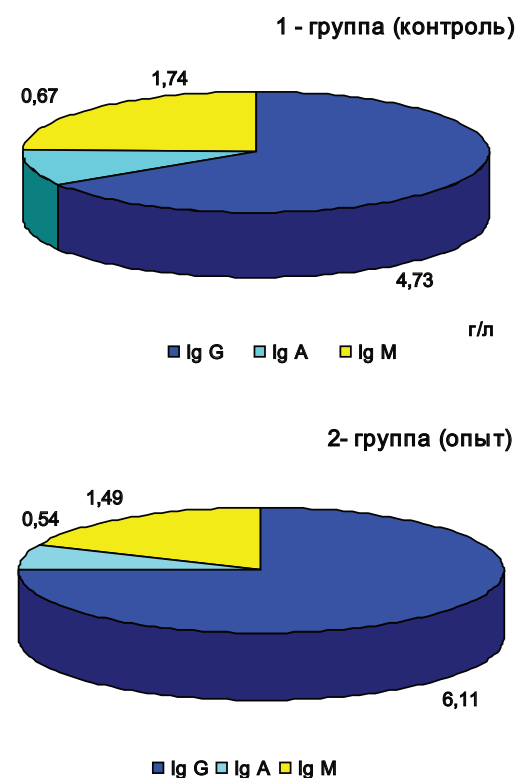


Рис. 2 - Уровень иммуноглобулинов в крови поросят-отъёмышей при скармливании комплексной подкормки

Таблица 2

Показатели иммунного звена крови свиноматок при введении в рацион комплексной подкормки

Показатель, ед.	1 группа (контроль)	2 группа (OP+ подкормка)
Фагоцитоз, %	86,33 ± 3,93	82,33 ± 4,63
% от контроля	100	95,37
Фагоцитарное число, усл. ед.	2,57 ± 0,19	2,33 ± 0,09
% от контроля	100	90,66
Лейкоцитарная формула:		
Базофилы, %	2,33 ± 0,88	3,00 ± 1,52
% от контроля	100	128,76
Эозинофилы, %	9,00 ± 1,53	11,67 ± 3,48
% от контроля	100	129,67
Нейтрофилы палочкоядерные, %	11,67 ± 3,53	6,00 ± 2,52
% от контроля	100	51,41
Нейтрофилы сегментоядерные, %	30,67 ± 7,54	27,67 ± 6,94
% от контроля	100	90,22
Лимфоциты, %	40,67 ± 3,33	42,67 ± 2,60
% от контроля	100	104,92
Моноциты, %	5,67 ± 1,45	8,33 ± 1,76
% от контроля	100	146,91

Таблица 3

Активность ферментов-аминотрансфераз в сыворотке крови свиней при применении комплексной подкормки, нкат/л

Показатель	1 группа (контроль)	2 группа (OP+ подкормка)
у супоросных свиноматок		
АСТ	525,1 ± 106,7	538,94 ± 31,7
% от контроля	100	102,6
АЛТ	608,5 ± 76,7	633,5 ± 95,0
% от контроля	100	104,1
у подсосных свиноматок		
АСТ	372,24 ± 130,03	444,59 ± 27,84
% от контроля	100	119,44
АЛТ	555,61 ± 33,84	527,94 ± 48,51
% от контроля	100	95,02
у поросят-сосунов		
АСТ	966,86 ± 76,02	916,85 ± 19,17*
% от контроля	100	94,83
АЛТ	605,62 ± 61,18	433,42 ± 9,67*
% от контроля	100	71,57
у поросят-отъемышей		
АСТ	1650,33 ± 150,36	1800,36 ± 34,54
% от контроля	100	109,11
АЛТ	1028,04 ± 89,35	905,68 ± 20,00
% от контроля	100	88,1

Примечание: * - ($p < 0,05$) по сравнению с соответствующим показателем в контрольной группе

чилась эффективность использования азотистых веществ корма (таблица 3).

Биохимическими исследованиями установлено, что у супоросных свиноматок скармливание подкормки не оказало заметного влияния на активность аминотрансфераз в их крови. У подсосных свиноматок 2-й группы активность АСТ возросла на 19,44 %, а АЛТ незначительно снизилась – на 4,98 % по сравнению с контролем (таблица 3). Это может говорить об усилении процессов переаминирования аминокислот и их продуктивном использовании для синтеза новых белков молока. У молодняка свиней подсосного периода 2-й группы прослеживалась динамика к снижению активности АСТ на 5,17 % ($P < 0,05$) и АЛТ – на 28,5 % ($P < 0,05$). А у отъёмышей, напротив, увеличение активности АСТ на 9,11 % при уменьшении активности АЛТ на 11,9 % по сравнению со сверстниками. В печени поросят опытной группы этого возрастного периода активность данных ферментов под влиянием подкормки снизилась. Соответственно у сосунов – на 41,35 ($P < 0,01$) и 19,71 %, а у отъёмышей – на 50,47 ($P < 0,001$) и 17,19 % по сравнению с аналогами.

Выявленные закономерности характеризуют интенсивность белкового обмена в организме свиней при введении комплексной подкормки, что подтверждается изучением показателей азотистого обмена.

В ходе опыта нами установлено снижение содержания мочевины в крови свиней опытных групп. В крови супоросных маток опытной группы содержание мочевины снизилось до $2,53 \pm 1,26$ ммоль/л (на 32,2 %), что характеризует состояние положительного азотистого баланса. У подсосного молодняка свиней этот показатель также снизился на 15,27 и 18,08 % и у отъёмышей – на 17,41 и 13,23 % по сравнению со сверстниками.

На этом фоне отмечено достоверное повышение концентрации креатинина у поросят сосунов и периода отъёма на 14,95 ($P < 0,05$) и 10,38 % ($P < 0,05$) по сравнению с аналогами. Это указывает на наращивание мышечной массы поросят и подтверждается повышением ($P < 0,05$) энергии их роста. Так, живая масса новорожденных поросят опытной группы составила $1,31 \pm 0,07$ кг (на 10,08 % больше, чем в контроле), а к отъёму увеличилась до $9,17 \pm 0,28$ кг, при $P < 0,05$ (на 13,77 %), по сравнению со сверстниками. Сохранность поросят-отъёмышей 2-й группы увеличилась до 92,98 %, что на 4,37 % выше, чем в группе аналогов, абсолютный прирост их живой

массы соответственно вырос на 14,41 % до 7,86 кг, среднесуточный – на 11,23 %. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы отъёмного молодняка опытной группы составили 2,41 кормовых единиц, что меньше на 16,61 %, чем в группе аналогов. При себестоимости 1 кг живого веса поросёнка при отъёме 40,75 рубля условная прибыль составила 3861,90 рубля, дополнительно получено 643,06 рубля.

Выводы

1. Включение в рацион свиней комплексной подкормки на основе соевой окары и природного цеолита нормализует и стимулирует в их организме обмен белковых веществ, в том числе концентрацию общего белка, альбуминов и глобулинов, иммуноглобулинов, активность ферментов переаминирования и уровень креатинина.

2. Применение добавки усиливает иммунную реактивность организма свиней, способствуя уменьшению фагоцитоза за счёт снижения количества зернистых нейтрофилов и фагоцитарного числа, при увеличении уровня клеток, обеспечивающих иммунитет – лимфоцитов.

3. Поступление в организм молодняка свиней комплексного концентрата повышает их продуктивность: крупноплодность, массу гнезда, прирост живой массы и сохранность поросят.

4. Установлено снижение затрат корма на 1 кг прироста поросят, и получение дополнительной прибыли.

Библиографический список

1. Курушина, А.А. Особенности белкового обмена свиноматок различного физиологического состояния под влиянием микробиологического витамина А /А.А. Курушина, Н.А. Любин //Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2010. - С. 105-107.

2. Saggau, E. Effekt of dietary protein quality on protein turnover in growing pig /E. Saggau, R. Schadereit, M. Beyer et al. //J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. – 2000. – V. 84. – P. 29-42.

3. Kerr, B.J. Effect of feeding reduced protein amino acid-supplemented diets on nitrogen and energy balance in grower pigs /B.J. Kerr, R.A. Easter //J. Anim. Sci. - 1995. - V. 73. - P. 3000-3008.

4. Искрин, В.В. Использование полножирной сои в кормлении растущего молодняка свиней /В.В. Искрин, Т.Н. Романова //Сб. тр.: Актуальные проблемы ветеринарии и зоотехнии в XXI веке. – Самара, 2004. - С. 209-212.

5. Dezhatkina, S.V. The use of soy okara in feeding of pigs /S.V. Dezhatkina, N.A. Lubin, A.V. Dosoarov, M.E. Dezhatkin //Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т. 7. – № 5. - С. 2573-2577.

6. Loest, C.A. Branched-chain amino acids for growing cattle limit-fed soybean hull-based diets /C.A. Loest, E.C. Titgemeyer, B.D. Lambert et al. //J. Anim. Sci. – 2001. – V. 81. – P. 304-317.

7. Henkel, J. Soy: Health Claims for Soy Protein, Question About Other Components /J. Henkel // FDA Consumer (Food and Drug Administration). - 2000. - V. 34. - N. 3. - P. 18–20.

8. Lee, S. Soy tofu Balance Okara: Composition, Recycling, and related limiting factors /S. Lee, D. Zhu, K. Lee et al. //SRN organization of industrial production. Graduate School of life and environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Ten-nodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572. Japan, - 2013. - Article ID 423590. – P. 8.

9. Phenchenco, N. The influence of metal-ion of natural zeoliths of tuzbec logation on physiological organism functions /N. Phenchenco, M. Malikova, J. Salmanova //Trace elements in medicine. – 2002. – V. 3. – N. 2. – P. 33.

10. Стеценко, И.И. Динамика роста свиней при включении в их рационы различных минеральных добавок /И.И. Стеценко, Н.А. Любин,

Т.М. Шленкина //Материалы Международной научно-практической конференции: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии. - Ульяновск, 2005. – С. 109-113.

11. Технологии, повышающие эффективность животноводства и растениеводства АПК Ульяновской области /А.В. Дозоров, Ю.А. Лапшин, А.В. Бушов, В.П. Гавриленко, П.С. Катмаков, А.Х. Куликова, Н.А. Любин, Б.П. Мохов, Л.А. Пыхтина, В.Е. Улитко, Д.П. Хайсанов, И.И. Богданов. Рекомендации производству: УГСХА. – Ульяновск, 2007. – 47 с.

12. Иванова, С.Н. Динамика роста, развития и сохранности поросят под влиянием препаратов «ЭПЛ» и «ПДЭ» /С.Н. Иванова, Л.Н. Колосович, М.А. Багманов //Сб. статей: посвящён 100-летию бывшего ректора Казанской ветеринарной академии, профессора Х.Г. Гизатуллина. - Казань, 2010. - С. 113-115.

13. Казакова, Н.В. Эффективность использования БВМД в рационах молодняка свиней на откорме /Н.В. Казакова //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - № 11. – С. 29-38.

METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF ANIMALS WHEN APPLYING COMPLEX FEED ADDITIVE

*Dezhatkina S.V., Lyubin N.A., Dezhatkin M.E.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU
432017, Ulyanovsk, Novyy Venets Boulevard, 1.
Tel. 8 (8422) 55-23-75, e-mail: dsw1710@yandex.ru*

Key words: animal, fodder additive, metabolism, productivity.

The purpose of the study is to study metabolism and productivity of pigs when feeding them with complex feed additive. The experiments were carried out on the basis of a pig breeding farm in Ulyanovsk region. We created groups of analogues: 1 - control (main ration) and 2 - test group (main ration+ additive). The additive included natural components: soybean okara (waste from soy milk production) and natural zeolite. Feeding was carried out according to the following scheme: pregnant sows - 200 g of soy okara and 100 g of zeolite; milking sows - 300 and 100 g, respectively; weanling piglets - 100 grams of soy okara and zeolite. Biochemical parameters were determined on the instruments "Stat Fax 1904 Plus", "AKBa-01-BIOM", the leukoformula was determined in smears according to Romanovsky-Gimsa; phagocytosis - by the yeast method, parameters of piglet productivity - by control weighing. Analysis of the obtained data showed that, protein metabolism in pigs' organism is enhanced under the influence of complex feed, stimulating synthesis of transport and immune proteins,

due to increase of number of α_1 - and γ - globulin fractions within physiological norms. It was proved that the level of immunoglobulins IgG increased: by 9.41 ... 28.96% in the serum of pigs of the test group, of suckling pigs - Ig A by 66.67% (P < 0.02). A study of a number of biochemical blood parameters of test group pigs showed that the efficiency of nitrogenous feed substances increased in pig organism under the additive influence. There was a significant increase of creatinine concentration of suckling piglets during the weaning period by 14.95 (P < 0.05) and 10.38% (P < 0.05) compared to analogues, which indicates an increase in their muscle mass. The survivability of piglets increased up to 92.98%, which is 4.37% higher than that of peers from the control group, the absolute live weight increase grew by 14.41% and was 7.86 kg, and the daily gain - by 11.23%. Feed expenses per 1 kg of live weight gain of piglets-weaners of the test group were 2.41 feed units, which is 16.61% less, than in the control group.

Bibliography

- 1. Kurushina, A.A. Peculiarities of protein exchange of sows of different physiological state under the influence of microbiological vitamin A / A.A. Kurushina, N.A. Lubin // Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions. International scientific-practical conference. - Ulyanovsk, 2010. - P. 105 - 107.*
- 2. Saggau, E. Effect of dietary protein quality on protein turnover in growing pig / E. Saggau, R. Schadereit, M. Beyer et al. // J. Anim. Physiol. and Anim. Nutr. – 2000. – V. 84. – P. 29 - 42.*
- 3. Kerr, B.J. Effect of feeding reduced protein amino acid-supplemented diets on nitrogen and energy balance in grower pigs / B.J. Kerr, R.A. Easter // J. Anim. Sci. - 1995. - V. 73. - P. 3000 - 3008.*
- 4. Iskrin, V.V. Usage of full-fat soy in feeding growing young pigs / V.V. Iskrin, T.N. Romanova // Current problems of veterinary science and zootechny in the 21st century. - Samara, 2004. - P. 209 - 212.*
- 5. The use of soy okara in feeding of pigs / S.V. Dezhatkina, N.A. Lubin, A.V. Dosoarov, M.E. Dezhatkin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and*

Chemical Sciences. – 2016. – Tom 7, № 5. - C. 2573 - 2577.

6. Loest, C.A. Branched-chain amino acids for growing cattle limit-fed soybean hull-based diets / C.A. Loest, E.C. Titgemeyer, B.D. Lambert et al. // *J. Anim. Sci.* – 2001. – V. 81. – P. 304 - 317.

7. Henkel, J. Soy: Health Claims for Soy Protein, Question About Other Components / J. Henkel // *FDA Consumer (Food and Drug Administration)*. - 2000. - V. 34, № 3. - P. 18 – 20.

8. Lee, S. Soy tofu Balance Okara: Composition, Recycling, and related limiting factors / S. Lee , D. Zhu , K. Lee et al. // *SRN organization of industrial production. Graduate School of life and environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572. – Japan, 2013. - Article ID 423590. – P. 8.*

9. Phenchenco, N. The influence of metal-ion of natural zeoliths of tuzbec logation on physiological organism functions / N. Phenchenco, M. Malikova, J. Salmanova // *Trace elements in medicine*. – 2002. – V. 3, N. 2. – P. 33.

10. Stetsenko, I.I. Dynamics of pig growth when various mineral additives are included in their diets / I.I. Stetsenko, N.A. Lubin, T.M. Shlenkina // *Fundamental and applied problems of increasing the productivity of agricultural animals in the changed conditions of management and ecology system. Materials of the international scientific-practical conference. - Ulyanovsk, 2005. - P. 109 - 113.*

11. Technologies that increase the efficiency of animal and crop production in the agro-industrial complex of Ulyanovsk region: recommendations for producers / A.V. Dozorov, Yu.A. Lapshin, A.V. Bushov, V.P. Gavrilenko, P.S. Katmakov, A.Kh. Kulikova, N.A. Lyubin, B.P. Mokhov, L.A. Pykhtina, V.E. Ulitko, D.P. Khaysanov, I.I. Bogdanov. - Ulyanovsk: USAA, 2007. - 47 p.

12. Ivanova, S.N. Dynamics of growth, development and survivability of pigs under the influence of compounds «EPL» and «PDE» / S.N. Ivanova, L.N. Kosolovich, M.A. Bagmanov // *A collection of articles dedicated to the 100th anniversary of the former rector of Kazan Veterinary Academy, Professor Kh.G. Gizatullin. - Kazan, 2010. - P. 113 - 115.*

13. Kazakova, N.V. Efficiency of protein, vitamin and mineral additive use in rations of young pigs on fattening / N.V. Kazakova // *Feeding of farm animals and feed production. - 2010. - № 11. - P. 29 - 38.*