

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МЯСА СВИНЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ

Н.А. Позднякова

Статья посвящена влиянию природной минеральной добавки (бентонит) на откормочные и мясные качества свиней. Продуктивный эффект таких добавок обусловлен их регулирующим влиянием на интенсивность процессов переваривания и всасывания промежуточных и конечных продуктов. Перспективность использования бентонита обусловлена экономическими проблемами, связанными со снижением затрат корма на единицу продукции.

Пищевая ценность мяса и мясopодуkтов зависит от содержания белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов, а также набора содержания в белковых веществах незаменимых аминокислот, а в жире – непредельных жирных кислот. Разнообразный минеральный состав бентонитов в сочетании с сорбирующими, буферными, ионообменными и другими особенностями глинистых минералов дают основание предположить, что физико-химические свойства глины обеспечивают продуктивный эффект путем активации регуляторных механизмов метаболизма

Автором приведены динамика живой массы и среднесуточного прироста подсосных свинок, убойные и мясные качества, а также развитие их внутренних органов. Использование бентонита в рационах свиней повысило и абсолютный прирост живой массы за весь период откорма. Применение в рационе 3% бентонита способствовало увеличению убойного выхода, длины туши, площади мышечного глазка и уменьшению толщины шпика.

По результатам работы рассчитана экономическая эффективность использования бентонита.

Ключевые слова: свиньи, бентонит, живая масса, среднесуточный прирост, убойный выход, длиннейшая мышца спины, шпик, жирнокислотный состав, экономическая эффективность.

Свиньи – всеядные животные и прекрасно используют корма как растительного, так и животного происхождения, но из-за особенностей строения желудочно-кишечного тракта предъявляют особые требования к кормлению. Наряду с такими мощными факторами повышения продуктивности свиней, как укрепление кормовой базы, интенсификация отрасли, разработка систем нормированного питания, селекция и генная инженерия широко используются методы совершенствования систем кормления с применением различных кормовых добавок-регуляторов метаболизма, повышающих эффективность использования корма. Продуктивный эффект таких добавок обусловлен их регулирующим влиянием на интенсивность процессов переваривания и всасывания промежуточных и конечных продуктов расщепления питательных веществ корма, что, в свою очередь, создает возможность целенаправленного управления этими процессами, лежащими в основе повышения продуктивности [3, 4].

С этих позиций представляется перспективным использование в качестве кормовых добавок природных сорбентов типа алюмосиликатов, в частности бентонитовых глин. Разнообразный минеральный состав бентонитов в сочетании с сорбирующими, буферными, ионообменными и другими особенностями глинистых минералов дают основание предположить, что физико-химические свойства глины обеспечивают продуктивный эффект путем активации регуляторных механизмов метаболизма.

Перспективность использования бентонита не в последнюю очередь обусловлена экономическими соображениями, связанными со снижением затрат корма на единицу продукции [2].

Наша страна располагает значительными запасами этого дешевого и совершенно безвредного природного соединения, что обеспечивает сырьевую базу и реальные предпосылки для его использования в животноводстве. В настоящее время широко началось исполь-



Рис. 1. Схема основных направлений исследований

зование Зырянского месторождения бентонита, которое находится в Курганской области. Промышленные запасы его оцениваются в 30 млн т. В состав бентонита Зырянского месторождения входят до 20 различных макро- и микроэлементов, среди которых кальций, натрий, сера, магний, железо, медь, цинк, марганец и другие, то есть именно те элементы, которых не хватает для полноценного питания и их приходится вводить в рационы животных [5].

Опыт по включению бентонита Зырянского месторождения в рационы подсвинков был проведен в СПК «Красная звезда» Шадринского района Курганской области. Подбор животных в группы осуществлялся по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения по 10 голов в группе. Уход за молодняком свиней одинаковый и соответствовал внутреннему распорядку, принятому в СПК «Красная звезда». Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования соблюдены. В течение опыта животные находились под наблюдением ветеринарного врача.

Весь опыт состоял из двух периодов: начальный – с 4 до 6 и заключительный – с 7 до 8 месяцев. Кормление было двукратное. Различие в кормлении заключалось в том, что животные опытных групп получали соответственно 1, 3 и 5 % бентонита от массы корма.

Схема основных направлений исследований представлена на рис. 1.

Основной рацион в первый (второй) период откорма состоял из (% по массе): ячмень – 28 (28), овес – 14 (14), пшеница – 28,5 (27), горох – 3,5 (7), отруби пшеничные – 18 (15), шрот подсолнечный – 4 (6), дрожжи кормовые гидролизные – 1,5 (2), мука рыбная – 2,5 (1).

Бентонит скармливался в составе каждой смеси животным пропорционально в утреннее и вечернее время.

Изучение влияния бентонита на изменение живой массы подсвинков в научно-хозяйственном опыте проводился путем индивидуального взвешивания ежемесячно. Динамика живой массы и среднесуточного прироста представлена в табл. 1.

Живая масса животных в начале опыта значительно различалась, что свидетельствует

Физиология питания

об идентичности подсвинков, подобранных в группы. К концу первого периода откорма живая масса животных в каждой группе уже отличалась. Наибольшая живая масса была у подсвинков, получавших бентонитовую глину в количестве 3 % (2-опытная группа).

Живая масса подсвинков, получавших 1 и 5 % бентонита (1- и 3-опытные группы), составила 73,20 и 73,60 кг. Минимальная живая масса у подсвинков контрольной группы составила 70,75 кг. Максимальный среднесуточный прирост был у животных 2-опытной группы – 582 г ($P < 0,05$), что на 12,14 % больше, чем в контрольной группе. В 1- и 3-опытных группах среднесуточный прирост составил 542 и 546 г, что на 4,43 и 8,67 % больше, чем в контрольной группе.

К концу второго периода откорма наибольшая живая масса была у подсвинков 2-опытной группы и составила 112,95 кг, что на 3,65 кг больше, чем в 1-опытной группе и на 2,75 кг больше, чем в 3-опытной группе. Минимальная живая масса была у животных контрольной группы и составила 105,40 кг. Это объясняется тем, что среднесуточный прирост у подсвинков 2-опытной группы был максимальным и составил 632 г, что на 9,34 % больше, чем в контрольной группе (среднесуточный прирост у животных в контрольной группе 578 г). В 1- и 3-опытных группах среднесуточный прирост у подсвинков составил 602 и 610 г, что на 4,15 и на 5,45 % боль-

ше, чем в контрольной группе.

Использование бентонита в рационах свиней повысило и абсолютный прирост живой массы за весь период откорма. Максимальным был у животных 2-опытной группы и составил 72,8 кг, что на 7,00 кг ($P < 0,01$), или на 10,64 % больше, чем у аналогов контрольной группы. В 1- и 3-опытных группах этот показатель превышал контроль лишь на 2,80 и 4,65 ($P < 0,05$) кг, или на 4,26 и 7,07 % соответственно.

Среднесуточный прирост за период выращивания был достоверно больше у животных 2-опытной группы (на 58 г, или на 10,56 %) ($P < 0,01$), у подсвинков 3-опытной группы больше на 38 г, или на 6,92 % ($P < 0,05$), чем в контрольной группе. Разница между среднесуточным приростом за весь период между контрольной и 1-опытной группами была не достоверна и составила 23 г, или 4,19 %. Динамика среднесуточных приростов по периодам откорма изображена на рис. 2.

По завершению откорма молодняка свиней был проведен контрольный убой с 24-часовой голодной выдержкой. Для убоя было отобрано по 3 животных из каждой группы. По результатам контрольного убоя определили убойную массу, массу задней трети полутуши, убойный выход, длину туши, площадь «мышечного глазка», выход мяса, сала и костей.

В табл. 2 представлены данные по убойным качествам свиней.

Таблица 1

Динамика живой массы и среднесуточного прироста, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
I период откорма				
Живая масса, кг:				
в начале	39,60 ± 2,08	40,70 ± 1,92	40,15 ± 1,93	39,75 ± 2,58
в конце	70,75 ± 1,97	73,20 ± 2,41	75,05 ± 1,70	73,60 ± 1,63
Среднесуточный прирост, г	519 ± 16,93	542 ± 23,14	582 ± 12,34*	564 ± 29,50
в % к контрольной группе	100	104,43	112,14	108,67
II период откорма				
Живая масса в конце, кг	105,40 ± 2,33	109,30 ± 5,08	112,95 ± 2,15*	110,20 ± 2,80
Среднесуточный прирост, г	578 ± 17,32	602 ± 49,74	632 ± 19,30*	610 ± 28,23
в % контрольной группе	100	104,15	109,34	105,54
В целом за опыт				
Абсолютный прирост, кг	65,80 ± 1,23	68,60 ± 3,96	72,80 ± 2,12**	70,45 ± 1,86*
Среднесуточный прирост, г	549 ± 10,20	572 ± 33,06	607 ± 17,54**	587 ± 15,51*
В % к контрольной группе	100	104,19	110,56	106,92

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ – здесь и далее.

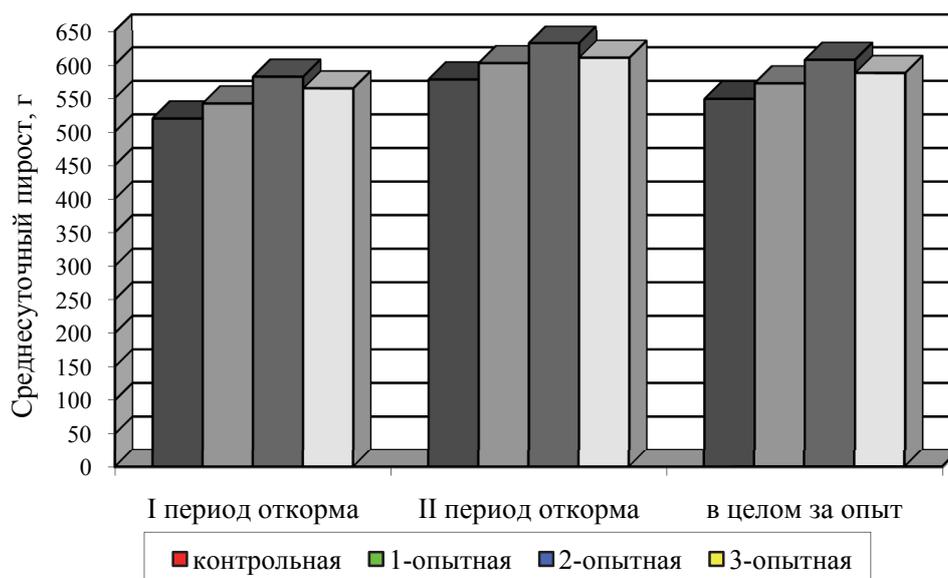


Рис. 2. Динамика среднесуточных приростов подсвинков по периодам откорма

Таблица 2

Убойные качества свиней, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Предубойная масса, кг	106,5 ± 0,87	111,3 ± 0,88*	117,0 ± 0,50**	112,8 ± 0,83*
Масса охлажденной туши, кг	72,2 ± 1,01	76,8 ± 0,73*	85,3 ± 0,60**	79,2 ± 1,48*
Убойный выход, %	67,8 ± 0,40	69,0 ± 0,57	72,9 ± 0,67**	70,2 ± 0,83
Длина туши, см	102,8 ± 2,46	106,7 ± 1,45	110,0 ± 0,29	107,4 ± 3,49
Обхват окорока, см	61,2 ± 0,36	61,7 ± 0,25	63,0 ± 1,12	62,1 ± 2,00
Масса задней трети полутуши, кг	10,1 ± 0,23	10,5 ± 0,36	12,1 ± 0,47 *	11,5 ± 0,54
Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	33,0 ± 1,15	32,7 ± 1,20	30,7 ± 1,45	31,3 ± 2,03
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,2 ± 0,74	31,1 ± 1,55	33,0 ± 0,69*	32,4 ± 1,52

Основным показателем, характеризующим убойные качества откармливаемых животных, является убойный выход, который благодаря использованию бентонитовой глины увеличился на 1,02 и 2,40 % соответственно в 1- и 3-опытных группах в сравнении с контролем. Наибольший убойный выход достоверно имели животные 2-опытной группы (больше контрольной группы на 5,1 %).

Задняя треть свиной полутуши является самой ценной частью. Поэтому от массы и от морфологического состава заднего окорока значительно зависит качество самой туши. Наивысшая масса заднего окорока была получена от животных 2-опытной группы. В этой группе по сравнению с подсвинками контрольной, 1 и 3-опытных групп масса задней трети полутуши была выше на 19,8; 15,2;

5,2 % соответственно.

Наличие в рационе 3 % бентонита (2-опытная группа) способствовало также увеличению площади «мышечного глазка» на 13,01 %, в сравнении с контролем ($P < 0,05$).

О мясности свиней довольно точно можно судить по толщине шпика. Чем больше в туше жира, тем меньше мяса. Толщина шпика над 6–7-м грудными позвонками контрольной группы составила 33 мм, в 1 группе – 32,7 мм, во 2 группе – 30,7 мм, что составляет 93 % от контрольной, в 3 группе – 31,3 мм.

Применение в рационе 3 % бентонита (2-опытная группа) способствовало увеличению убойного выхода, длины туши, площади мышечного глазка и уменьшению толщины шпика (93 % от контрольной группы).

Мясо – один из наиболее ценных продук-

Физиология питания

тов питания. В нем содержатся все необходимые составные части – белки, жиры, минеральные вещества, витамины. Они представлены в оптимальных количествах и легко усваиваются. Качество мяса определяется соотношением в туше тканей: мышечной, жировой и костной [1].

Нами было изучено влияние различных доз бентонитовой глины на состав туш (табл. 3).

Анализ показал, что туши свиней 2-опытной группы содержали больше мяса и меньше сала, шкуры и костей на 6,7, 5,3, 0,6 и 0,8 % соответственно в сравнении с контролем. В тушах свиней 1- и 3-опытных групп содержалось мяса на 2,0 и 5,1 % больше, а сала на 1,3 и 4,1 % меньше, чем в тушах животных контрольной группы. Разница в содержании мяса в тушах всех опытных групп достоверна.

Пищевая ценность мяса и мясопродуктов зависит от содержания белков, жиров, витаминов, макро- и микроэлементов, а также набора содержания в белковых веществах незаменимых аминокислот, а в жире – непредельных жирных кислот [6].

Для оценки влияния бентонита на мясные качества свиней был изучен химический состав длиннейшей мышцы спины (табл. 4). При этом введение в рацион 3 % бентонита способствовало увеличению в ней сухого вещества и белка (на 1,32 и 1,08 %), в результате чего энергетическая ценность длиннейшей

мышцы спины возросла на 7,37 %, в сравнении с контролем. Содержание жира в мышечной ткани практически во всех группах было одинаково и составило 5,44–5,96 %.

На химический состав жира оказывает влияние порода, возраст и упитанность. Основной частью жировой ткани являются жиры, составляющие иногда до 98 % её массы. В отличие от других тканей, в жировой мало воды и белков [1].

В свином жире животных 2-опытной группы достоверно больше содержалось сухого вещества, жира и золы соответственно на 0,50, 0,41 и 0,12 %, чем в контрольной группе. Содержание белка в жире подсвинков 2- и 3-опытных групп было одинаковым и составило 1,52 %, что на 0,03 % меньше, чем в контрольной группе. Наибольшее количество белка было в 1-опытной группе (табл. 5).

Свиное сало отличается хорошими пищевыми и вкусовыми качествами и для многих регионов нашей страны является традиционным продуктом питания. Его переваримость и усвояемость организмом человека составляет 98 %. Высокая пищевая ценность сала зависит от жирно-кислотного состава и соотношения насыщенных и ненасыщенных кислот. При этом наибольшее значение имеют линолевая, арахионовая и линоленовая жирные кислоты. Эти кислоты участвуют в окислительно-восстановительных процессах, стимулируют синтез белков и липидов, регулируют обмен

Таблица 3

Состав туш свиней, ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Группа	Мясо		Сало		Шкура		Кости	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Контрольная	39,9 ± 0,70	55,2	19,3 ± 0,55	26,8	4,2 ± 0,12	5,8	8,8 ± 0,15	12,2
1-опытная	43,9 ± 0,36*	57,2	19,5 ± 0,51	25,5	4,3 ± 0,04	5,5	9,1 ± 0,15	11,8
2-опытная	52,8 ± 0,96**	61,9	18,3 ± 0,60	21,5	4,5 ± 0,10	5,2	9,8 ± 0,12*	11,4
3-опытная	47,7 ± 0,89**	60,3	18,0 ± 1,07	22,7	4,3 ± 0,17	5,4	9,2 ± 0,25	11,6

Таблица 4

Химический состав длиннейшей мышцы спины, % ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Сухое вещество	26,86 ± 0,82	27,23 ± 0,34	28,18 ± 0,54	27,34 ± 1,34
Жир	5,76 ± 1,10	5,44 ± 0,10	5,96 ± 0,49	5,56 ± 0,79
Белок	19,20 ± 0,65	19,08 ± 0,52	20,37 ± 0,69	19,46 ± 1,26
Зола	1,12 ± 0,01	1,18 ± 0,02 *	1,21 ± 0,01**	1,22 ± 0,02**
Энергетическая ценность, МДж	5,56 ± 0,53	5,60 ± 0,07	5,97 ± 0,30	5,89 ± 0,38

холестерина и витаминов, повышают защитные свойства организма.

На содержание полиненасыщенных кислот в шпике свиней оказывает влияние качество рациона. На плохом кормовом рационе массовая доля линолевой кислоты составляет 12,54 %, линоленовой – 0,82 и арахидоновой – 1,04 %, а на хорошем соответственно 12,04, 0,56 и 0,38 % [6].

Жирнокислотный состав жира животных представлен в табл. 6.

Лауриновой кислоты содержалось практически одинаковое количество в жире всех свиней. В шпике животных 2-опытной группы наибольшее количество имело пальмитиновую, стеариновую и олеиновую кислот (больше на 2,84, 0,60 и 0,82 % соответственно в сравнении с контролем). Содержание линолевой кислоты в жире 2-опытной группы оказалось на 0,15 % меньше, чем в контрольной группе. Относительно двух других опытных групп разница по этому показателю несущественна.

Внутренние органы животных, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность их организма, играют важную роль в процессе онтогенеза. Из многочисленных факторов внешней среды, влияющих на индивидуальное развитие животных, наиболее существенным является пищевой фактор. В период ограниченного кормления наблюдается некоторый спад (1–5 %) темпов роста таких важных органов, как легкие и селезенка [1].

Об интенсивности обменных процессов в организме можно судить по степени развития внутренних органов, поэтому при убое животных было проведено их взвешивание (табл. 7).

Легкие у всех убитых подсвинков были розового цвета без патологии, с ярко выделенными долями. Хорошо развита альвеолярная ткань. Легкие являются парным органом, осуществляющим газообмен между внешней средой и кровью, и, следовательно, их размеры оказывают влияние на интенсивность об-

Таблица 5

Химический состав жира, % ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Сухое вещество	93,25 ± 0,06	93,48 ± 0,18	93,75 ± 0,02**	93,66 ± 0,11*
Жир	91,34 ± 0,10	91,53 ± 0,11	91,75 ± 0,02*	91,60 ± 0,08
Белок	1,55 ± 0,04	1,58 ± 0,09	1,52 ± 0,02	1,52 ± 0,06
Зола	0,36 ± 0,02	0,37 ± 0,02	0,48 ± 0,02*	0,54 ± 0,07

Таблица 6

Жирнокислотный состав свиного жира, % ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Кислота	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Лауриновая	0,14 ± 0,003	0,14 ± 0,003	0,15 ± 0,000*	0,15 ± 0,003
Пальмитиновая	12,37 ± 0,56	13,19 ± 1,15	15,21 ± 0,47	12,91 ± 0,62
Стеариновая	17,65 ± 0,26	17,96 ± 0,09	18,25 ± 0,02	18,12 ± 0,14
Олеиновая	48,82 ± 0,62	48,84 ± 0,23	49,64 ± 0,28	49,42 ± 0,58
Линолевая	2,85 ± 0,05	2,67 ± 0,08	2,70 ± 0,15	2,61 ± 0,02*

Таблица 7

Масса внутренних органов подсвинков, г ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Орган	Группа животных			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
Легкие	1019 ± 36,16	1101 ± 67,00	1314 ± 84,47*	1212 ± 169,04
Печень	1973 ± 117,41	2008 ± 153,41	2213 ± 95,93	2110 ± 55,75
Почки	275 ± 16,07	297 ± 23,15	303 ± 15,90	287 ± 22,05
Сердце	318 ± 10,93	323 ± 10,93	347 ± 7,26	330 ± 13,23
Селезенка	158 ± 20,88	152 ± 13,02	182 ± 7,26	172 ± 4,41

менных процессов, которые в свою очередь влияют на продуктивность. Более развиты были легкие у животных опытных групп: на 8,05, 28,85 и 18,94 % больше в 1-, 2- и 3-опытных группах соответственно, в сравнении с контролем.

Печень убитых животных была темно-красного цвета, края острые, капсула гладкая, блестящая, плотной консистенции. Лучшее развитие печени по массе относительно контрольной группы было во 2-опытной группе. Увеличение печени связано с более интенсивным участием ее в процессах пищеварения и метаболизма.

Почки темно-коричневого цвета, имели гладкую капсулу, плотной консистенции. Этот орган был больше на 10,18 % у животных, получавших в составе рациона 3 % бентонита, чем у аналогов контрольной группы.

Сердце темно-красного цвета, плотной консистенции. Состояние эндокарда и клапанов у подсвинков всех групп в норме. Масса сердца животных 2-опытной группы больше на 9,12 % по сравнению с контрольной группой.

Селезенка у животных была темно-красная. Лимфоузлы без видимых изменений. Наименьшую массу селезенки имели животные 1-опытной группы. Масса этого органа у животных 2- и 3-опытных групп соответственно на 15,19 и 8,86 % больше, чем у животных контрольной группы.

Обобщая результаты контрольного убоя подопытных животных, получавших бентонит, можно сделать заключение, что его введение в рацион молодняка свиней на откорме в количестве 3 % положительно влияет на их убойные и мясные качества, а также способствует лучшему развитию внутренних органов, обеспечивая усиление окислительно-восстановительных процессов в организме свиней и функции кроветворения.

При определении экономической эффективности использования бентонита учитывалась стоимость кормов и кормовых добавок, количество потребленных подопытными животными кормов.

Наименьшие затраты на корма в первом опыте, а соответственно и общие затраты в денежном выражении, были в 3-опытной группе. Однако за счет более высоких приростов во 2-

опытной группе получено наибольшее количество выручки от реализованной продукции – 10,64 % больше, чем в контрольной. В 1- и 3-опытных группах выручка составила соответственно 104,26 и 107,07 % к контролю.

Наименьший расход кормов на прирост живой массы также имели животные 2-опытной группы – 5,13 ЭКЕ, что на 0,72 ЭКЕ, или на 12,3 % меньше в сравнении с контрольной группой.

По данной группе себестоимость прироста живой массы на 10,2 % меньше, чем в контрольной, а в 1- и 3-опытных – на 4,3 и 7,6 %. В связи с этим рентабельность откорма молодняка свиней по 2-опытной группе возросла на 13,6 %, в 1- и 3-опытных группах – на 5,4 и 9,9 % соответственно.

Таким образом, для увеличения производства и качества свинины, снижения ее себестоимости и повышения рентабельности, следует вводить в рационы молодняка свиней в период откорма бентонит в количестве 3 % от массы корма.

Литература

1. Боровков, М.Ф. *Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учеб.* / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. – СПб.: Лань, 2008. – 448 с.
2. Лушников, Н.А. *Минеральные вещества и природные добавки в питании животных* / Н.А. Лушников. – Курган: КГСХА, 2003. – 192 с.
3. Фаритов, Т.А. *Корма и кормовые добавки для животных* / Т.А. Фаритов. – СПб.: Лань, 2010. – 304 с.
4. Фисинин В. *Природные минералы в кормлении животных и птицы* / В. Фисинин, П. Сурай // *Животноводство России*. – 2008. – № 8. – С. 66–67.
5. Ягофаров, А.К. *Бентонитовые глины зырянского месторождения Курганской области – для нужд производства Российской Федерации* / А.К. Ягофаров, В.В. Эрст // *Стратегия социально-экономического развития территорий Уральского экономического района*. – Курган: Южно-Уральское кн. изд-во, 1997. – С. 308–309.
6. www.biofile.ru. – научно-информационный журнал «Биофайл».

Позднякова Нина Аркадьевна. Кандидат с.-х. наук, доцент, Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева; nina_ksa@mail.ru

Поступила в редакцию 29 июля 2014 г.

Bulletin of the South Ural State University
Series "Food and Biotechnology"
2014, vol. 2, no. 3, pp. 78–85

THE INCREASE OF PORK QUALITY WITH THE HELP OF NATURAL MINERAL ADDITIVE

N.A. Pozdniakova, Kurgan State Agrarian Academy named after T.S. Maltseva,
Russian Federation

The article considers the influence of natural mineral additives (bentonite) on pork fattening characteristics. The efficiency of such additives is determined by their regulating influence on the intensity of the processes of digesting and insorption of intermediate and final products. The prospect for the use of bentonite is proved by economic problems connected with the reduction of feed costs per item of production.

Meat and meat products nutrition value depends on the concentration of proteins, fat, vitamins, macro- and microelements as well as essential amino acids in protein and unsaturated fatty acids in fat. Rich mineral content of bentonites combined with sorbing, buffering and ion-exchange features of clay minerals give reasons to think that physical and chemical properties of clay provide efficiency by means of regulatory mechanisms of metabolism activation.

The author gives dynamics of live weight and daily average pig growth, meat and slaughter qualities, development of their internal organs. The use of bentonite in a pig diet increases total growth of live weight within the whole period of feeding. The use of 3% of bentonite in a diet contributes to the increase of slaughter yield, carcass length, area of a muscular eye and the reduction of fat depth.

By the results of research economic efficiency of bentonite use is calculated.

Keywords: pigs, bentonite, live weight, daily average growth, slaughter yield, longest muscle of back, fat, fatty acid composition, economic efficiency.

References

1. Borovkov M.F., Frolov V.P., Serko S.A. [Veterinary and sanitary expertise with the basis of technology and standardization of livestock production]. St. Petersburg, Lan' Publ., 2008. 448 p.
2. Lushnikov N.A. *Mineral'nye veshchestva i prirodnye dobavki v pitanii zhivotnykh* [Mineral substances and natural additives in animal diet]. Kurgan, 2003. 192 p.
3. Faritov T.A. *Korma i kormovye dobavki dlya zhivotnykh* [Feed and feeding additives for animals]. St. Petersburg, Lan' Publ., 2010. 304 p.
4. Fisinin V., Suray P. [Natural minerals in animal and bird feeding]. *Zhivotnovodstvo Rossii* [Livestock farming of Russia]. 2008, no. 8, pp. 66–67. (in Russ.)
5. Yagofarov A.K., Erst V.V. [Bentonite clay of Zyryanka field of Kurgan region for production requirements of the Russian Federation]. *Strategiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya territoriy Ural'skogo ekonomicheskogo rayona* [Strategy for social and economic development of the territories of the Ural economic region]. Kurgan, Yuzhno-Ural'skoe kn. Izd-vo, 1997, pp. 308–309. (in Russ.)
6. Nauchno-informatsionny zhurnal "Biofayl" [Science information magazine "Biofile"]. Available at: www.biofile.ru.

Pozdniakova Nina Arkadievna, Cand.Sc. (Agriculture), Associate Professor, Kurgan State Agrarian Academy named after T.S. Maltseva; nina_ksa@mail.ru

Received 29 July 2014