

УДК 636.598.084.4

UDC 636.598.084.4

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural science

**ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСВИНКОВ И КАЧЕСТВО СВИНИНЫ****EFFECT OF BENTONITE ON MEAT PRODUCTIVITY AND QUALITY OF PORK GILTS**

Кононенко Сергей Иванович  
д. с.-х. н., SPIN-код: 8188-4599  
[kononenko@nm.ru](mailto:kononenko@nm.ru)

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства, Россия*

Kononenko Sergei Ivanovich  
Dr.Sci.Agr., RSCI SPIN-code: 6677-7980  
[kononenko@nm.ru](mailto:kononenko@nm.ru)

*North-Caucasian research institute of livestock Breeding, Russia*

Дзагуров Борис Авдрахманович  
д. с.-х. н., профессор, SPIN-код: 2421-1324

Dzagurov Boris Abdrahmanovich  
Dr. Agr. Sci., professor  
RSCI SPIN-code: 8176-5121

Кцоева Зарина Александровна  
аспирант  
*Горский государственный аграрный университет, Владикавказ, Россия*

Ktsoeva Zarina Alexandrovna  
postgraduate student  
*Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia*

В нашей стране более пристальное влияние уделяется производству и потреблению мяса сельскохозяйственных животных с высокими потребительскими качествами. В этой связи производителям животноводческой продукции, в частности свиней, необходимо наращивать объемы производства и улучшение качества продукции. Проводятся работы по использованию ряда природных минеральных комплексов бентониты и цеолиты в качестве источника макро- и микроэлементов. Цель исследований – изучить воздействие бентонитовых подкормок при свободном доступе на мясную продуктивность и санитарно-гигиенические качества мяса молодняка свиней на откорме. Лучшее воздействие на убойные показатели откармливаемых подсвинков оказали бентонитовые подкормки при свободном доступе, что выразилось в достоверном превосходстве животных опытной группы над контрольными аналогами по предубойной живой массе, убойной массе, массе охлажденной туши, убойному выходу, длине туши, площади «мышечного» глазка и массе заднего окорока. Более благоприятное влияние в длиннейшей мышце на синтез сухого вещества и белка оказали бентонитовые подкормки при свободном доступе. Благодаря этому подсвинки опытной группы достоверно опередили своих контрольных аналогов по концентрации в мясе сухого вещества и белка. Наряду с этим, длиннейший мускул молодняка свиней на откорме опытной группы имел наиболее высокую полноценность белка, так как по белково-качественному показателю (БКП) животные этой группы достоверно опередили контрольных аналогов. Скармливание бентонитовой глины при свободном доступе оказал высокий детоксикационный эффект, что против контрольных

In our country, great influence is given to the production and consumption of agricultural animals' meat with high consumer qualities. In this regard, the livestock producers, particularly pigs, are to increase production and improve product quality. Works on using some natural mineral complexes - bentonite and zeolites as a source of macro - and trace elements are performed. The aim of the research is to study the effects of bentonite feeding with free access on the meat productivity and hygienic meat quality of young pigs for fattening. Best effect on the slaughter indexes of fattening gilts had bentonite feeding with free access that resulted in significant superiority of the animals in the experimental group over the control counterparts on pre-slaughter live weight, slaughter weight, chilled carcass weight, slaughter yield, carcass length, the "muscle" eye area and the backgammon weight. More favorable effect in the longest muscle on the dry matter and protein synthesis was provided by bentonite feeding with free access. Due to this, the gilts of the experimental group were in significant advance of their control counterparts in concentration of dry matter and protein in meat. Along with this, the longest muscle of young pigs on fattening in the experimental group had the highest protein value, as according to the protein-qualitative indicator the animals of this group were in significant advance of the control counterparts. Feeding bentonite clay with free access had a strong detoxifying effect that is against control counterparts of gilts in the experimental group showed the significant reduce of lead, zinc and cadmium concentrations in the meat

аналогов у подсвинков опытной группы проявилось в достоверном снижении в мясе концентрации свинца, цинка и кадмия

Ключевые слова: МОЛОДНЯК СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ, БЕНТОНИТ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА, РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ

Keywords: YOUNG PORK, BENTONITE, HEAVY METALS, SLAUGHTER AND MEAT QUALITY, DEVELOPMENT OF INTERNAL ORGANS

В решении продовольственной проблемы одной из первостепенных отраслей является свиноводство, так как эта отрасль животноводства позволяет в короткие сроки при высокой конверсии корма получать высококачественную мясную продукцию [7].

Наукой и практикой доказано, что питание животных должно обеспечивать не только хорошие приросты, но и нормальное физиологическое состояние [1].

В настоящее время более пристальное влияние уделяется производству и потреблению мяса сельскохозяйственных животных с высокими потребительскими качествами [5]. В этой связи производителям животноводческой продукции, в частности свиней, необходимо наращивать объемы производства и улучшение качества продукции [8]. Для повышения продуктивности свиней, существенную роль играет кормовой фактор, то есть сбалансированность рационов по всем питательным веществам, витаминным и минеральным элементам [10, 12].

Обычный прием балансирования рационов кормления свиней по минеральным элементам синтетическими минеральными элементами считается дорогостоящим и не всегда экологически безопасным приемом [14]. В последние десятилетия в научной литературе все чаще публикуются материалы по использованию ряда природных минеральных комплексов (бентонитовые глины, цеолиты, сапропели, траветины и др.), с помощью которых можно компенсировать минеральную недостаточность кормовых рационов. Все названные природные минеральные источники, особенно бентониты, помимо содержания в них большого количества

макро- и микроэлементов, обладают целым рядом полезных для пищеварения физико-химических свойств (сорбционные качества, каталитическая активность, ионообменная и поверхностная активность и др.) [3, 11].

При этом рядом ученых проведены исследования по изучению возможности использования бентонитовых глин Заманкульского месторождения РСО – Алания для подкормки свиней. Ими установлено достоверное улучшение изучаемых хозяйственно-полезных признаков при подкормке бентонитами свиней со свободным к ним доступом, установлены ряд физиологических и биохимических изменений в организме свиней, обосновывающих результаты хозяйственно-полезных признаков животных [9, 13].

**Цель исследований** – изучить воздействие бентонитовых подкормок при свободном доступе на мясную продуктивность и санитарно-гигиенические качества мяса молодняка свиней на откорме.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленной цели в условиях свинофермы СПК «Весна» РСО – Алания провели научно-хозяйственный опыт на откармливаемом молодняке свиней крупной белой породы. В ходе эксперимента из поросят-отъемышей в возрасте 2 месяцев по принципу пар-аналогов с учетом пола, возраста, происхождения и живой массы сформировали группы по 15 голов в каждой. Контрольная группа получала основной рацион (ОР), а опытная ОР с бентонитом в свободном доступе. В рационах животных опытной группы в качестве минеральной подкормки применялась бентонитовая глина нового месторождения, открытого в 2007 году вблизи с. Заманкул Правобережного района РСО – Алания. Основной рацион для подсвинков был сбалансирован по основным питательным веществам в соответствии с нормами кормления РАСХН. В рационы молодняка опытной группы

бентонитовую муку вводили в сухом порошкообразном виде. Продолжительность опыта составила 165 дней.

Контрольный убой подсвинков сравниваемых групп проводили по общепринятой методике, при этом отбирали животных с характерной для групп живой массой по 3 головы из каждой. При обвалке охлажденных полутуш определяли выход мяса, сала и костей, а также измеряли толщину шпика над 6-7 грудными позвонками. Категории туш оценивали в соответствии с ГОСТ 1213-74.

Для исследований отбирали средние пробы длиннейшей мышцы спины, в которых по общепринятой методике изучили химический состав и физические свойства. В этой же мышце спины определяли белково-качественный показатель (БКП) мяса по отношению между триптофаном и оксипролином.

При оценке влияния бентонитовой глины на развитие внутренних органов подопытных животных по общепринятой методике весовым способом определили массу печени, сердца, легких, почек и селезенки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Контроль за мясной продуктивностью откармливаемого молодняка свиней осуществляли по результатам индивидуальных контрольных взвешиваний, что позволило изучить влияние природной минеральной подкормки бентонитовой глины на продуктивность и потребительские качества подопытных животных.

При проведении эксперимента лучшее воздействие на убойные показатели откармливаемых подсвинков (табл. 1) оказали бентонитовые подкормки при свободном доступе, что выразилось в достоверном ( $P < 0,05$ ) превосходстве животных опытной группы над контрольными аналогами по предубойной живой массе на 9,6%, убойной массе – на 11,1%, массе охлажденной туши – на 11,3%, убойному выходу – на 1,0%, длине туши – на 2,9%, площади «мышечного» глазка – на 6,7% и массе заднего окорока – на 13,5%.

Таблица 1 – Убойные качества подопытных свиней (n=3)

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	100,2±1,51	109,8±1,41
Убойная масса, кг	72,1±0,43	80,1±0,37
Масса охлажденной туши, кг	63,7±0,38	70,9±0,47
Убойный выход, %	72,0±0,41	73,0±0,47
Выход туши к предубойной массе, %	63,6±0,36	64,6±0,41
Длина туши, см	93,9±0,37	96,6±0,35
Площадь «мышечного» глазка, см <sup>2</sup>	29,8±0,23	31,8±0,26
Масса заднего окорока, кг	10,4±0,21	11,8±0,23

После обвалки полутуш подопытных животных изучили их морфологический состав (табл. 2).

Таблица 2 – Морфологический состав туш подопытных животных (n=3)

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Масса охлажденной полутуши, кг	31,85±0,29	35,45±0,30
Выход:		
мяса, кг	20,81±0,30	24,37±0,37
%	65,64±0,76	68,76±0,93
сала, кг	4,99±0,28	5,03±0,12
%	16,30±0,48	14,18±0,39
костей, кг	5,75±0,19	6,05±0,14
%	18,06±0,31	17,06±0,43

При проведении научно-хозяйственного опыта при свободном доступе к бентонитовой глине Заманкульского месторождения у подсвинков опытной группы наблюдалось достоверное ( $P < 0,05$ ) увеличение выхода мяса на 3,56 кг или на 3,12%, чем в контроле.

Условия кормления, в том числе уровень и качество минерального питания, оказывают прямое влияние на потребительские качества свинины, поэтому изучили химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных животных (табл. 3).

В ходе выполненных исследований более благоприятное влияние в длиннейшей мышце на синтез сухого вещества и белка оказали бентонитовые подкормки при свободном доступе.

Таблица 3 – Химический состав мяса подопытных животных, % (n=3)

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	25,03±0,15	26,32±0,18
Белок	20,85±0,11	22,32±0,14
Жир	3,01±0,05	2,92±0,04
Триптофан, мг/кг	326,8±0,50	343,9±0,47
Оксипролин, мг/кг	40,2±0,26	39,6±0,21
Белково-качественный показатель (БКП)	8,13±0,05	8,68±0,04

Благодаря этому подсинки опытной группы достоверно ( $P<0,05$ ) опередили своих контрольных аналогов по концентрации в мясе сухого вещества на 1,29% и белка – на 1,47%.

Наряду с этим, длиннейший мускул молодняка свиней на откорме опытной группы имел наиболее высокую полноценность белка, так как по белково-качественному показателю (БКП) животные этой группы достоверно ( $P<0,05$ ) опередили контрольных аналогов на 6,76% и концентрации незаменимой аминокислоты триптофана в данной мышце – на 5,23% ( $P<0,05$ ).

Считаем, что это явилось следствием стимулирующего влияния бентонитовой глины на интенсификацию всасывания незаменимых аминокислот из химуса кишечника в кровь у подсвинков опытной группы.

При постановке опыта в рационах молодняка свиней сравниваемых групп был избыточный уровень тяжелых металлов свинца, цинка и кадмия. Исходя из этого, детоксикационные свойства бентонитовой глины Заманкульского месторождения нами оценивались по содержанию в изучаемой мышце подопытных животных вышеперечисленных тяжелых металлов (табл. 4).

Установлено, что концентрация тяжелых металлов в длиннейшей мышце спины животных контрольной группы была существенно больше предельно допустимых концентраций (ПДК). Скармливание бентонитовой глины Заманкульского месторождения при свободном доступе оказал

высокий детоксикационный эффект, что против контрольных аналогов у подсвинков опытной группы проявилось в достоверном ( $P < 0,05$ ) снижении в мясе концентрации свинца на 62,92%, цинка – на 65,93% и кадмия – на 62,79%. При этом по уровню этих токсикантов в мясе молодняка свиной опытной группы превышения ПДК ни в одном случае не наблюдалось.

Таблица 4 – Содержание тяжелых металлов в крови свиной (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Свинец, мг/кг (ПДУ=0,5)	0,89±0,003	0,33±0,004
Цинк, мг/кг (ПДУ=70)	123,6±0,14	42,1±0,32
Кадмий, мг/кг (ПДУ=0,05)	0,086±0,003	0,032±0,003

Большое значение при оценке биологических особенностей организма свиной имеет изучение роста и развития внутренних органов. Анатомо-морфологический подход столь же важен и необходим, как и функциональный, так как масса внутренних органов – это конституциональные признаки телосложения, что позволяет рассматривать их с позиции взаимосвязи массы тела и отдельных его частей с внутренними системами [6].

Известно, что органы кровообращения, дыхания, выделения, желудочно-кишечного тракта и другие являются звеньями единой системы, и изменения одной из них влечет за собой изменения в других связанных с ней органах и системах [4].

В этой связи мы поставили задачу изучить развитие внутренних органов у свиной (табл. 5).

Таблица 5 – Абсолютная масса внутренних органов (n=3)

Наименование органа	Группа		В % к контролю
	контрольная	опытная	
Сердце, кг	0,26±0,01	0,30±0,02	115,3
Легкие, кг	0,96±0,01	1,1±0,09	114,5
Печень, кг	1,29±0,01	1,45±0,01	112,4
Почки, кг	0,28±0,01	0,32±0,01	114,2

Результаты взвешиваний внутренних органов опытной группы показали превышение по сравнению с показателями, полученными в контрольной группе, что указывает на положительную тенденцию. Такую разницу мы связываем с обогащением рационов опытной группы животных бентонитовой подкормкой.

Известно, что, наряду с изучением абсолютных величин внутренних органов откармливаемого молодняка свиней, при оценке влияния различных природных минеральных подкормок на процессы формирования внутренних органов целесообразно рассчитать показатели относительной массы внутренних органов подопытных животных [2].

Относительная масса внутренних органов подопытных свиней приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Относительная масса внутренних органов, % (n=5)

Наименование органа	Группа		Разница±
	контрольная	опытная	
Сердце	0,43	0,44	+0,01
Легкие	1,60	1,64	+0,15
Печень	2,16	2,16	-
Почки	0,46	0,47	+0,01

Относительная масса внутренних органов животных опытной группы были немного выше, чем у аналогов контрольной группы. Исходя из этих показателей выяснено, что бентонитовая подкормка оказала непосредственное действие на изменение массы взвешиваем органов.

**Заключение.** По результатам, полученным в ходе научно-хозяйственного опыта, можно сделать вывод, что для повышения мясной продуктивности, оптимизации биологической полноценности и санитарно-гигиенических свойств свинины в рационах молодняка свиней на откорме в качестве природной минеральной подкормки следует использовать бентонитовую глину Заманкульского месторождения РСО – Алания при свободном доступе.



### Список литературы

1. Бугай И.С. Способы увеличения доступности питательных веществ нетрадиционных кормов /И. С. Бугай, С. И. Кононенко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 41-44.
2. Гематологические показатели свиней при использовании в рационах клубней ячменя и адсорбента /С. И. Кононенко, В.Р. Каиров, В.Б. Цугкиева, Д.Т. Гулуева, Н.А. Еремеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. – №115. - С. 76-86. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/04.pdf>
3. Каиров В.Р. Влияние адсорбентов на процессы пищеварительного и промежуточного обмена откармливаемых бычков при детоксикации тяжелых металлов / В.Р. Каиров, Л.Г. Чохатариди, С.Б. Бокиева, Э.С. Дзодзиева, Д.Г. Шиолашвили //Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2015. – Т. 52. – Ч. 1. – С. 61-65.
4. Кононенко С. И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней /С. И. Кононенко //Проблемы биологии продуктивных животных. - 2009. - № 1. - С. 86-91.
5. Кононенко С. И. Способы улучшения использования питательных веществ рационов / С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. – №86. – С. 486-510. - <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/06.pdf>
6. Кононенко С.И. Эффективность влияния БВМД на продуктивность /С. И. Кононенко // В сборнике: Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию факультета технологического менеджмента (зооинженерного). – Ставропольский государственный аграрный университет. - 2015. - С. 37-42.
7. Кононенко С.И. Инновации в организации кормления /С. И. Кононенко //Проблемы развития АПК региона. – 2016. - № 1-1 (25). – С. 125-129.
8. Кононенко С.И. Актуальные проблемы организации кормления в современных условиях /С. И. Кононенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. – №115. - С. 951-980. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/60.pdf>
9. Папуниди Э.К. Влияние бентонитов на обменные процессы и продуктивность свиней / Э.К. Папуниди, А.В. Иванов, К.Х. Папуниди // Материалы первого съезда ветеринарных фармакологов России. – Воронеж. - 2007. - С. 490-495.
10. Темираев Р.Б. Использование отходов пивоварения и ферментного препарата в рационах для повышения потребительских качеств свинины / Р.Б. Темираев, Л.В. Цалиева, И.Г. Плиева, М.Р. Дзудцева // Известия Горского ГАУ. – 2010. – Т. 47. – Ч. 2. – С. 85-87.
11. Темираев Р.Б. Контроль качества продуктов питания из свинины / Р.Б. Темираев, Э.С. Дзодзиева, М.Г. Кокаева, Л.В. Цалиева, З.З. Кабулова // Мясная индустрия – 2015. – №3. – С. 16-18.
12. Цалиева Л.В. Повышение пищевой и биологической ценности свинины / Л.В. Цалиева, Ф.Р. Баликоева // Мясная индустрия – 2012. – №2. – С. 62-65.
13. Цуциев А.В. Bentonитовая подкормка в рационе свиней / А.В. Цуциев, Б.А. Дзагуров // Зоотехния. – 2008. - № 11. – С. 19-20.

14. Юрин Д.А. Повышение эффективности расчета рационов / Д.А. Юрин, В.А. Овсеп'ян, С. И. Кононенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. - 2015. - № 56. – С. 201-205.

### References

1. Bugaj I.S. Sposoby uvelichenija dostupnosti pitatel'nyh veshhestv netradicionnyh kormov / I. S. Bugaj, S. I. Kononenko // Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. – 2013. – Т. 3. - № 6. – С. 41-44.
2. Hematological parameters of pigs at use in rations tubers yakon and adsorbents / S. I. Kononenko, V. R. Kairov, V. B. Tsugkueva, D. T. Gulueva, N. A. Eremeev // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2016. – № 115. – P. 76-86. - <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/04.pdf>
3. Cairo V.R. Effect of adsorbents and digestive processes mediated exchange fattened steers at the detoxification of heavy metals / V.R. Cairo, L.G. Chokhataridi, S.B. Bokiev, E.S. Dzodzueva, D.G. Shiolashvili // News Gorsky State Agrarian University. - Vladikavkaz. - 2015. - V. 52. - Part 1. - S. 61-65/
4. Kononenko, S.I. Efficiency of enzyme preparations in compound feeds for pigs /S.I. Kononenko // Problems of biology of productive animals. 2009. - № 1. - P. 86-91.
5. Kononenko S. I. Ways improving the use of nutrients diets / S. I. Kononenko //Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University.- 2013. – №86. – P.486-510. – <http://ej.kubagro.ru/2013/02/pdf/06.pdf>
6. Kononenko S.I. Jefferktivnost' vlijaniya BVMD na produktivnost' /S. I. Kononenko // V sbornike: Perspektivy i dostizhenija v proizvodstve i pererabotke sel'skohozjajstvennoj produkcii Sbornik nauchnyh statej po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvjashhennoj 85-letnemujubileju so dnja osnovanija fakul'teta tehnologicheskogo menedzhmenta (zooinzhenernogo), Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2015, P. 37-42
7. Kononenko S. I. Innovacii v organizacii kormlenija /S. I. Kononenko //Problemy razvitija APK regiona. – 2016. - № 1-1 (25). – P. 125-129.
8. Kononenko S. I. Actual problems in organization of feeding in modern conditions /S. I. Kononenko // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2016. – № 115. – P. 951-980. - <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/60.pdf>
9. Papunidi E.K. Effect of bentonite on the metabolism and efficiency of pigs /Papunidi K.X., Ivanov A.V., Papunidi E.K. // Proceedings of the First Congress of Russian veterinary pharmacologists . - Voronezh . - 2007. - P. 490-495.
10. Temiraev R.B. Using waste brewing and enzyme preparation in diets to improve consumer qualities of pork. / R.B. Temiraev, L.V. Tsalieva, I.G. Pliev, M.R. Dzutseva //Proceedings of Gorsky State Agrarian University. - 2010. - V. 47. - Part 2. - P. 85-87.
11. Tsalieva L.V. Increasing food and biological value of pork / L.V. Tsalieva, F.R. Balikoeva // Meat Industry - 2012. - №2. - S. 62-65.
12. Temiraev R.B. Control of food quality pork / R.B. Temiraev, E.S. Dzodzueva, M.G. Kokaeva, L.V. Tsalieva, Z.Z. Kabulova // Meat Industry - 2015. - №3. - S. 16-18.
13. Tsutsiev A.V. Bentonite feeding in the diet of pigs / Tsutsiev A.V., Dzagurov B.A. // Husbandry . - 2008. - № 11. - S. 19-20.
14. Jurin D.A. Povyshenie jefferktivnosti rascheta racionov / D.A. Jurin, V.A. Ovsep'jan, S. I. Kononenko // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2015. - № 56. – S. 201-205.