

научно-теоретический и производственный журнал

**6 - 2019**

# **АГРАРНАЯ НАУКА**

**AGRARIAN  
SCIENCE**  
ISSN 0869 – 8155

Аграрная наука



## **События**

Саммит «Аграрная политика  
России»

**10**

## **Новые технологии**

Инновации в АПК

**12**

## **Исследования**

Агрохимия сегодня: новые  
тренды и подходы

**48**

6 - 2019

# ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО КАЛИЯ КАРБОНАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

## INFLUENCE OF GRANULATED POTASSIUM CARBONATE ON PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITIES OF PIGS

Бетин А.Н., Фролов А.И.

ФГБНУ ВНИИТиН

Россия, г. Тамбов, пер. Ново-Рубежный, 28

E-mail: [tniij@yandex.ru](mailto:tniij@yandex.ru)

Калий является третьим наиболее важным в организме элементом. Он должен поступать в организм с кормами ежедневно, поскольку сохраняется в теле короткое время, а потребности животных в калии очень важны, так как калий является жизненно необходимых элементов. В статье отражены результаты использования калия карбоната в кормлении свиней при откорме. Эксперименты и производственные испытания проведены в племязаводе им. Ленина Тамбовской области. Анализ продуктивности свиней свидетельствует о положительном эффекте при введении в рацион животных калия карбоната. Включение в комбикорма калия карбоната 2 и 4 кг на 1 т комбикорма оказало положительное влияние на продуктивность, физиологические процессы, клиническое состояние животных, пищеварение, развитие внутренних органов и мясные качества откормочного молодняка свиней. Среднесуточные приросты живой массы у свиней при откорме увеличились на 22 и 33 г или на 3,0 и 4,7%. Это свидетельствует о лучшем усвоении корма у животных, получавших в рационе калия карбонат. Показатели мясной продуктивности у свиней, получавших в рационах калия карбонат, были выше по убойному выходу туш на 0,8 и 1,2% и по показателям качества мяса. Толщина шпика на уровне 6–7-го грудного позвонка была меньше в опытных группах, получавших кормовую добавку в обоих рационах на 1,0 и 0,5 мм, а площадь «мышечного глазка» увеличилась соответственно на 0,8 и 1,5 см<sup>2</sup>. Анализ химического состава мяса показал высокую пищевую ценность от подопытных животных. В мясе содержалось 4,3–4,1% жира, 21,9–22,2% белка. Эти показатели отвечают высоким товарным и вкусовым качествам мяса. Расчеты экономической эффективности производства свинины с использованием калия карбоната показывают, что на 1 голову при живой массе от 62,7–63,6 до 109,8–111,6 кг получен дополнительный чистый доход в размере 194,4 и 271,8 рублей в опытных группах откармливаемых свиней.

**Ключевые слова:** кормовая минеральная добавка, свиньи при откорме, продуктивность, биохимия крови, мясные качества, экономическая эффективность.

**Для цитирования:** Бетин А.Н., Фролов А.И.

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛИРОВАННОГО КАЛИЯ КАРБОНАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ.

Аграрная наука. 2019; (6): 13–16.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-329-6-13-16>

Полноценное кормление животных должно полностью удовлетворять их потребности в энергии, протеине, углеводах, жирах, органических и минеральных веществах, витаминах, обеспечивать хорошее здоровье, нормальное воспроизводство, увеличение продуктивности при низких затратах корма.

Важной задачей для животноводческих хозяйств является использование в кормах животных минеральных веществ с целью повышения эффективности производства животноводческой продукции. Учитывая жизненную необходимость использования минеральных кормовых добавок, разработка новых альтернативных препаратов, позволяющих обеспечить биозащиту орга-

Betin A.N., Frolov A.I.

FGBNU VNIITiN, Tambov, Novo-Rubezhnyy st., 28

E-mail: [tniij@yandex.ru](mailto:tniij@yandex.ru)

Potassium is the 3rd most important element in the body. It should be ingested daily with feed, as it remains in the body for a short time, and the needs of animals for potassium are very important, since potassium is a cation donor. The article reflects the results of using potassium carbonate in feeding pigs during fattening. Experiments and production tests conducted in the stud farm named after Lenin of Tambov region. Analysis of the productivity of pigs indicates a positive effect of introduction to the diet of animals of potassium carbonate. Inclusion of 2 and 4 kg of potassium carbonate per 1 ton of feed had a positive effect on productivity, physiological processes, the clinical state of animals, digestion, the development of internal organs and the meat qualities of fattening young pigs. The average daily weight gain in pigs during fattening increased by 22 and 33 g, or by 3.0 and 4.7%. This indicates a better absorption of food in animals that received carbonate in their potassium intake. Indicators of meat productivity in pigs fed in rations of potassium carbonate were higher in slaughter output of carcasses by 0.8 and 1.2% and in meat quality indicators. The lard thickness at the 6–7 thoracic vertebra level was less in the experimental groups receiving the feed additive in both diets by 1.0 and 0.5 mm, and the area of the “muscular eye” increased, respectively, by 0.8 and 1.5 cm<sup>2</sup>. Analysis of the chemical composition of the meat showed a high nutritional value from experimental animals. The meat contained 4.3–4.1% fat, 21.9–22.2% protein. These indicators correspond to high commodity and taste of meat. Calculations of the economic efficiency of pork production using potassium carbonate show that an additional net income of 194.4 and 271.8 rubles was received for 1 head with a live weight of 62.7–63.6 to 109.8–111.6 kg experienced groups of fattened pigs.

**Key words:** feed mineral supplement, pigs for fattening, productivity, blood biochemistry, meat qualities, economic efficiency.

**For citation:** Betin A.N., Frolov A.I. INFLUENCE OF GRANULATED POTASSIUM CARBONATE ON PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITIES OF PIGS. Agrarian science. 2019; (6): 13–16. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2019-329-6-13-16>

низма, весьма актуальна (Иванова О.В., 2015; Никонова Л.А., Фомичев Ю.П., 2011).

Радионова А., Фисенко А. отмечают, что калий больше, чем натрий, важен для нормального функционирования организма животных (2015).

Компания ООО «Сода-хлорат» разработала и выпускает гранулированную минеральную кормовую добавку калия карбонат. Кормовая добавка калия карбонат в виде микрогранул производится на высокотехнологичном оборудовании в соответствии с европейскими стандартами качества (EU GMP) и отвечают всем требованиям кормопроизводства.

**Схема опыта свиней при откорме**

Группа	Количество животных, гол.	Живая масса, кг		Условия кормления
		при постановке	при снятии	
1 — контрольная	15	60–65	110–115	Основной рацион (ОР)
2 — опытная	15	60–65	110–115	ОР + 2 кг калия карбоната на 1 т комбикорма
3 — опытная	15	60–65	110–115	ОР + 4 кг калия карбоната на 1 т комбикорма

Таблица 1.

**Рацион и питательность комбикорма**

Компоненты, %	1 — контрольная	2 — опытная	3 — опытная
Ячмень	35,0	35,0	35,0
Пшеница	35,0	35,0	35,0
Горох	15,0	15,0	15,0
Жмых подсолнечный	12,0	12,0	12,0
Фосфат кормовой обесфтореный	0,9	0,92	0,94
Лизин	0,1	0,08	0,06
Мел кормовой	0,8	0,8	0,8
Премикс	1,0	1,0	1,0
Асид-Лак	0,1	0,1	0,1
Био-мос	0,1	0,1	0,1
Итого:	100,0	100,0	100,0
Показатель качества	Значение		
Вес, кг	1,00	1,00	1,00
Корм. ед.	1,12	1,12	1,12
ОЭ, МДж	12,40	12,40	12,40
Протеин сырой, %	15,66	15,66	15,66
Протеин усв., %	13,31	13,31	13,31
Жир сырой, %	3,24	3,24	3,24
Клетчатка сырая, %	5,51	5,51	5,51
Зола сырая, %	5,09	5,09	5,09
Лизин, %	0,54	0,43	0,32
Метионин + Цистин, %	0,44	0,44	0,44
Треонин, %	0,50	0,50	0,50
Триптофан, %	0,19	0,19	0,19
Аргинин, %	0,99	0,99	0,99
Са, г	9,7	9,7	9,7
Р, г	6,0	6,0	6,0
Na, г	2,0	2,0	2,0
Cl, г	3,2	3,2	3,2
К, г	8,6	12,0	16,3

Целью наших исследований является изучение влияния калия карбоната в комбикормах при откорме свиней на продуктивность, физиологическое состояние, качество продукции и экономические показатели.

**Методика проведения исследований**

Испытания на животных с использованием калия карбоната в комбикорме проведены по следующей схеме.

Для опыта по принципу аналогов (порода, возраст, живая масса) было сформировано 3 подопытные груп-

пы молодняка крупной белой породы со средней живой массой 63 кг. Все животные в помещении были обеспечены одинаковыми условиями содержания.

Разница в кормлении молодняка состояла лишь в том, что опытные группы свиней получали в составе комбикормов 2 и 4 кг калия карбоната (табл. 1).

**Результаты**

Проведенными наблюдениями не установлено заметных различий между группами в потреблении комбикормов. Использование калия карбоната в комбикорме в указанных дозах не сказалось отрицательно на клиническом состоянии животных, не ухудшало аппетит, при этом не отмечено токсикоза и расстройств пищеварения.

Использование калия карбоната в рационах опытных поросят позволяет сдерживать в определенных рамках условно-патогенную часть аутомикрофлоры их организма и очищать содержание кишечника от условно-патогенных и патогенных микроорганизмов, увеличивать концентрацию полезной микрофлоры.

Исследования показали, что использование калия карбоната в составе комбикормов не сказалось отрицательно на физиологическом состоянии откармливаемых свиней, которое характеризуют биохимические показатели крови (табл. 2).

Все биохимические и гематологические показатели крови животных подопытных групп соответствовали физиологическим нормативам. Однако следует отметить ряд положительных моментов в картине крови животных опытных групп. У животных, получавших в комбикорме калия карбонат, в сыворотке крови содержалось больше общего белка, глюкозы, кальция, фосфора и калия. Количество общего белка увеличилось на 2,4–3,4 г/л (3,5–5,0%),  $p > 0,05$ , глюкозы — на 0,21–0,29 ммоль/л (4,0–5,5%), Са — на 0,15–0,22 ммоль/л (4,8–7,1%), Р — на 0,02–0,12 ммоль/л (1,3–7,0%), К — на 0,08–0,27 ммоль/л (4,4–15,0%).

Характерной особенностью в белковом обмене является заметное увеличение в крови опытных групп свиней общего белка, глюкозы и минеральных веществ по сравнению с контролем. Увеличение этих показателей в сыворотке крови является результатом повышенного иммунного статуса, резистентности животных к возможному заболеванию и подтверждает хорошее их физиологическое состояние и в результате увеличивает продуктивность свиней.

В ходе опыта по результатам взвешивания изучали энергию роста подопытного молодняка, среднесуточ-



ные приросты и конверсию кормов. Эти данные представлены в таблице 3.

Результаты опыта показали, что использование в составе комбикорма калия карбоната не вызывает расстройств пищеварения и благоприятно отражается на продуктивности откармливаемого молодняка. Опыт продолжался 70 суток. За это время животные, получавшие в комбикорме кормовую добавку, увеличили по сравнению с контрольной группой прирост живой массы во 2-й и 3-й опытных группах соответственно на 1,8 и 2,7 кг или на 3,9 и 5,8%.

Среднесуточный прирост живой массы животных изменялся также в сторону увеличения в опытных группах. Так, у молодняка свиней 2-й опытной группы, получавших калия карбонат, он был больше по сравнению с 1-й контрольной группой на 25 г (3,8%) и на 38 г (5,7%) — 3-й опытной группой. Конверсия кормов была меньше у животных опытных групп на 0,05 и 0,10 корм. ед.

Результаты контрольного убоя свиней представлены в таблице 4.

Контрольным убоем не установлено существенных различий между группами в выходе продуктов убоя. Убойный выход был достаточно высоким — 70,0–71,2%. Эти показатели соответствуют нормативному стандарту для животных массой 100,0 кг (Рудь А.И., 2011, 2012).

Одним из важных показателей качества туш является толщина подкожного жира. Для этого измеряли толщину подкожного жира между 6–7-м грудными позвонками. Установлено, что во 2-й и 3-й опытных группах толщина подкожного жира была меньше (30,3–30,8 против 31,3 мм). Это можно расценивать как положительный фактор.

Результаты исследований показывают, что у свиней опытных групп толщина шпика ниже, а площадь «мышечного глазка» несколько больше по сравнению с контролем.

Данные о химическом составе длиннейшей мышцы спины показаны в таблице 5.

Анализы показали высокую пищевую ценность мяса подопытных животных. В нем было 21,9–22,2% белка и в пределах 4,3–4,1% жира. Следует подчеркнуть, что наличие 4 и более % внутримышечного жира создает хорошую «мраморность» мяса. Это очень ценится, так как повышает товарные и вкусовые качества продукта. Существенных различий по химическому составу мяса между группами не обнаружено. Можно отметить, что в мясе опытных групп было больше на 0,3% белка, на 0,2%

Таблица 2.

**Биохимические показатели крови подопытных свиней**

Группа	Показатели				
	Общий белок, г/л	Глюкоза, ммоль/л	Са, ммоль/л	Р, ммоль/л	К, ммоль/л
1 — контрольная	68,1±0,43	5,27±0,37	3,09±0,05	1,56±0,05	1,80±0,01
2 — опытная	70,5±0,68	5,48±0,08	3,24±0,04	1,58±0,03	1,88±0,01
3 — опытная	71,5±0,49	5,56±0,08	3,31±0,05	1,67±0,02	2,07±0,03

Таблица 3.

**Продуктивность молодняка и затраты кормов**

Показатели	Группа		
	1 — контрольная	2 — опытная	3 — опытная
Живая масса:			
при постановке на опыт, кг	63,6±0,26	63,2±0,32	62,7±0,20
при снятии с опыта, кг	109,8±0,22	111,2±0,27	111,6±0,18
Прирост живой массы, кг	46,2±0,27	48,0±0,31	48,9±0,29
Среднесуточный прирост, г	660±3,94	685±4,33	698±2,88
В % к контрольной группе	100	103,8	105,7
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	3,27	3,22	3,17

Таблица 4.

**Результаты контрольного убоя свиней**

Показатели	Группа		
	1 — контрольная	2 — опытная	3 — опытная
Предубойная живая масса, кг	99,5±0,41	100,2±0,53	100,4±0,86
Убойная масса, кг	73,3±2,22	74,3±2,87	74,5±3,09
Убойный выход, %	70,0±1,1	71,2±0,61	70,8±0,59
Толщина шпика на уровне 6–7-го позвонка, мм	31,3±1,45	30,3±0,33	30,8±0,66
Масса внутреннего сала, кг	2,0±0,12	1,9±0,11	1,9±0,07
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	29,5±1,32	31,0±1,15	30,3±1,18

Таблица 5.

**Химический состав длиннейшей мышцы спины, %**

Показатели	Группа		
	1 — контрольная	2 — опытная	3 — опытная
Влага	72,5	72,6	72,6
Белок	21,9	22,2	22,2
Жир	4,3	4,1	4,1
Зола	1,3	1,1	1,1

Таблица 6.

**рН и влагоудерживающая способность подопытных свиней**

Показатели	Группа		
	1 — контрольная	2 — опытная	3 — опытная
рН через 24 часа после убоя	5,85	6,03	5,58
Влагоудерживающая способность, %	55,5	55,8	56,4

меньше жира, но эти различия статистически недостоверны.

Важными потребительскими показателями качества мяса являются его влагоудерживающая способность и

Таблица 7.

**Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины**

Показатели	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Триптофан, мг%	350,9	352,4	351,2
Оксипролин, мг%	43,6	42,5	42,5
Белково-качественный показатель	8,05	8,29	8,26

Таблица 8.

**Экономическая эффективность использования калия карбоната на 1 голову за период откорма свиней**

Показатели	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
Живая масса в начале периода, кг	63,6	63,2	62,7
Живая масса в конце периода, кг	109,8	111,2	111,6
Прирост живой массы, кг	46,2	48,0	48,9
Дополнительный прирост на 1 гол., кг	-	1,5	2,3
Стоимость 1 кг живой массы, руб.	130	130	130
Стоимость прироста дополнительной живой массы, руб.	-	234	351
Количество израсходованного комбикорма, кг	350	350	350
Количество израсходованного препарата, г на 1 гол.	-	720	1440
Стоимость 1 кг препарата, руб.	-	55	55
Стоимость израсходованного препарата, руб.	-	39,6	79,2
Получен дополнительный доход на 1 гол., руб.	-	194,4	271,8

pH. Для определения этих показателей из каждой группы подопытных свиней брали образцы длиннейшей мышцы спины. Результаты анализов представлены в таблице 6.

Из таблицы видно, что показатель pH мяса через 24 часа после убоя был в пределах 5,58–6,03. Это свидетельствует о нормальном процессе созревания мяса и характеризует его высокое качество. Такое мясо хорошо хранится. Влагоудерживающая способность была на достаточно высоком уровне — 55,5–56,4%. На основании этих данных можно констатировать, что качество мяса контрольных и опытных животных по приведенным показателям было высокого качества.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Иванова О.В. Применение комплексной природной добавки в кормлении свиней // Свиноводство. — 2015. — № 4. — С. 49–51.
2. Никанова Л.А., Фомичев Ю.П., Рындина Д.Ф. Сравнительное изучение природных кормовых добавок при откорме свиней // Ветеринария и кормление. — 2011. — № 4. — С. 28–30.
3. Радионов А., Фисенко А. «Злая» баня для коров, или во что обходится тепловой стресс // Комбикорма. — № 7. — 2015.
4. Рудь А.И. Послеубойная оценка мясных характеристик туш свиней // Свиноводство. — 2011. — № 7. — С. 4–7.

**ОБ АВТОРАХ:**

**Бетин А.Н., Фролов А.И.**, ведущие научные сотрудники, кандидаты с.-х. наук

По белково-качественному показателю мышечная ткань между контрольной и опытным группами различались несущественно, однако тенденция по увеличению незаменимой аминокислоты триптофана и уменьшению заменимой аминокислоты оксипролина в опытных группах наблюдалась (табл. 7).

При внешнем осмотре туш для определения цвета сала какой-либо разницы в окраске у подопытных групп обнаружено не было. Все туши имели бледно-розовый цвет, что чаще всего совпадает с высокими вкусовыми достоинствами сала. Не выявлено существенных различий между подопытными животными в качестве подкожного шпика. Он был плотным, мелкозернистым.

Анализы показали, что в мясе всех подопытных животных содержание токсичных элементов незначительное — свинца, мышьяка, кадмия и ртути в несколько раз ниже ПДК.

На основе результатов научно-производственного опыта была рассчитана экономическая эффективность использования кормовой добавки в составе комбикормов в рационах откармливаемых свиней (табл. 8).

При расчете экономической эффективности производства свинины взяли прирост живой массы, полученный за период опыта 70 кормод-

ней, который составил соответственно по группам 46,2; 48,0 и 48,9 кг, стоимость 1 кг живой массы — 130 руб. при стоимости калия карбоната 55 рублей за 1 кг.

Результаты расчетов экономической эффективности показывают, что при увеличении затрат на калия карбонат во 2-й опытной группе на 39,6 руб. было дополнительно получено 1,8 кг прироста живой массы стоимостью 234 руб., прибыль от реализации из расчета на 1 голову при сдаточной цене за 1 кг живой массы составила 194,4 руб. В результате получен дополнительный чистый доход в сумме 155,4 рублей. При аналогичном расчете дополнительный доход в 3-й опытной группе составил 271,8 рублей.

**REFERENCES**

1. Ivanova O.V. The use of complex natural supplements in feeding pigs // Pigs. 2015. № 4. С. 49–51.
2. Nikanova, L.A., Fomichev, Yu.P., Ryndina, D.F. Comparative study of natural feed additives for fattening pigs // Veterinary medicine and feeding. 2011. № 4. P. 28–30.
3. Radionov A., Fisenko A. "Wicked" bathhouse for cows, or how much heat stress costs // Compound feed. No. 7. 2015.
4. Rud A.I. Post-mortem assessment of meat characteristics of pig carcasses // Pig-breeding. 2011. № 7. P. 4–7.

**ABOUT THE AUTHORS:**

**Betin A.N., Frolov A.I.**, leading researchers, Candidates of Agricultural Sciences