

## ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ КАНАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Николаев Сергей Иванович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ.

400002 г. Волгоград, Университетский проспект, 26.

E-mail: nikolaevvolgau@yandex.ru

**Шкаленко Вера Владимировна**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Кормление и разведение сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ.

400002 г. Волгоград, Университетский проспект, 26.

E-mail: vera.shkalenko@mail.ru

**Ключевые слова:** молодняк, свиньи, органические, микроэлементы, мясная, продуктивность.

*Цель исследований – повышение мясной продуктивности свиней за счет применения минеральной кормовой добавки СалтМаг. Освещена проблема увеличения объемов производства конкурентоспособной мясной продукции с улучшенными качественными характеристиками. Мясная продуктивность и качество мяса предопределяются целым рядом генетических и паратипических факторов. При этом наиболее существенным является фактор кормления. Несбалансированный кормовой рацион увеличивает риск метаболических расстройств у животных, что приводит к снижению продуктивности. Изменение обмена веществ и других физиологических процессов у свиней связано с присутствием минеральных веществ, недостаток или избыток которых нарушает процессы синтеза биологически активных соединений. Современные породы свиней требуют более высокого содержания макро- и микроэлементов в комбикормах в связи со значительно повышенными темпами роста и продуктивности. Известно, что протеин, энергия, минеральные вещества должны восполняться в высокодоступной форме. Однако неорганические соли переходных металлов (цинка, меди, железа, марганца) за счет низкой усвояемости проходят транзитом и в комплексе с сопутствующими солями тяжелых металлов загрязняют внешнюю среду. Таким образом, традиционные подходы к минеральному питанию сельскохозяйственных животных нуждаются в существенном пересмотре. Анализ проведенных исследований свидетельствует о преимуществах использования в кормопроизводстве микроэлементов из органических соединений. Это связано, прежде всего, с более высокой биодоступностью, что позволяет значительно снизить их ввод в кормосмеси. Значительное снижение уровня микроэлементов в органической форме в комбикормах существенно уменьшает поступление тяжелых металлов и способствует улучшению качества продукции животноводства.*

Количество и качество продуктов питания, особенно животного происхождения, имеют первостепенное значение при формировании и сохранении здоровья человека, и поддержании адаптационных возможностей его организма к окружающей среде. Качество таких продуктов, в частности, определяется их микроэлементным составом [4, 5, 8].

Общеизвестно, что органические формы микроэлементов позволяют получать продукты питания, которые имеют устойчивый спрос среди потребителей. В Европе и США около 70% животноводческих компаний уже используют органические соединения микроэлементов (биоплексы) в кормлении свиней и сельскохозяйственной птицы [8, 10, 11].

В связи с этим была разработана минеральная кормовая добавка СалтМаг (ТУ 9293-210-10514645-14), в состав которой входят раствор природного бишофита Городищенского месторождения Волгоградской области, аспарагинат меди, цинка, железа и марганца в составе органических микроэлементных комплексов, препарат ДАФС-25 и кормовая добавка Йоддар.

**Цель исследований** – повышение мясной продуктивности свиней за счет применения минеральной кормовой добавки СалтМаг.

**Задачи исследований** – изучить влияние новой минеральной кормовой добавки СалтМаг в рационах молодняка свиней на продуктивность и качество мясной продукции с улучшенными характеристиками. Установить эффективность использования органических форм микроэлементов организмом животных и выявить возможность применения L-аспарагинатов микроэлементов цинка, магния, железа и меди в сочетании с природным бишофитом.

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния новой минеральной кормовой добавки СалтМаг в рационах помесного молодняка свиней канадской селекции (Йоркшир х ландрас х дюрок) на их мясную продуктивность проводился в условиях свинокомплекса ОАО «Краснодонское» Волгоградской области. Для постановки опыта по принципу аналогов были сформированы 3 группы молодняка свиней по 25 голов в каждой в возрасте 60 дней. Животные контрольной группы

получали общехозяйственный рацион, I опытной – в составе общехозяйственного рациона кормовую добавку СалтМаг в количестве 1 кг/т корма, II опытной группы – 2 кг/т корма. Продолжительность опыта – 150 дней.

Животные всех подопытных групп содержались в одном помещении и обслуживались одним оператором. Содержание свиней было групповое, безвыгульное. Все подопытные животные были клинически здоровыми. Параметры микроклимата в корпусе поддерживались приточно-вытяжной вентиляцией и соответствовали нормам. Кормление животных производилось 2 раза в сутки влажными мешанками. Поение свиней осуществлялось с помощью автоматических поилок. Рационы для молодняка свиней были разработаны по детализированным нормам ВИЖ, корректировались в зависимости от возраста, живой массы, интенсивности роста и были рассчитаны на получение среднесуточных приростов в пределах 650-700 г. Рационы животных состояли из полнорационных комбикормов СК-6 и СК-7.

**Результаты исследований.** Живая масса является суммарным показателем, характеризующим накопление тканей тела у растущих и откармливаемых животных, а продуктивность зависит исключительно от их полноценного кормления, составной частью которого является обеспеченность рационов минеральными веществами [1, 3]. При недостатке минеральных веществ в рационе наблюдаются замедление роста животных, снижение их продуктивности, а также повышение заболеваемости, отхода животных и ухудшение качества продукции [2, 6].

Из таблицы 1 видно, что изучаемая добавка положительно повлияла на живую массу откармливаемых свиней. На протяжении всего периода откорма животные опытных групп превосходили по массе сверстников из контрольной группы. К концу опыта разница по живой массе животных I и II опытных групп по сравнению с контрольной составила 3,9 и 4,5 кг, или 3,14 (P<0,05) и 3,63% (P<0,01).

Таблица 1

Динамика живой массы подопытных животных, кг

Возраст, дней	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
60	18,8±0,09	18,9±0,10	18,8±0,11
90	37,5±0,33	37,8±0,47	37,8±0,24
120	58,3±0,31	59,1±0,28	59,2±0,22
150	79,5±0,41	81,7±0,29	81,9±0,42*
180	102,1±0,36	105,8±0,37**	106,1±0,57**
210	124,2±0,41	128,1±0,38*	128,7±0,54**

Примечание: здесь и далее разность показателей достоверна: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Изучая переваримость питательных веществ подопытными животными в результате физиологического опыта, установили, что при практически одинаковом потреблении кормов коэффициенты переваримости основных питательных веществ в опытных группах были выше в сравнении с контролем (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, % (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	76,39±0,51	78,91±0,64*	79,1±0,62*
Органическое вещество	79,41±0,58	81,13±0,57*	81,65±0,66**
Сырой протеин	71,82±0,60	73,58±0,55*	73,72±0,59*
Сырой жир	53,94±0,38	55,67±0,40*	56,00±0,56**
Сырая клетчатка	33,06±0,23	34,82±0,25**	35,13±0,25**
БЭВ	87,25±0,64	88,74±0,65	89,15±0,64*

Так, коэффициент переваримости сухого вещества превышал контроль в I опытной группе на 2,52 (P<0,05), во II опытной – на 2,71% (P<0,05), органического вещества – на 1,72 (P<0,05) и 2,24% (P<0,01), сырого протеина – на 1,76 (P<0,05) и 1,90% (P<0,05), сырого жира – на 1,73 (P<0,05) и 2,06% (P<0,01), сырой клетчатки – на 1,76 (P<0,01) и 2,07% (P<0,01), БЭВ – на 1,49 и 1,90% (P<0,05) соответственно.

В зооветеринарной практике для более объективной оценки физиологического состояния, характера обмена веществ, возрастных и породных различий животных все более широкое применение находят исследования по изучению биохимического и морфологического составов крови.

Все изучаемые морфологические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы (табл. 3).

Однако по содержанию эритроцитов в крови животных опытных групп наблюдалось увеличение в сравнении с аналогами из контроля на 6,23 (P<0,01) и 8,57% (P<0,001). Под влиянием минеральной добавки СалтМаг повысился не только уровень обменных процессов в организме животных, но и улучшилась транспортная функция крови, что подтверждает увеличение содержания гемоглобина в крови животных опытных групп на 7,22 (6,09%; P<0,01) и 8,47 г/л (7,16%; P<0,001) по сравнению с контролем.

Морфологический состав крови подопытных свиней (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,28±0,43	6,31±0,27	6,22±0,23
Лейкоциты, $10^9/л$	14,63±0,52	14,70±0,50	14,60±0,56
Гемоглобин, г/л	118,54±1,79	118,61±1,64	118,49±1,91
В конце опыта			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,42±0,18	6,82±0,20**	6,97±0,21***
Лейкоциты, $10^9/л$	13,22±0,48	12,46±0,38	12,20±0,71
Гемоглобин, г/л	118,37±1,21	125,59±1,47**	126,84±2,01***

Введение в основной рацион молодняка свиней I и II опытных групп минеральной добавки СалтМаг способствовало увеличению концентрации в крови животных гемоглобина и эритроцитов.

По содержанию лейкоцитов в крови животных подопытных групп не наблюдалось достоверных различий, как в начале эксперимента, так и в конце. Однако следует отметить незначительное снижение количества лейкоцитов в крови животных опытных групп к концу откорма. По-видимому, новая добавка в рационах свиней положительно повлияла на иммунитет.

По мнению ученых, важнейшими составными частями крови являются азотистые вещества, где белкам принадлежит первое по значению место в обмене веществ.

Особое значение при исследовании крови придается изучению содержания белка и его фракций, так как любое внешнее и внутреннее воздействие на организм подопытных животных отражается на концентрации общего белка в крови, а его содержание в некоторой степени определяет уровень интенсивности белкового обмена в организме. Результаты проведенных исследований показали, что испытываемая добавка положительно повлияла на белковый обмен молодняка свиней опытных групп.

Исследованиями выявлено, что у животных подопытных групп в начале опыта различия по содержанию общего белка в сыворотке крови были незначительными. Содержание общего белка в сыворотке крови животных I и II опытных групп к концу откорма превышало контроль на 3,51 (4,41%;  $P<0,05$ ) и 4,43 г/л (5,56%;  $P<0,01$ ). Изучение закономерностей обмена сывороточного альбумина даёт представление об интенсивности и направленности белкового обмена.

Установлено, что количество альбуминовой фракции сыворотки крови к концу откорма у животных опытных групп повысилось. Так, абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови молодняка свиней I и II опытных групп по сравнению с контролем было выше на 2,21 г/л, или 6,28% ( $P<0,05$ ), и 2,88 г/л, или 8,13% ( $P<0,01$ ) (табл. 4).

Таблица 4

Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных свиней (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В начале опыта			
Общий белок, г/л	77,31±0,29	77,24±0,19	77,29±0,21
Альбумины, г/л	34,79±0,17	34,81±0,14	34,67±0,32
%	45,00±0,11	45,07±0,17	44,86±0,29
Глобулины, г/л	42,52±0,16	42,43±0,33	42,62±0,27
%	55,00±0,13	54,97±0,41	55,14±0,43
Белковый индекс	0,82	0,82	0,81
В конце опыта			
Общий белок, г/л	79,68±0,42	83,19±0,51*	84,11±0,63**
Альбумины, г/л	35,17±0,13	37,38±0,16**	38,03±0,19**
%	44,14±0,09	44,93±0,12	45,21±0,15
Глобулины, г/л	44,51±0,29	45,81±0,33	46,08±0,25
%	55,86±0,14	55,07±0,49	54,79±0,56
Белковый индекс	0,79	0,81	0,82

Белковый индекс крови также был выше к концу опыта у животных опытных групп на 2,53 и 3,79% по сравнению с контролем. Увеличение белкового индекса в крови животных, получавших кормовую минеральную добавку СалтМаг, свидетельствует о том, что белковый обмен в их организме протекал интенсивнее и зависел от характера кормления.

Доказано, что свиньи особенно требовательны к минеральному питанию. Как недостаток, так и избыток в поступлении минеральных элементов, приводит к серьезным нарушениям в обмене веществ [3, 7].

Минеральный обмен является составной частью общего обмена веществ в организме. При этом макро- и микроэлементы функционируют в метаболическом цикле не изолированно, а в тесной связи не

только между собой, но и с ферментами, гормонами и витаминами. На всех уровнях жизнедеятельности организма существует биохимическая взаимосвязь минеральных веществ, как между собой, так и с определенным органическим субстратом, составной частью которого они являются или в обязанности которого входит транспортирующая функция.

В процессе исследований установлено, что животные, получавшие минеральную кормовую добавку СалтМаг, имели более высокую концентрацию микроэлементов в крови (табл. 5).

Таблица 5

Содержание минеральных веществ в крови молодняка свиней (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций, ммоль/л	2,64±0,04	2,80±0,09***	2,81±0,07***
Фосфор, ммоль/л	1,45±0,07	1,51±0,05**	1,52±1,08***
Магний, ммоль/л	0,65±0,05	0,75±0,03***	0,76±0,09***
Железо, ммоль/л	5,43±0,49	5,99±0,61***	6,02±0,54***
Медь, мкМ/л	19,58±2,17	20,54±0,31*	20,61±2,29**
Цинк, мкМ/л	59,19±4,32	61,93±6,18*	62,04±5,81*
Марганец, мкМ/л	3,31±1,12	3,47±1,17*	3,49±1,15**
Йод, мкМ/л	1,10±0,29	2,17±0,33***	2,19±0,27***
Селен, мкМ/л	0,79±0,03	1,23±0,04***	1,24±0,03***

Так, содержание кальция в крови животных опытных групп превышало контроль на 6,06 (P<0,001) и 6,44% (P<0,001), фосфора – на 4,13 (P<0,01) и 4,82% (P<0,001) соответственно. В сыворотке крови животных I и II опытных групп содержание магния составило 0,75 и 0,76 ммоль/л, что на 15,38 (P<0,001) и 16,92% (P<0,001), железа – на 5,99 и 6,02 ммоль/л, что на 10,31 (P<0,001) и 10,86% (P<0,001) больше, чем в контроле. В крови молодняка свиней I и II опытных групп по сравнению с контролем концентрация меди была выше на 4,90 (P<0,05) и 5,26% (P<0,01), цинка – на 4,63 (P<0,05) и 4,82% (P<0,05), марганца – на 4,83 (P<0,05) и 5,44% (P<0,01), йода – на 97,27 (P<0,001) и 99,09% (P<0,001), селена – на 55,69 (P<0,001) и 56,96% (P<0,001) соответственно.

Таким образом, в процессе исследований установлено, что в сыворотке крови животных, рацион которых обогащали минеральный кормовой добавкой СалтМаг, содержание макро- и микроэлементов было выше, чем в сыворотке крови контрольных аналогов. По нашему мнению, тенденцию к увеличению минеральных веществ в сыворотке крови животных опытных групп можно объяснить значительно лучшим их усвоением из кормов.

Введение в рацион молодняка свиней опытных групп препаратов, содержащих в своем составе железо, медь, цинк, марганец, йод и селен в органической форме, обусловило изменение концентрации микроэлементов в их мышечной ткани (табл. 6).

Таблица 6

Микроэлементный состав длиннейшей мышцы подопытных свиней (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Медь, мг/кг	0,98±0,006	1,27±0,007***	1,49±0,006***
Цинк, мг/кг	19,61±0,13	30,83±0,15***	33,21±0,16***
Железо, мг/кг	18,98±0,09	20,64±0,12**	23,21±0,11***
Марганец, мг/кг	1,73±0,04	2,69±0,03***	2,92±0,04***
Йод, мкг/кг	167,00±5,84	264,00±6,19***	283,00±6,87***
Селен, мкг/кг	181,00±5,12	249,00±5,94**	263,00±6,14***

За счет лучшей усвояемости органических микроэлементов в длиннейшей мышце спины свиней опытных групп содержание изучаемых микроэлементов оказалось выше, чем в контроле. Так, содержание меди превышало контроль на 29,59 (P<0,001) и 59,20% (P<0,001), цинка – на 57,22 (P<0,001) и 69,35% (P<0,001), железа – на 8,7 (P<0,01) и 22,28% (P<0,001), марганца – на 55,49 (P<0,001) и 67,81% (P<0,001), йода – на 58,08 (P<0,001) и 69,46% (P<0,001), селена – на 37,57 (P<0,01) и 45,30% (P<0,001). Значительное увеличение микроэлементов в мышцах молодняка свиней повышает биологическую ценность мяса при производстве функциональных продуктов питания.

Установлено, что минеральная кормовая добавка СалтМаг положительно повлияла на живую массу откармливаемых свиней и позволила обеспечить высокий уровень отложения в теле минеральных элементов, тем самым оказала положительное влияние на белковый обмен в организме подопытных животных, несмотря на дополнительные затраты, связанные с её использованием. Прибыль составила в I опытной группе 1609,7 руб., во II опытной – 1776,7 руб., что на 471,4 и 638,4 руб. больше, чем в контроле, а уровень рентабельности повысился на 7,2 и 9,8% (табл. 7).

## Экономическая эффективность производства свинины

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Абсолютный прирост живой массы, кг	105,4	109,2	109,9
Затраты ЭКЕ на 1 кг прироста живой массы	5,79	5,36	5,34
Производственные затраты, руб.	6324,0	6387,8	6391,2
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	6000,0	5821,4	5788,1
Выручка от реализации, руб.	7462,3	7997,5	8167,9
Прибыль, руб.	1138,3	1609,7	1776,7
Уровень рентабельности, %	18,0	25,2	27,8

**Заключение.** Полученные в эксперименте данные свидетельствуют о том, что использование минеральной кормовой добавки СалтМаг в рационах молодняка свиней повысило прирост живой массы, улучшило морфологический состав и мясные качества свиней.

## Библиографический список

1. Водяников, В. И. Антистрессовые препараты и их влияние на мясную продуктивность / В. И. Водяников, В. В. Шкаленко, Ф. В. Ружейников // Свиноводство. – 2013. – №2. – С. 26-29.
2. Водяников, В. И. Биологические аспекты интенсификации производства свинины на промышленной основе : монография / В. И. Водяников, В. Н. Шарнин, В. В. Шкаленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Волгоград : Волгоградское научное изд-во, 2012. – 263 с.
3. Водяников, В. И. Интенсификация производства продукции свиноводства – как путь решения проблемы продовольственной безопасности региона / В. И. Водяников, В. В. Шкаленко, Ф. В. Ружейников // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве залог успешного развития АПК : мат. Международной науч.-практ. конф. – 2011, 25-27 янв. – Волгоград, 2011. – С. 169-172.
4. Горбачева, В. Витамины, макро- и микроэлементы. – М. : Медицинская книга, 2011. – 432 с.
5. Жиркова, Т. Л. Влияние ДАФСa-25 и целлюлозы Г20х на качество мяса свиней / Т. Л. Жиркова, А. А. Ряднов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1(9). – С. 103-111.
6. Николаев, С. И. Инновации как основа развития животноводства в хозяйствах Волгоградской области / С. И. Николаев, К. В. Эзергайль, А. В. Горбунов, В. А. Чучунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград : ИПК «Нива», 2012. – № 2 (26). – С. 104-109.
7. Николаев, С. И. Сравнительный анализ аминокислотного состава кормов / С. И. Николаев, А. К. Карапетян, Е. В. Корнилова, М. В. Струк // Научный журнал КубГАУ. – 2015. – № 107(03). – С. 1679-1692.
8. Пономаренко, Ю. А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания : монография / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск, 2012. – 864 с.
9. Шарнин, В. Н. Год больших возможностей // Свиноводство. – 2015. – №1. – С. 4.
10. Kannan, M. Influence of prebiotics supplementation on lipid profile of broilers / M. Kannan, R. Karunakaran, V. Balakrishnan, T. G. Prabhakar // International Journal of Poultry Science. – 2005. – 4 (12). – P. 994-997.
11. Nasrollah, V. Probiotic in quail nutrition: a review // International Journal of Poultry Science. – 2009. – 8 (12). – P. 1218-1222.

DOI 10.12737/24501

УДК 636.082.4

## ЖИВАЯ МАССА И АБСОЛЮТНЫЕ ПРИРОСТЫ МОЛОДНЯКА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

**Хакимов Исмагиль Насибуллович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: Hakimov\_2@mail.ru

**Живалбаева Алмагуль Алтынаевна**, аспирант кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: ssaa-samara@mail.ru

**Ключевые слова:** скотоводство, герефордская, порода, молодняк, живая, масса, прирост.

*Цель исследований – повышение продуктивности молодняка герефордской породы путём использования генетического потенциала быков-производителей канадской селекции. Экспериментальная часть работы была выполнена в ООО «К.Х. Полянское» Большечерниговского района Самарской области. Объектом исследований служили чистопородные бычки и телочки герефордской породы, полученные при осеменении коров местной популяции семенем быков канадской селекции: Вайд Лоад 391W, Аннер Кат 20U, Абсолют 49S и потомков быков отечественной*