

УДК 637.4'659.2:636.083.39

**ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО  
СИНТЕЗА АРГИНИНА****М. В. ШАЛАК***УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407**(Поступила в редакцию 27.11.2019)*

*В настоящее время протеиновое питание свиней невозможно представить без рассмотрения роли отдельных аминокислот. Даже при общем положительном протеиновом балансе организм животного может испытывать недостаток протеина. Это связано с тем, что усвоение отдельных аминокислот взаимосвязано в друг с другом, недостаток или избыток одной аминокислоты может приводить к недостатку другой. Часть аминокислот не синтезируется в организме животных. Они получили название незаменимых. Таких аминокислот всего десять. Четыре из них являются критическими (лимитирующими) – они чаще всего ограничивают рост и развитие животных [9].*

*В работе представлены результаты исследований по использованию вторичных продуктов микробиологического синтеза аргинина (кормоамин- Арг+Б+У и кормоамин Арг + Б+В) при откорме свиней. Проведенные исследования показали, что при замене 3,0 % сырого протеина комбикорма для свиней на откорме соответствующим количеством сырого протеина кормоамин- Арг+Б+У и кормоамин Арг + Б+В отмечено повышение живой массы и среднесуточных приростов подопытных свиней на 1,2 и 2,8 %. При этом мясная продуктивность опытных животных и биологическая ценность мяса позволяют отметить весьма близкие показатели опытных и контрольных животных, а экономия комбикорма составляет до 10 кг в расчете на 1 голову свиней при откорме.*

**Ключевые слова:** *аминокислоты, Арг+Б+У и кормоамин Арг + Б+В, живая масса, убойный выход, трансаминазы, мочевина, коэффициент мясности, площадь «мышечного глазка», альбумины, общий белок.*

*Modern protein nutrition in pigs cannot be imagined without considering the role of individual amino acids. Even with a generally positive protein balance, the animal may lack protein. This is due to the fact that the assimilation of individual amino acids is interconnected with each other, a deficiency or excess of one amino acid can lead to a lack of another. Some amino acids are not synthesized in animals. They received the name irreplaceable. There are only ten such amino acids. Four of them are critical (limiting) - they most often limit the growth and development of animals.*

*The article presents results of studies on the use of secondary products of microbiological synthesis of arginine (Kormoamin-Arg + B + U and Kormoamin-Arg + B + C) in pig fattening. Studies have shown that replacement of 3.0% of crude protein in mixed feed for fattened pigs with a corresponding amount of crude protein in Kormoamin-Arg + B + U and Kormoamin-Arg + B + C led to an increase in live weight and average daily gain of experimental pigs by 1.2 and 2.8%. At the same time, the meat productivity of experimental animals and the biological value of meat make it possible to establish very close indicators of experimental and control animals, and the feed economy is up to 10 kg per 1 fattened pig.*

**Key words:** *amino acids, Kormoamin-Arg + B + U and Kormoamin-Arg + B + C, live weight, slaughter yield, transaminases, urea, meat ratio, muscle eye area, albumin, total protein.*

**Введение**

В широком смысле аминокислоты, из которых состоит белок, являются строительным материалом всех структур организма. Каждая аминокислота в отдельности выполняет свою незаменимую роль. Однако можно выделить следующие основные функции аминокислот: синтез белка, регуляции работы ЦНС, формирование мышечных волокон, восстановление тканей и органов после травм, являясь основным компонентом ферментов, регулируют обменные процессы и регулируют гормональный фон в организме. Фактически аминокислоты участвуют абсолютно во всех процессах, происходящих в организме животных.

Таким образом, животным для нормального роста, развития, репродукции, сохранения здоровья и получения максимальной продуктивности необходимо постоянно доставлять в корме определенное количество белка в сочетании с углеводами, жирами, минеральными веществами, витаминами, а белок кормов для животных определяется в основном аминокислотным составом.

Аминокислоты являются основными структурными элементами белковой молекулы. В составе белков организма определено около 20 аминокислот. Примерно половина их может синтезироваться в самом организме в количествах, достаточных для поддержания животных в нормальном физиологическом состоянии, и получения высокой продуктивности. К этим аминокислотам относятся аланин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты, глицин, оксипролин, пролин, цистин, тирозин, серил, которые называют заменимыми.

К незаменимым относятся лизин, метионин, цистин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин. Эти аминокислоты не синтезируются в организме, поэтому должны поступать с кормом. Если в кормах не хватает хотя бы одной жизненно важной аминокислоты, то протеин в организме животного не образуется. По этой причине качество кормов имеет большое значение, чем их количество. Если содержание протеина в кормах будет ниже среднего, то это сильно не отразится на потреблении корма и темпах роста животного. Восполнить дефицит аминокислоты в рационе можно введением в рацион корма с высоким содержанием недостающей аминокислоты и с помощью добавки к рациону ее синтетического препарата [5, 6].

Нельзя сказать, что аргинин является незаменимой аминокислотой в свиноводстве, но он необходим для поддержания молочности свиноматок, а потребность поросят в ней на 15 % выше, чем у свиноматок. Основная причина введения аргинина заключается в том, что он увеличивает поток крови. Добавление аргинина в корм подсосным свиноматкам, а у поросят наблюдается увеличение живой массы и среднесуточных приростов [2, 8].

Таким образом, аминокислоты играют главную роль в обмене веществ, они являются регуляторами нормального состояния организма. Поэтому важнейшее направление в развитии отрасли животноводства в перспективе требует мер для производства аминокислот. Республика Беларусь, по состоянию на сегодняшний день, не занимается производством аминокислот, она полностью импортозависимая страна. Поэтому в республике началось строительство белорусско-китайского промышленного комплекса, который будет выпускать широкий ассортимент аминокислот.

В процессе производства чистых аминокислот остаются продукты метаболизма продуцента и бактериальная масса. Микробиологическое производство чистых аминокислот состоит из двух основных этапов – биосинтез аминокислот и ее выделение из культуральной жидкости. Биосинтез аминокислот проводят выращиванием их продуцентов на соответствующих питательных средах. В результате процесса биосинтеза аминокислот компоненты питательной среды потребляются микроорганизмами, превращаясь в аминокислоту [7].

В процессе выделения аминокислоты аргинин из культуральной жидкости, продукты метаболизма продуцента, непрореагировавшее сырье и биомасса перерабатывается для кормовых средств – «Кормоамины».

Кормоамин-Арг представляет собой побочный продукт микробиологического производства высокоочищенного аргинина, полученного путем упаривания отходов производства орнитина с бактериальной биомассой продуцента вместе с наполнителем – пшеничными отрубями или другими продуктами.

Эффективное использование для кормовых целей в животноводстве зависит от глубокого всестороннего изучения их кормовых достоинств. В доступной нам литературе имеются весьма незначительные материалы по этому вопросу, а поэтому наши исследования в этом направлении являются одними из первых.

Цель работы – определение эффективности применения кормоамин –Арг при откорме свиней.

### **Основная часть**

Перед началом проведения исследований по изучению эффективности использования кормоаминов при откорме свиней изучался химический и аминокислотный состав и его токсичность. Химический и аминокислотный состав кормоаминов определяли в лаборатории биохимии растений Всесоюзного селекционно-генетического института. Химический состав и некоторые биохимические и аминокислотные показатели приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. **Химический состав кормоаминов**

Показатели	Кормоамин-Арг+Б	Кормоамин-Арг+Б+У	Кормоамин-Арг+Б+В	Кормоамин-Арг+Б+В+У
Влага, %	4,01	3,08	2,25	1,81
Сырой жир, %	1,93	1,87	2,07	2,10
Сырой протеин, %	24,65	23,98	34,27	31,10
Сырая клетчатка, %	5,05	5,05	2,57	4,09
Сырая зола, %	15,26	12,40	12,80	14,81
Медь, мг/кг	8,89	8,80	13,31	8,99
Кобальт, мг/кг	2,85	1,80	3,00	1,80
Цинк, мг/кг	17,57	12,25	29,00	25,95
Железо, мг/кг	463,50	1273,50	2981,00	925,50
Марганец, мг/кг	922,50	733,50	1102,50	852,50
Никель, мг/кг	175,00	188,00	319,00	195,00
Кальций, мг/кг	7990,00	9600,45	9555,00	8240,00

Магний, мг\кг	2538,50	2157,50	2163,50	2361,50
Натрий, мг\кг	1585,00	3970,00	3795,00	1135,00
Калий, мг\кг	7100,00	5600,00	5450,00	6200,00

В табл. 2 представлены данные по аминокислотному составу кормоаминов.

Таблица 2. Аминокислотный состав кормоаминов, %

Показатели	Кормоамин-Арг+Б	Кормоамин-Арг+Б+У	Кормоамин-Арг+Б+В	Кормоамин-Арг+Б+В+У
Лизина	1,38	1,07	1,01	0,86
Гистидина	0,92	0,96	1,17	1,86
Аргинин	0,79	–	–	1,05
Аспаргиновая кислота	0,80	0,81	0,97	0,88
Треонин	0,38	0,42	0,52	0,45
Серин	0,48	0,51	0,52	0,52
Глутаминовая кислота	2,87	2,71	2,18	2,27
Пролин	0,78	0,73	0,72	0,74
Глицин	0,54	0,52	0,55	0,60
Валин	0,67	0,64	0,67	0,71
Метионин	0,34	0,39	0,37	0,43
Изолейцин	0,38	0,41	0,49	0,50
Лейцин	0,72	0,73	0,77	0,83
Тирозин	0,46	0,52	0,63	0,53
Фенилаланин	0,55	0,62	0,70	0,69

Данные представленные в табл. 1, 2 свидетельствуют о том, что препараты кормоаминов, полученные из отходов производства синтетического орнитина и аргинина представляет собой высокобелковых корм. Содержание сырого протеина в корме колеблется от 23,98 до 34,27 %. Отмечено высокое содержание сырой золы от 12,40 до 15,26 %. Зная, что основным компонентом сырой золы являются минеральные вещества, можно предположить о высоком содержании в кормоаминах макро- и микроэлементов, что и подтверждается нашими данными.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о том, что препараты кормоаминов, полученные из отходов производства синтетического орнитина и аргинина представляет собой высокобелковых корм. Особое место среди кормовых аминокислот занимают четыре незаменимые аминокислоты, которые необходимы для нормальной жизнедеятельности животных и должны поступать с пищей, поскольку самостоятельно синтезироваться в организме не способны – это метионин, лизин, триптофан и треонин [1].

Таким образом, зная аминокислотный состав кормов и потребность, можно регулировать аминокислотное питание свиней. Это самый важный фактор, определяющий продуктивность животных, – это сбалансированность содержащихся в нем аминокислот в соответствии с физиологическими потребностями. Данные по аминокислотному составу кормоаминов показывают, что резких колебаний в содержании аминокислот между кормоаминов не обнаружено. Содержание аминокислот в кормоаминов: лизина от 0,86 до 1,38 %, лейцина – от 0,77 до 0,83, треонина – 0,38 до 0,45, метионин – 0,34 до 0,43, гистидин – 0,92 до 1,05, аргинина – 0,79 до 1,05 %.

В процессе изучения кормовых достоинств кормоаминов возникла необходимость дать токсикологическую оценку. Исследования на токсичность проводили по методике, разработанной ВНИИсинтез белок, ВНИИ ветеринарной санитарии и ВГНКИ ветпрепаратов.

При токсично-биологическом исследовании кормоаминов на белых крысах при введении в желудок упаренного ацетонового экстракта токсичности не обнаружено. При скармливании кормоамина самцам белых крыс в течение 15 дней в виде 20,0 % добавки к основному рациону – токсичность не установлена.

Для установления ЛД<sub>50</sub> (летальной концентрации, вызывающей 50,0 % гибели животных), вводили кормоамины двукратно в желудок белым крысам с живой массой 220–250 г в виде водного раствора (17,0 %). Наблюдение за животными осуществляли в течение 14 дней. В конце опыта животных убивали. При патологоанатомическом вскрытии видимых патологоанатомических изменений не обнаружено (по данным ВНИИВС).

Таким образом, в результате химического и аминокислотного анализа кормоаминов и токсико-биологические исследования указывают на возможность использования его в рационах свиней на откорме.

Исходя из вышеизложенного, нами изучалась возможность использования кормоамина – Арг + Б+У (сорбционный сток орнитина с бактериальной биомассой), кормоамина – Арг + Б+В (сорбционный сток орнитина с бактериальной биомассой и сорбционным стоком аргинина), кормоамина – Арг + Б+В+У (сорбционный сток орнитина и аргинина с бактериальной биомассой и активированным углем) в кормлении свиней на откорме.

Для проведения опыта было отобрано по принципу аналогов 100 голов поросят со средней живой массой 50,7 – 51,08 кг. Поросята были сформированы в 4 группы по 25 голов в каждой (по 12 свинок и 13 боровков). Учетный период опыта продолжался 115 дней.

Контрольная группа получала основной рацион (ОР), 1 опытная группы (ОР) с заменой 3,0 % сырого протеина комбикорма соответствующим количеством кормоамина –Арг+Б+У, 2 опытная группа с заменой 3,0 % сырого протеина комбикорма соответствующим количеством кормоамина –Арг+Б+В, 3 опытная группа с заменой 3,0 % сырого протеина комбикорма соответствующим количеством кормоамина Арг+Б+В+У. Основной рацион сбалансирован по основным питательным веществам. В рационе опытной и контрольной группах содержалось 3,2–3,3 комовых единиц, 34,20 мДж обменной энергии и 311,45–313,76 г переваримого протеина.

В результате проведенных исследований установлено, что введение в рацион свиней на откорме различных форм кормоаминов-Арг по разному стимулирует рост молодняка свиней. Основные результаты исследований по использованию кормоамина-Арг при откорме свиней представлены в табл. 3.

Таблица 3. Основные результаты исследований

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная- Арг+Б+У	2 опытная Арг + Б+В	3 опытная Арг + Б+В+У
Живая масса на начало опыта, кг	50,70±0,36	51,00±0,36	51,60±0,41	51,44±0,43
Средняя живая масса на конец опыта, кг	112,00±0,98	114,00±0,80	115,20±1,18	112,92±0,73
В % к контролю	100,0	101,2	102,8	100,8
Среднесуточный прирост, г	531,82±6,70	547,82±4,95	553,10±7,8	535,80±4,3
В % к контролю	100,00	103,00	104,00	101,75
Общий белок, г/л	71,7±2,76	74,93±8,23	76,26±6,65	61,73±3,12
Альбумины, г/л	47,33±7,62	52,70±3,21	48,00±11,84	41,66±4376
Мочевина, ммоль/л	7,56±0,49	6,73±0,64	7,20±0,34	7,56±0,75
Трансаминазы, ммоль – АлТ	0,8±0,09	0,87±0,08	0,97±0,25	0,98±0,11
АсТ	0,47±0,11	0,66±1,18	0,70±0,13	0,61±0,61

По данным табл. 3 видно, что средняя масса свиней на начало опыта во всех подопытных животных была почти одинаковой и колебалась в пределах 50,7 – 51,44 кг. К концу опыта средняя живая масса у контрольных животных была самой низкой и составила 112,0 кг. Наиболее высокой живая масса в конце опыта была у свиней второй опытной группе, которая составила 115,2 кг. Средняя живая масса у животных других групп несколько превышала контрольную группу, однако оказалось ниже, чем в третьей группе.

Наиболее полное представление о влиянии на организм откармливаемых свиней оказывают их среднесуточные приросты живой массы за период опыта. Среднесуточный прирост у животных контрольной группы составил за период опыта 531,8 г. Наиболее высокие среднесуточные приросты были у свиней второй опытной группе и составили 553,1 г, что на 104,0 % выше, чем у контрольных животных. Среднесуточные приросты у свиней первой опытной группе составили на 3,0 %, а среднесуточный прирост у животных третьей опытной группе лишь на 0,75 % превышал контроль и составил 535,8 г.

Как известно, кровь играет чрезвычайно важную роль в организме животных. Посредством крови осуществляется важнейшее свойство живой ткани – обмен веществ. Через кровь осуществляется гормональная и ферментативная регуляция, действуют защитные функции организма. Кровь во многом отражает как общее устройство организма, его конституциональные особенности, так и его физиологическое состояние и связанное с ним отправление жизненных функций [1].

Именно биохимические исследования крови заняли ведущее место о связи продуктивности с показателями крови. В свиноводстве накоплен значительный материал по изучению морфологического состава крови в связи с уровнем и направлением продуктивности свиней. Их биохимических показателей кровь подробно изучены белки. Именно белковый состав крови является одним из основных показателей, характеризующих уровень и направление продуктивности животных. Отмечено, что скороспелые свиньи отличаются повышенным содержанием общего белка в сыворотке крови.

Еще более высокая взаимосвязь установлена между количеством белковых фракций в сыворотке крови с интенсивностью роста свиней. В тоже время нельзя не отметить более противоречивую картину взаимосвязи показателей белкового обмена с показателями мясности [1].

Таким образом, в наших исследованиях установлена прямая связь между среднесуточным приростом и количеством общего белка в плазме крови. Данные табл. 3 показывают, что наиболее высокая скорость подопытных свиней согласуется с более высокой концентрацией общего белка. Так, в первой опытной группе концентрация общего белка составила 74,93 г/л, во второй группе –

76,26, против 71,70 г/л, в контроле. Следует отметить, что в третьей группе у свиней, получавших кормоамин – Арг + Б+В+У (сорбционный сток орнитина и аргинина с бактериальной биомассой и активированным углем), концентрация общего белка составила 61,73 г/л, что на 13,9 % меньше по сравнению с контролем.

С повышением обменных процессов в организме животных связана и более высокая концентрация альбуминов в крови. Наиболее высокая концентрация альбуминов в крови свиней первой опытной группы, которая составила 52,70 г/л, во второй группе соответственно 48,00 г/л, против 47,33 в контрольной группе. В третьей группе свиней, получавших кормоамин – Арг + Б+В+У (сорбционный сток орнитина и аргинина с бактериальной биомассой и активированным углем) концентрация альбуминов в крови составила 41,66 г/л, что на 13,6 % меньше по сравнению с контролем.

Одним из критериев оценки биохимического статуса животных является определение активности аминотрансфераз, несущих информацию о состоянии белкового обмена у животных. В этом плане большое значение приобретают ферментные белки сыворотки крови. При этом активность аминотрансфераз у свиней зависит от возраста животных, пола и интенсивности роста [4].

В наших исследованиях также наиболее высокая скорость роста откармливаемых свиней связана с активностью аминотрансфераз. Так, в первой опытной группе животных активность АлТ составила 0,87 мМоль/л, во второй группе соответственно 0,97 мМоль/л, а в третьей группе животных – 0,98 мМоль/л. Активность Алт в контрольной группе свиней составила 0,8 мМоль/л. Активность АсТ в контрольной группе животных составила 0,47 мМоль/л, во второй группе – 0,66, в третьей группе соответственно – 0,61 мМоль/л.

Конечным продуктом протеинового обмена в организме свиней является мочевины, которая характеризует баланс энергии и белка в рационе. Снижение концентрации мочевины в сыворотки крови связано с наиболее полным использованием протеина рациона. Наиболее низкая концентрация мочевины в крови свиней первой группы 6,76 мМоль/л, во второй группе соответственно 7,29 мМоль/л, в третьей группе животных 7,56 мМоль/л, против 7,56 мМоль/л.

Таким образом, наиболее высокая скорость откармливаемых свиней первой группы, получавших Арг +Б+У (сорбционный сток орнитина с бактериальной биомассой), и второй группе свиней, получавших Арг + Б+В (сорбционный сток орнитина с бактериальной биомассой и сорбционным стоком аргинина), связана с повышением концентрации общего белка и альбуминов в плазме крови, повышением активности аминотрансфераз и снижением концентрации в плазме крови мочевины, что согласуется с показателями среднесуточных приростов живой массы опытных животных.

Результаты контрольного убоя подопытных животных показали, что введение в рацион свиней на откорме различных форм кормоаминов-Арг существенно улучшало их убойные качества. Во всех группах по сравнению с контролем увеличился убойный выход и выход охлажденной туши. Наиболее высокие показатели убойного выхода и выхода охлажденной туши в первой опытной группе, которые составили соответственно 76,38 и 86,73 кг. Убойный выход превышал на 2,2 %. На 2,67 и 2,48 % выше убойных выход у животных второй и третьей опытных группах.

Между массой, длиной туши и ее мясностью существует определенная зависимость, то есть содержание мышечной ткани и масса костей, увеличивается пропорционально массе туши. Наиболее простым выражением такой зависимости является величина коэффициента полноты (К), который вычисляется как отношение массы туши к ее длине. Чем выше коэффициент полноты, тем выше морфологический состав туши. Наиболее высоким данный показатель был у животных первой опытной группы, то есть 79,56 против 72,03 в контроле. Во второй группе коэффициент мясности был на уровне 75,20, а в третьей группе соответственно 73,65.

Таблица 4. Данные контрольного убоя свиней

Показатели	Группа			
	контрольная	1 опытная Арг+Б+У	2 опытная Арг + Б+В	3 опытная Арг + Б+В+У
Предубойная живая масса, кг	112,33±2,34	114,33±2,34	116,66±3,18	113,66±4,72
Масса туши, кг	82,33±2,30	87,33±1,76	89,66±1,94	86,00±1,87
Масса охлажденной туши, кг	81,00	86,73	88,66	84,98
Убойный выход, %	74,18	86,73	76,85	76,66
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	38,57±1,00	39,90±3,80	38,68±2,97	38,52±3,68
Площадь сала над «мышечным глазком», см <sup>2</sup>	45,97±4,66	41,89±6,08	42,71±5,51	44,91±2,40
Индекс мясности	119,18	104,98	110,41	116,58

Длина туши, см	118,0±1,57	122,33±2,48	118,5±3,78	120,83±1,57
Толщина шпика, см	4,63±0,25	4,33±0,33	4,43±0,28	4,46±0,03
Коэффициент мясности	72,03	79,56	75,20	73,65

Как свидетельствуют данные табл. 4, потребления с кормом различных форм кормоаминов-Арг существенно ведет к снижению толщины шпика. Толщина шпика является одним из главных показателей, используемых для определения мясности туш. Следует отметить, что толщина шпика над 5 и 7 грудными позвонками у опытных животных несколько было ниже, чем у контрольных свиней. Наиболее низкой толщина шпика была у животных опытных групп, которая составила в первой группе 4,33 см, во второй – 4,43, в третьей группе – 4,46 см, а в контрольной группе соответственно 4,63 см.

Площадь «мышечного глазка» у животных получавших кормоамины-Арг была выше, чем у контрольных свиней. Наиболее высокая площадь «мышечного глазка» была у свиней первой опытной группы и составила 39,90 см<sup>2</sup>, во второй – 38,68, в третьей группе – 38,52 см<sup>2</sup>, против 38,57 см<sup>2</sup> в контроле.

Наряду с толщиной шпика и площадью «мышечного глазка» при оценке мясности туш используют показатель площади прилегающего к длиннейшей мышце спины сала. Показатель площади сала над «мышечным глазком» самый высокий у контрольных животных – 45,97 см<sup>2</sup>, у свиней первой опытной группы составил 41,89 см<sup>2</sup>, во второй – 42,71, в третьей группе соответственно – 44,91 см<sup>2</sup>.

Физические и химические свойства мяса определяют его качество и пищевую ценность. В результате проведенных исследований установлено, что в мясе опытных свиней несколько снизилось содержание влаги. Наиболее низкое содержание влаги в мясе первой опытной группы, то есть 70,67 % против 71,53 % в мясе контрольных животных. В мясе второй и третьей опытных групп содержание влаги также ниже, чем в контрольной группе. В мясе животных этих групп содержание влаги соответственно 70,91 % и 71,19 %.

По содержанию сырого жира в мясе опытных животных превышало контрольных животных. Наиболее высокая концентрация жира в мясе первой и второй опытных группах и составила 2,96 и 3,06 %, против 2,35 % в контроле. По содержанию сырой золы в мясе свиней по всем группам отмечаются исключительно недостоверные показатели. В мясе контрольной группы содержание сырой золы соответственно 1,14 %. По содержанию сырого протеина наиболее высокие показатели в мясе первой опытной группе 25,23 % против 24,97 % в контроле.

Таким образом, увеличение в мясе сырого протеина, сырого жира, сырой золы при одновременном снижении содержания влаги указывает на улучшение пищевой ценности мяса. Относительная биологическая ценность свинины (по данным ВНИИВС) в мясе первой опытной группы составила 92,4; во второй – 93,0 и в мясе контрольной группы – 93,1. Практически биологическая ценность мяса свиней опытной и контрольной групп одинаково.

### **Заключение**

Проведенные исследования показали, что при замене 3,0 % сырого протеина корма для свиней на откорме соответствующим количеством сырого протеина кормоамина- Арг+Б+У и кормоамина Арг + Б+В отмечено повышение живой массы и среднесуточных приростов подопытных свиней на 1,2 и 2,8 %. При этом мясная продуктивность опытных животных и биологическая ценность мяса позволяют заметить весьма близкие показатели опытных и контрольных животных, а экономия комбикорма составляет до 10 кг в расчете на 1 голову свиней при откорме.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Асаев, Э. Р. Оценка продуктивных качеств свиней крупной белой породы и ее помесей с ландрасами / Э. Р. Асаев, Х.Х. Тагиров // Зоотехгия. – 2007. – №5 – С. 23–24.
2. Бородинский, А. Н. L-аргинин как корректор углеводов при миокардите у крыс / А. Н. Бородинский, О. В. Коноваленко // XVI Международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства». Гродно, 2013, С. 192.
3. Кондратьева, М. М. Свойства L-аргинина и перспективы его применения в ветеринарной практике / М. М. Кондратьева, Л. А. Глазунова // Молодой ученый. – 2016. – №6. – С. 79–82.
4. Лазарева, Л. В. Активность аминотрансфераз в различных тканях свиней / Л. В. Лазарева // Фундаментальные исследования. – 207. – №9. – С. 72–72.
5. Шалак, М. В. Некоторые аспекты применения аминокислот и их влияние на продуктивность скота и птицы / М. В. Шалак, А. В. Арутюнян, Б. В. Балобин, В. М. Бобрик // Аминокислоты для сельскохозяйственной, пищевой промышленности, медицины и научных исследований: тезисы докл. науч. конф. – М., 1988. – С. 160–161.
6. Шалак, М. В. Сравнительная эффективность опытных партий кормового лизина различной активности в рационах свиней на доращивании / М. В. Шалак, В. М. Бобрик, Р. П. Сидоренко // Биологически активные вещества в животноводстве: сб. науч. тр. БСХА. – Горки, 1988. С. 38–45.
7. Шалак, М. В. Использование вторичных продуктов микробиологического синтеза аминокислот в кормлении свиней / М. В. Шалак, Р. П. Сидоренко, Г. В. Воронцов, Г. С. Северин // Вопросы полноценного кормления сельскохозяйственных животных и качество кормов: сб. науч. тр. – Горки, 1998. – С. 15 – 20.

8. Шалак, М. В. Эффективность использования кристаллического L-аргинина в кормлении птицы / М. В. Шалак, Б. В. Балобин, Р. П. Сидоренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. межд. науч.-практ. конф. – Горки, 1996. – С. 118–120.