

установленных нормативными документами (ПДК не более 0,005 мг/кг).

Уровень загрязнения продуктов пчеловодства исчисляется тысячными долями миллиграмма действующего вещества на килограмм продукта. Такое содержание остаточных количеств действующих веществ токсикантов является незначительным и может считаться безопасным для здоровья людей, так как предельно допустимая концентрация изучаемых пестицидов в продуктах пчеловодства составляет: для меда – 0,005 мг/кг, для пыльцевой обножки – 0,1 мг/кг [4]. Однако это не снижает актуальности вопроса о качестве и безопасности товарной продукции пчеловодства.

Выводы.

Степень загрязненности продуктов пчеловодства хлорорганическими пестицидами связана уровнем загрязнения данными токсикантами почв. И хотя концентрация изучаемых пестицидов в продуктах пчеловодства, полученные на пасеках Рязанской области ниже ПДК, и для человека является безопасным, однако

это не снижает актуальности вопроса о качестве и безопасности меда и пыльцевой обножки, так как данный вид насекомых способен заготавливать их себе в качестве корма.

Список литературы

1. Ашихмина Т.Я. Биотрансформация пестицидов в наземных экосистемах (обзор литературы) / Т.Я. Ашихмина, А.В. Колупаев, А.А. Широких // Теоретическая и прикладная экология. 2010. № 2. С. 4-12.
2. Малинин О.А., Хмельницкий Г.А. Ветеринарная токсикология: учебн. пособие. 2002. 464 с.
3. Робертус Ю.В. Оценка содержания хлорорганических пестицидов в объектах окружающей среды на территории республики Алтай. // Агрохимия. 2017. № 3. С. 38-47.
4. Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 № 880.

DOI:10.34617/ykh2-hx72
УДК 636.4.085:637.5-64.07

КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ БЕЛКА СВИНИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,

г. Краснодар, Российская Федерация

В Новокубанском районе Краснодарского края проведен контрольный интенсивный откорм свиней крупной белой породы мясного типа для получения мясного сырья, пригодного на детское питание. Испытано балансирование рациона по количеству истинно доступных незаменимых аминокислот кормов. Свинина по содержанию жира в длиннейшей мышце (4,7 %) соответствовала требованиям стандарта для мясного сырья на детское питание; отличалась высоким белковым качественным показателем – 7,56. В мышечной ткани содержание сырого протеина составило 224,0 г/кг или 22,4 %.

Содержание критической аминокислоты лизина, достигло уровня – 19,890 г/кг, что подтверждает высокую ценность белка.

Ключевые слова: экологическая безопасность; биологическая ценность белка свинины для детского питания

SAFETY CONTROL AND BIOLOGICAL VALUE OF PORK PROTEIN FOR BABY FOOD

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*

In the Novokubansky district of the Krasnodar Territory, a control intensive fattening of pigs of the Large white breed of meat type was carried out to obtain meat raw materials suitable for baby food. Balancing the diet by the number of truly available essential amino acids of feed was tested. The pork fat content in the longest muscle (4.7 %) met the requirements of the standard for raw meat for baby food, it had a high protein quality indicator – 7.56. In muscle tissue, the crude protein content was 224.0 g / kg or 22.4 %. The content of the critical amino acid, lysine, reached the level of 19.890 g / kg, which confirms the high value of the protein.

Key words: environmental safety; biological value of pork protein for baby food

Индустрия детского и функционального питания сегодня требует экологически чистую свинину с высокой биологической ценностью. Для этого необходимо улучшать мясные и откормочные качества адаптированных пород свиней в сырьевой зоне Филиала «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ».

При сложившейся ситуации необходимо сокращение сроков получения свинины и экономии кормовых средств [4].

Производить свиней, мясо которых отвечало бы жестким требованиям межгосударственного стандарта [3], можно за счет интенсификации выращивания, корректировки программы откорма, включения в состав поголовья пород, отличающихся высоким выходом и качеством свинины.

Важны также технология подготовки животных к убою, сокращение потерь в процессе переработки, совершенствование критериев оценки качества мяса, и организация применения комплекса технологических приемов, нивелирующих пороки качества.

В Краснодарском крае разводят свиней крупной белой породы в качестве материнской и, например, ландрас и дюрок для улучшения мясных качеств [6].

Для целей детского питания существенным недостатком является низкий выход мышечной ткани от получаемых после обвалки туш.

Уровень мясной продуктивности свиней, качество и пищевые достоинства свинины зависят от таких факторов, как возраст, порода, пол, упитанность, уровень кормления, характер и степень откорма, условия выращивания. Каждый из этих факторов оказывает определённое влияние на морфологический состав туш, физико-химические и органолептические показатели качества мяса [4].

Свиньи, предназначенные для мясного сырья на детское питание, должны удовлетворять следующим требованиям: возраст - не менее 6 мес. и не старше 9 мес.; не поросившиеся самки, кастраты самцы; – живая масса свиней 100 – 120 кг; –толщина шпика между 6-7 грудными позвонками (не считая толщины шкуры) от 1,5 до 3,0 см включительно; кожа без опу-

холей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань [2].

Оптимальное содержание жира в свинине и равномерность его распределения в туше являются важным показателем биологической полноценности мяса, однако для целей детского питания количество жира в мышечной ткани не должно превышать 10 % [2].

Биологическая ценность свинины определяется соотношением количественного содержания в ней двух аминокислот - незаменимого триптофана и заменимого оксипролина или БКП-индексом (белковым качественным показателем) полноценности белка мышечной ткани.

Существенной биологической ценностью обладает мышечная ткань, у которой БКП-индекс составляет 6,0 и выше. Особое значение для продуктов детского питания имеет насыщенность мясного сырья незаменимыми аминокислотами посредством коррекции белковой составляющей рациона по истинно доступным аминокислотам [5].

Методика исследований. С целью улучшения питательной ценности, оптимизации аминокислотного состава свинины для целей производства детского питания в опытном откорме свиней до убойных кондиций испытано балансирование рациона по количеству истинно доступных незаменимых аминокислот кормов (лизина, метионина + цистина и треонина).

В ЗАО КСП «Хуторок» Новокубанского района Краснодарского края, поставщика мясного сырья для продуктов детского питания Филиала «ЗДМК «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ», ведется интенсивный откорм свиней мясных гибридных пород на основе крупной белой.

Технологические периоды выращивания и система содержания продуктивных животных, обеспечение их кормами определяли и поддерживали в соответствии с требованиями к кормовой базе и

ее безопасности [3], с учетом направления продуктивности со средним суточным приростом живой массы 850,0 г/сутки и более.

Технологические периоды выращивания и откорма свиней в отношении молодняка, сроков доращивания и откорма устанавливали в соответствии с особенностями условий содержания и кормления животных в хозяйстве.

Оптимизировали энергетический и аминокислотный уровень рациона при интенсивной технологии откорма по приведенному примерному рациону кормления (табл. 1).

Рацион балансировали по истинной илеальной доступности аминокислот, определенной в ФГБНУ КНЦЗВ [1] в соответствии с потребностью для трех возрастных периодов, соответственно, 8,3; 7,1; 6,0 г/кг; метионина – 4,9; 4,2; 3,5 г/кг; треонина – 5,4; 4,6; 3,9 г/кг.

На откорм поставили 50 голов четырехмесячного молодняка гибридных свиней крупной белой породы мясного типа. Средняя живая масса свиней в начале откорма составила $47,5 \pm 2,5$ кг. Период откорма (от 121 до 180 дней) вели до 6 мес.

В заключительном периоде откорма за две недели до убоя исключали жмыхи, рыбную муку, сою, ухудшающие органолептическую характеристику мяса.

Снятие свиней с откорма и поставку их на убой проводили в возрасте 6 мес. и достижении живой массы не менее 100 кг.

Для убоя были отобраны 6 голов со средней живой массой в 180 дней $105,0 \pm 5,0$ кг. Исследовали морфологический состав туш, выход мяса, пригодного для целей детского питания. Исследовали качество и безопасность мясного сырья в соответствии с действующими стандартами [2, 3].

Контроль безопасности свинины (содержание остаточных количеств пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков, микотоксинов, радионуклидов) осуществляли в аккредитованных лабораториях испытательного центра «Аргус».

Особое внимание уделили не только безопасности, но и качеству мясного сырья.

Таблица 1 – Рацион для свиней для трех возрастных периодов

Состав, % и питательность	Возраст, дней		
	60-90	91-120	121-180
Ячмень	28,0	35,0	30,5
Кукуруза	8,7	6,9	2,2
Тритикале	6,5	6,96	10,0
Пшеница	28,33	28,4	27,3
Отруби	4,0	4,0	13,5
Жмых соевый	11,0	7,9	–
Шрот подсолнечный	3,19	3,2	–
Рыбная мука	3,7	2,0	–
Горох	4,1	3,5	14,37
Премикс витаминно-минеральный (КС)	1,0	1,0	1,0
Мел	0,6	0,6	0,6
Соль	0,4	0,4	0,4
Лизин кристаллический	0,225	0,14	0,13
Метионин	0,111	–	–
Треонин	0,140	–	–
В 1 кг комбикорма содержится:	Возраст, дней		
	60-90	91-120	121-180
Обменной энергии, МДж	13,88	13,71	13,70
Сырого протеина, г	171,1	155,8	137,0
Кальция, г	9,5	8,2	6,8
Фосфора, г	8,66	7,2	6,2
Лизина, г	9,2	7,5	6,3
Доступного лизина, г	8,3	7,1	6,0
Метионина, г, (в т.ч. синтетического)	5,9 (1,11)	5,2	4,5
Доступного метионина, г,	4,9	4,3	3,7
Треонина, г, (в т.ч. синтетического)	6,2 (1,4)	5,3	4,7
Доступного треонина, г	5,3	4,5	4,0

Результаты исследований и их обсуждение. Контрольный убой показал, что свиньи обладают высокими убойными характеристиками и мясными качествами (табл. 2).

Выход туши (без жира-сырца, головы) составила $64,7 \pm 0,7$ кг, убойный выход – 71,3 %. Установлен высокий выход мяса, пригодного для детского питания – 83 %.

Следует отметить допустимое стандартом для детского питания содержание жира сырца в туше – 4,6 % и толщина шпика между 6-7 грудными позвонками – $2,30 \pm 0,2$ см.

Определены физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины (табл. 3).

Таблица 2 – Убойные показатели крупной белой породы мясного типа (n=6)

Показатель	Результат исследования
Предубойная масса, кг	100,0±1,9
Внутренний жир сырец, кг	3,3±0,2
Внутренний жир сырец, %	4,6
Голова, кг	3,4±0,44
Выход туши (без жира-сырца, головы), кг	64,7±0,7
Убойная масса (с жиром-сырцом, головой), кг	71,37±1,12
Убойный выход, %	71,3
Масса мякоти (мяса) в туше, пригодного для детского питания, кг	53,67±1,3
Выход мякоти (мяса), пригодного для детского питания, %	83,0
Толщина шпика между 6-7 грудными позвонками, см	2,30± 0,2
Кости, кг	11,0± 0,21
Кости, %	17,0-
Техзачистки, кг	0,3

Таблица 3 – Физико-химические свойства длиннейшей мышцы свиней, (n=6)

Показатель	Результат исследования
Влагоёмкость, %	60,5±0,2
Интенсивность окраски, E*1000	75,2±0,3
pH	5,9
Массовая доля влаги, %	71,8±0,2
Массовая доля сырого протеина, (N*6,25), %	22,4
Массовая доля сырого жира, %	4,7
Массовая доля сырой золы, %	1,1
Триптофан, мг/%	387,8
Оксипролин, мг/%	51,3
БКП (белковый качественный показатель)	7,56
Калий, г/кг	3,6±0,5
Фосфор, г/кг	1,9±0,4
Натрий, г/кг	567,5±0,5
Магний, мг/кг	416,4±0,5
Кальций, мг/кг	79,2±1,5
Цинк, мг/кг	23,1±1,2
Железо, мг/кг	18,4±0,9
Марганец, мг/кг	0,25±0,1
Медь, мг/кг	0,92±0,5
Селен, мг/кг	0,13±0,1
Йод, мг/кг	0,09±0,03

Показатели pH охлажденной свинины находились в пределах 5,9. Интенсивность окраски 75,2±0,3 ед. экстинкции (E*1000). Массовая доля влаги длинней-

шей мышцы охлажденной туши составила 71,8 %.

Расчетная массовая доля белка (N*6,25) в мышечной ткани длиннейшей

мышцы спины составила 22,4 %. Свиная отличалась высоким качеством, о чем свидетельствует высокий белковый качественный показатель (БКП) – 7,56 (отношение количества аминокислоты триптофана к оксипролину, в мг/100 г мышечной ткани (387,8: 51,3). В мышечной ткани содержание жира составило 4,7 %, что соответствует требованиям стандарта – не более 9,0 % для мясного сырья на детское питание [2].

Ряд макро- и микроэлементов, необходимых детскому организму, в оптимальном для мясного сырья количестве содержался в опытной свинине (см. табл. 3).

Свина богата цинком (23,1±1,2 мг/кг), который, стимулирует иммунные процессы; калием (3,6±0,5 г/кг) и магнием (416,4±0,5 мг/кг), укрепляющими мышцы ребенка и благотворно сказывающимися на работе сердца.

Железо (18,4±0,9 мг/кг) стимулирует кроветворную функцию и отвечает за

перенос в ткани кислорода кровяными клетками.

Массовая доля фосфора в мышечной ткани длиннейшей мышцы составила 1,9±0,4 г/кг, кальция – 79,2±1,5 мг/кг, антиоксиданта селена, который способствует защите организма от свободных радикалов – 0,13±0,1 мг/кг; йода – 0,09±0,3 мг/кг.

Оптимизация аминокислотного состава свинины для целей производства детского питания в опытном откорме свиней до убойных кондиций на рационе, сбалансированном (при помощи мизерных добавок кристаллических аминокислот) по количеству истинно доступных незаменимых аминокислот кормов (лизина, метионина + цистина и треонина) привела к положительным результатам.

Так, содержание критической аминокислоты, лизина, достигло уровня – 19,890 г/кг мышечной ткани (табл. 4).

Таблица 4 – Аминокислотный состав длиннейшей мышцы охлажденной туши, (n=6)

Аминокислота	г/кг	Аминокислота	г/кг
Лизин	19,890	Пролин	7,453
Треонин	13,929	Аспарагиновая кислота	19,371
Метионин	9,945	Серин	8,818
Изолейцин	11,879	Глутаминовая кислота	4,569
Лейцин	13,218	Глицин	9,534
Валин	13,272	Аланин	17,650
Фенилаланин	9,064	Цистин	12,300
Аргинин	11,060	Тирозин	9,210
Гистидин	9,732	Триптофан	3,878
Общее содержание основных аминокислот (SAA) составило 204,772 г/кг			
Сырой протеин (N*6,25) составил 224,0 г/кг			

Если лизин взять за 100 %, то содержание основных для организма детей раннего возраста аминокислот (метионина+цистина, треонина, триптофана, гистидина и аргинина) по отношению к идеальному белку в опытной свинине составило для метионина+цистина 50,0 % при норме аминокислотного баланса идеального белка 48,0 %; для треонина – 69,8

% при норме 65,0 %; для триптофана – 19,5 % при норме 18,0 %; для гистидина – 48,9 % при норме 40,0 %; для аргинина – 55,6 % при норме 42,0 %.

Полученные результаты сравнительного анализа содержания аминокислот, метионина+цистина, треонина, триптофана, гистидина и аргинина, в мышечной ткани длиннейшей мышцы спины

опытных туш свиней по отношению к лизину доказывают полноценность белка опытной свинины в связи с близким сходством с идеальным белком.

Результаты исследований объединенного фарша из общей пробы свинины,

сердца, печени показали, что по экологической безопасности свинина отвечает требованиям, предъявляемым к мясному сырью, предназначенному для детского питания (табл. 5).

Таблица 5 – Безопасность свинины (n=6)

Наименование показателя безопасности	Мясное сырье		
	свинина	сердце	печень
Свинец, мг/кг	0,031±0,03	0,032±0,03	0,043±0,03
Кадмий, мг/кг	<0,01	<0,01	0,01±0,01
Ртуть, мг/кг	<0,005	<0,005*	<0,005*
Мышьяк, мг/кг	<0,0025	<0,0025*	<0,0025*
Тетрациклиновой группы, ед./г	<0,01*	<0,01*	<0,01*
Бацитрацин, ед./г	<0,02*	<0,02*	<0,02*
Левомецетин (хлорамфеникол), мг/кг	<0,0003*	<0,0003*	<0,0003*
Стрептомицин, мг/кг	<0,2*	<0,2*	<0,2*
Пенициллин, мг/кг	<0,0025*	<0,0025*	<0,0025*
Гексахлорциклогексан (α, β, γ – изомеры), мг/кг	<0,004*	<0,004*	<0,004*
ДДТ и его метаболиты,	<0,004*	<0,004*	<0,004*
Другие пестициды, мг/кг (гептахлор, карбофос, метафос, базудин, фосфамид, гранозан, аминная соль 2,4-Д)	не обнаружены		
Афлатоксин В ₁ , мг/кг	< 0,0005*	< 0,0005*	< 0,0005*
Диоксины	не обнаружены		
Гормональные препараты	не обнаружены		
Радионуклиды, Бк/кг			
Цезий 137	2,4	2,5	2,4

Так, содержание критической аминокислоты, лизина, достигло уровня – 19,890 г/кг мышечной ткани длиннейшей мышцы спины опытных туш свиней крупной белой породы мясного типа.

Результаты сравнительного анализа содержания аминокислот, метионина+цистина, треонина, триптофана, гистидина и аргинина, в мышечной ткани длиннейшей мышцы спины опытных туш свиней по отношению к лизину доказывают близкое сходство с идеальным белком.

Содержание основных для организма детей раннего возраста аминокислот по отношению к идеальному белку в опытной свинине составило для метионина+цистина 50,0; для треонина – 69, 8; для

триптофана – 19,5, для гистидина – 48,9, для аргинина – 55,6 %.

Проведенные исследования показали, что интенсивный откорм свиней в условиях хозяйства ЗАО КСП «Хуторок» Новокубанского района Краснодарского края, входящего в экологически безопасную сырьевую зону, производится с соблюдением требований межгосударственного стандарта ГОСТ 33867-2016 и позволяет получить свинину, отвечающую по биологической ценности и экологической безопасности национальному стандарту ГОСТ Р 54048-2010.

Список литературы

1. Головки Е.Н. Биодоступность аминокислот у свиней // Проблемы биологии

продуктивных животных. № 2. 2009. С. 176-181.

2. ГОСТ Р 54048-2010 Мясо. Свирина для детского питания. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2011 15 с.

3. ГОСТ 33867-2016 Требования при выращивании и откорме свиней на мясо для выработки продуктов детского питания. Типовой технологический процесс / М: ФГУП «Стандартинформ, 2016, 8 с.

4. Забашта, Н.Н., Головко Е.Н. Выращивание продуктивных животных в экологически безопасных сырьевых зонах хозяйствами-поставщиками мясного сырья для выработки продуктов детского пита-

ния // Сборник научных трудов ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». Краснодар. 2016. Вып. 5. С. 221-227.

5. Омаров М.О., Головко Е.Н., Слесарева О.А. Влияние незаменимых аминокислот на продуктивность молодняка свиней // Сборник научных трудов ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства». 2012. Т. 1. № 1. С. 152-159.

6. Соколов Н.В. Состояние и перспективы развития свиноводства на Кубани // Эффективное животноводство. 2011. №4. С.58.

DOI:

УДК 636.92.033:637.5-6

КРОЛЬЧАТИНА ДЛЯ ДЕТСКОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Головко Елена Николаевна, д-р биол. наук

Синельщикова Ирина Алексеевна, канд. с.-х. наук

Забашта Николай Николаевич, д-р с.-х. наук

*ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,
г. Краснодар, Российская Федерация*

В статье представлены результаты научно-хозяйственного опыта применения интенсивной эко-технологии производства крольчатины мясных пород для детского и функционального питания в хозяйстве-поставщике мясного сырья на «Филиал «Завод детских мясных консервов «Тихорецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ». В ООО «Брюховецкий кролик» исследованы ростовые показатели, результаты убоя, качество и безопасность крольчатины. Установлено, что мясо кролов трехлинейного гибрида новозеландской белой, калифорнийской и австралийской мясных пород отличалось оптимальным аминокислотным составом при высоком содержании сырого протеина 23,78 %.

Ключевые слова: эко-технология; кролики; убой; мясная продуктивность; крольчатина; химический состав мяса; аминокислоты

RABBIT MEAT FOR CHILDREN AND FUNCTIONAL NUTRITION

Golovko Elena Nikolaevna, Dr. Biol. Sci.

Sinelshchikova Irina Alekseevna, PhD Agr. Sci.

Zabashta Nikolay Nikolaevich, Dr. Agr. Sci.

*Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine,
Krasnodar, Russian Federation*