

6. Сидунов, С. В. Эффективность использования лимузинской породы скота при производстве говядины : дисс. ... канд. с.-х. наук / Сидунов С.В. – Жодино, 2002. – 121 с.

(поступила 10.03.2010 г.)

УДК 637.5.05:613.281

Р.В. ЛОБАН, С.А. ПЕТРУШКО, С.В. СИДУНОВ, В.И. ЛЕТКЕВИЧ,
В.М. ЗЫЛЬ, И.Л. ТРУБАЧ

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА МОЛОДНЯКА РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Экологическая чистота продуктов, используемых для детского питания, – один из основных факторов, определяющих здоровье ребенка. Обеспечение детей экологически чистыми продуктами высокой пищевой ценности требует создания специализированных комплексов по их производству.

Среди основных компонентов детского питания особая роль отводится белкам животного происхождения, на долю которых должно приходиться не менее 80-90 % от общего количества потребляемых белков. Белок необходим не только для возмещения энергетических затрат организма, возникающих в процессе жизнедеятельности, но и для роста и развития ребенка. Поскольку в раннем возрасте процессы роста и развития наиболее интенсивны, потребность в белке у ребенка выше, чем у взрослого [1].

Богатым источником высококачественного белка, содержащего все 9 незаменимых для детского организма аминокислот в оптимальных соотношениях, служит мясо молодняка крупного рогатого скота. Правильно организованное питание ребёнка способствует повышению защитных сил организма, активизирует анаболические процессы и в итоге ведёт к укреплению здоровья подрастающего поколения, поэтому создание экологически чистых продуктов для детей со сбалансированным аминокислотным и витаминным составом имеет большое социальное значение [2].

В последнее время экологическая ситуация в различных регионах мира, в том числе и в нашей республике, резко ухудшилась, особенно сказалась катастрофа на Чернобыльской АЭС. В связи с этим сейчас

особенно актуальным является получение экологически чистых продуктов питания.

Для получения экологически чистой продукции гарантированного качества необходимо обеспечить промышленность сырьем, отвечающим специальным требованиям, исключить возможность попадания в продукт вредных веществ. При использовании обычного традиционного сырья не исключена возможность загрязнения его пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами и другими вредными веществами. Поэтому выращивание и откорм животных, используемых далее на выработку продуктов детского питания, особенно для детей раннего возраста, следует проводить в специализированных хозяйствах по специальной технологии [1].

Сырьё, используемое при производстве продуктов детского питания, должно иметь высокую биологическую и пищевую ценность, быть высокосортным, свежим, не содержать патогенных микроорганизмов и токсичных веществ (соответствовать показателям действующих СанПиН 11 – 63 РБ 98) [3]. Таким сырьём может служить мясо молодняка скота мясных пород и их помесей с молочным, выращенных в экологически чистых условиях с использованием чистых кормов высокого качества.

В связи с этим, целью наших исследований было провести оценку качества мяса бычков разных генотипов по санитарно-гигиеническим и токсикологическим показателям, определить его пищевую и биологическую ценность на предмет использования в качестве сырья для производства продуктов детского питания.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в СПК «Достоево» Ивановского района Брестской области, контрольный убой подопытных животных – на ОАО «Брестский мясокомбинат». Объектом исследований явились чистопородные чёрно-пёстрые и помесные абердин-ангус × чёрно-пёстрые бычки, выращенные в экологически чистых условиях. При этом молодняк чёрно-пёстрой породы выращивался по технологии молочного скотоводства, помесный молодняк – по технологии мясного скотоводства (по системе «корова-телёнок» и далее до 20-месячного возраста беспривязно на глубокой подстилке).

В 20-месячном возрасте проведен контрольный убой подопытных животных по 7 голов из каждой группы и взяты образцы средней пробы мяса и длиннейшей мышцы спины. В отобранных образцах мяса изучались: содержание аминокислот, жирных кислот, микро- и макроэлементов, витаминов; микробиологические показатели – КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), КОЕ/г (количество колониеобразующих единиц в 1 г (мл) продукта, БГКП (бактерии группы кишечных палочек), патоген-

ные, в том числе сальмонеллы (ГОСТ 10444.15-94; ГОСТ 30518-97; ГОСТ 30519-97; ГОСТ 10444.2-94; ГОСТ 29185-91); токсикологические показатели – свинец, кадмий, ртуть, мышьяк (ГОСТ 26930-86; ГОСТ 26927-86; ГОСТ 30178-96); пестициды – по МУ 2142-80; антибиотики – по «Экспресс-методу обнаружения антибиотиков в пищевых продуктах» Мук 4.2.026-95.

Исследования проводились в ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены».

Результаты эксперимента и их обсуждение. Известно, что главным показателем биологической ценности белка является его аминокислотный состав, диспропорция в котором может привести к нарушениям белкового обмена в организме ребенка [4]. При этом незаменимые и заменимые аминокислоты в равной степени важны для построения белков организма.

В наших исследованиях изучение аминокислотного состава образцов мяса показало (таблица 1), что из незаменимых аминокислот по содержанию треонина различие между группами составила 51,9 мг в пользу чёрно-пёстрых бычков.

Таблица 1 – Содержание аминокислот в мясе подопытных животных, мг/100 г

Наименование кислот	Порода и породность	
	чёрно-пёстрая	абердин-ангус × чёрно-пёстрая
Незаменимые:		
Треонин	2739,2	2687,3
Валин	1442,7	1541,9
Метионин	636,3	632,1
Лейцин	1587,1	1778,3
Изолейцин	2471,3	3005,8
Фенилаланин	2254,3	2482,1
Лизин	961,1	1230,1
Триптофан	245,0	258,3
Заменимые:		
Аспарагиновая	589,8	685,0
Глютаминовая	1127,2	1175,9
Серин	1207,5	1443,1
Глицин	662,5	552,9
Аланин	1787,6	2126,3
Цистеин	187,6	257,9
Аргинин	596,4	767,1
Пролин	2840,4	2757,1
Гистидин	349,7	468,5
Тирозин	320,8	305,1

По содержанию валина, триптофана и изолейцина преимущество было на стороне абердин-ангус × чёрно-пёстрых помесей – 6,9 %, 5,4 и 21,6 %, а по содержанию лейцина, фенилаланина и лизина – на 12 %, 10,1 и 27,9 %, соответственно.

По заменимым аминокислотам также отмечалось превосходство помесных бычков над черно-пестрыми сверстниками. Так, по аспарагиновой аминокислоте это превосходство составило 16,1 %, по аргинину – 28,6 %. В мясе черно-пестрых бычков было на 19,8 % больше глицина, чем у помесных животных, однако по содержанию серина, аланина, цистеина и аргинина преимущество было у абердин-ангус × чёрно-пёстрых помесей, которое составило от 18,8 до 37,4 %.

В целом по содержанию незаменимых и заменимых аминокислот было отмечено преимущество помесных бычков над черно-пестрыми сверстниками.

Биологическая ценность мяса определяется не только количественным и качественным составом аминокислот, но также составом и свойствами липидов. Жиры входят в состав клеток организма, принимают участие в обмене веществ, обеспечивают нормальное состояние клеточных мембран и выполнение ими защитных функций от проникновения бактериальных метаболитов и токсичных веществ, с ними в организм ребенка поступают жирорастворимые витамины и незаменимые биологически активные полиненасыщенные жирные кислоты, потребность в которых у детей особенно велика [2].

В настоящее время признаются незаменимыми две жирные кислоты – линолевая и линоленовая, которые должны обязательно поступать в организм с пищей.

В наших исследованиях в мясе помесных бычков содержалось в 2,2 раза больше линолевой кислоты, а линоленовой и арахидоновой – в 2,3 и 2,4 раза, чем у чёрно-пёстрых сверстников (таблица 2).

Таблица 2 – Жирнокислотный состав и содержание холестерина в мясе подопытных животных, %

Показатели	Порода и породность	
	чёрно-пёстрая	абердин-ангус × чёрно-пёстрая
линолевая кислота	3,72	8,21
линоленовая кислота	0,41	0,95
арахидоновая кислота	0,9	2,2
Содержание холестерина	0,02	0,03

Содержание холестерина в мясе подопытных животных было на уровне 0,02-0,03 %, что характеризует его как мясо, пригодное для производства продуктов детского и диетического питания.

Пищевую и биологическую ценность мяса, наряду с другими соединениями, обуславливают и минеральные вещества, они содержатся во всех тканях и органах человека, участвуют в формировании костей в процессах кроветворения, поддерживают на определенном уровне осмотическое давление и кислотно-щелочное равновесие крови, являются составной частью ферментов, секретов, гормонов.

Известно, что медь является важным кроветворным микроэлементом, ее функция в синтезе гемоглобина тесным образом связана с функцией железа. Недостаток меди в организме влечет за собой замедление роста, прогрессирующую умственную отсталость, снижение содержания меди в сыворотке крови и печени, расстройство пищеварения. Однако и избыточное количество меди потенциально опасно, если потребление повышенных доз продолжительно. Важную роль в белковом и углеводном обмене играет цинк. При его недостатке наблюдается замедление роста, половой инфантилизм, нарушения вкуса и обоняния, медленное заживление ран.

Однако медь и цинк относятся к токсичным веществам, и их содержание нормируется СанПиН 11-63 РБ 98, согласно которым допустимый уровень содержания меди в мясном сырье для детей 3-х лет и старше должен составлять не более 5 мг/кг, а цинка до 3-х лет – 50 мг/кг, старше 3-х лет – 60 мг/кг.

Как следует из таблицы 3, по содержанию меди и цинка образцы мяса от чёрно-пёстрых и помесных бычков соответствовали требованиям СанПиН 11-63 РБ 98 (п. 8.5.4), при этом в мясе абердин-ангус × чёрно-пёстрого молодняка содержалось меди на 17,2 %, цинка – на 12,5 % меньше, чем в мясе черно-пестрых сверстников.

Таблица 3 – Содержание минеральных веществ в мясе подопытных животных, мг/кг

Показатели	Порода и породность	
	чёрно-пёстрая	абердин-ангус × чёрно-пёстрая
Медь	0,34	0,29
Цинк	42,95	38,18
Железо	28,53	39,37
Кальций	37,89	38,78
Магний	308,06	316,69
Фосфор	1747,9	1949,1
Натрий	528,9	560,5
Калий	3169,3	3173,4

Одним из главных элементов, играющих главную роль в нормализации состава крови посредством участия в окислительных процессах организма, является железо. Основная масса железа (65 %) находится в гемоглобине, затем миоглобине, цитохромах, каталазе и ряде других ферментов. В наших исследованиях содержание железа в мясе помесей, по сравнению с черно-пестрой породой, было выше в 1,4 раза и составило 39,37 мг/кг. Также в мясе черно-пестрых бычков отмечалось меньшее содержание кальция, магния, фосфора и натрия по сравнению с помесными сверстниками на 2,3-11,5 %. По содержанию калия существенных различий между группами не установлено.

Изучение содержания витаминов в мясе подопытных животных показало, что по данному показателю преимущество было на стороне помесных животных, в мясе которых содержалось витамина В₁ на 21,4%, В₂ – на 12,9, А – на 40, Е – на 31,1, РР – 5,3, С – на 54,2 % больше, чем у чёрно-пёстрых сверстников.

К сырью и составу продуктов для детского питания предъявляются специальные требования по критериям безопасности, так как организм ребенка очень чувствителен к отрицательным воздействиям. Это обусловлено незрелостью его ферментных систем, играющих важную роль в процессе детоксикации, низким содержанием плазматических белков, связывающих токсические вещества и т. д.

Особое внимание должно уделяться наличию в сырье и продуктах, предназначенных для детского питания, пестицидов, антибиотиков, токсичных элементов, а также микробиологическим показателям. Известно, что пестициды, поступая в организм человека в ничтожных количествах с вдыхаемым воздухом, продуктами питания и водой, меняют ход биологических процессов в организме, что в отдельных случаях приводит к нарушению его физиолого-биохимических функций. Одной из наиболее сложных проблем является проблема генетической опасности пестицидов для человека, так как некоторые из них способны оказывать гонадотоксическое, канцерогенное и мутационное действие. Попадание остаточных количеств пестицидов в пищу приводит к возникновению аллергии, хронических пищевых отравлений и отдаленных негативных последствий для здоровья человека. И потому во всем мире пестициды регламентируются наиболее строго, а в структуре химических загрязнителей занимают особое место [5].

В наших исследованиях в образцах мяса от подопытных животных содержание пестицидов было ниже предельно допустимых уровней (таблица 4).

Как следует из данных таблицы, содержание ДДТ и его метаболитов в образцах мяса подопытных животных также было значительно ниже требований СанПиН РБ, по количественному его содержанию в мясе абердин-ангус × чёрно-пёстрых бычков этого вещества содержа-

лось 0,0005 мг/кг, а у черно-пестрых бычков этот показатель был на уровне 0,0006 мг/кг. А по ГХЦГ в мясе абердин-ангус × чёрно-пёстрых особей этот показатель был на уровне 0,0003 мг/кг против 0,0004 мг/кг у черно-пестрых.

Таблица 4 – Показатели безопасности мяса подопытных животных

Показатели	Порода и породность, группа		Требования СанПиН 11-63 РБ 98
	чёрно-пёстрая	абердин-ангус × чёрно-пёстрая	
Содержание пестицидов, мг/кг: - ГХЦГ (λ , β , γ изомеры) - ДДТ и его метаболиты	0,0004	0,0003	не более 0,01*
	0,0006	0,0005	не более 0,01*
Антибиотики, ед./г: - тетрациклиновой группы - пенициллин - стрептомицин	не обнаруж. не обнаруж. не обнаруж.	не обнаруж. не обнаруж. не обнаруж.	не допускается не допускается не допускается
Микробиологические показатели: - Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г - БГКП (колиформы) - Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы и <i>L. monocytogenes</i>	$1,4 \times 10^3$ не обнаруж.	$4,7 \times 10^3$ не обнаруж.	не более 1×10^4 не допускаются в 0,01 г*
	не обнаруж.	не обнаруж.	не допускаются в 25* г
Токсичные элементы, мг/кг: - свинец - мышьяк - кадмий - ртуть	не обнаруж. не обнаруж. не обнаруж. не обнаруж.	не обнаруж. не обнаруж. не обнаруж. не обнаруж.	не более 0,1* не более 0,1* не более 0,03* не более 0,01*

* - требования, установленные СанПиН 11- 63 РБ 98 (п. 8.5.4)

В целом, по микробиологическим показателям мясо подопытных животных всех генотипов соответствовало требованиям СанПиН РБ – в нем не содержалось патогенных микроорганизмов, а общее количество мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов было значительно ниже предельно допустимого уровня, причем в мясе черно-пестрых бычков этот показатель был наименьшим и составил $1,4 \times 10^3$ КОЕ/г против $4,7 \times 10^3$ КОЕ/г у помесных сверстников. Также в мясе подопытных животных не было обнаружено токсичных элементов и антибиотиков.

Заключение. Изучение санитарно-гигиенических и токсикологических показателей мяса, полученного от молодняка чёрно-пёстрой породы и абердин-ангус \times чёрно-пёстрых помесей в возрасте 20 месяцев, выращенных в экологически чистых условиях, показало, что все образцы соответствовали требованиям СанПиН 11-63 РБ 98, в них не содержалось антибиотиков, патогенных микроорганизмов, токсичных элементов, а по пищевой и биологической ценности такое мясо может быть перспективным сырьем для производства продуктов детского питания.

Литература

1. Продукты для детского питания на основе мясного сырья : учеб. пособие / А. В. Устинова [и др.]. – Москва : ВНИИМП, 2003. – 438 с.
2. Касьянов, Г. И. Технология продуктов для детского питания / Г. И. Касьянов, В. А. Ломачинский, А. Н. Самсонова. – Ростов-на-Дону : Март, 2001. – 252 с.
3. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов : СанПиН 11-63 РБ 98. – Минск, 1999.
4. Джангиров, А. П. Производство продуктов для диетического, лечебного, детского питания на мясной основе / А. П. Джангиров, И. П. Джангиров, Г. В. Павлова. – М. : АгроНИИТЭИММП, 1987. – 35 с.
5. Закревский, В. В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище. практ. руководство по санитарно-эпидемиологическому надзору / В. В. Закревский. – СПб : ГИОРД, 2004. – 280 с.

(поступила 10.03.2010 г.)