

Р.В. ЛОБАН, С.А. ПЕТРУШКО, С.В. СИДУНОВ, В.И. ЛЕТКЕВИЧ,
И.Л. ТРУБАЧ, И.Г. ЗУБКО

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ОТ ЖИВОТНЫХ РАЗНОГО ГЕНОТИПА ПО ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

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

Введение. Продовольственная безопасность страны в первую очередь связана с состоянием обеспечения населения продовольствием отечественного производства в необходимых объемах.

В настоящее время одной из главнейших социально-экономических проблем является удовлетворение потребностей населения в безопасных и высококачественных продуктах питания. Особенное внимание при этом должно уделяться питанию детей. Правильное питание способствует профилактике заболеваний, продлению жизни человека, повышает способность организма противостоять неблагоприятным воздействиям окружающей среды, а также обеспечивает нормальный рост и развитие детей [1].

Ребёнок должен получать не только достаточное количество питательных веществ, но и определённого качества, соответствующего ферментным возможностям желудочно-кишечного тракта и уровню обменных процессов в его организме. Важную роль в питании детей играют продукты на мясной основе, так как белки мяса являются наиболее ценными для растущего организма, поскольку содержат в своём составе все 8 незаменимых аминокислот. По сравнению с растительными белками белки животного происхождения характеризуются более высокой усвояемостью, что объясняется сходством строения и состава белков мышечной ткани животных и человека [2].

Особый интерес при производстве мясных продуктов для детей представляет говядина, полученная от молодых животных, так как её биологическая ценность определяется высоким содержанием полноценного белка, а, как известно, белки – это основной пластический материал, необходимый для формирования клеток тканей и органов, образования ферментных систем, гормонов, которые также выполняют в организме транспортную и защитную функции. При этом большое значение имеет подбор соответствующих пород скота, их возраст и технология содержания [3].

Целью наших исследований было изучение пищевой ценности мя-

са, полученного от бычков разных генотипов, его санитарно-гигиенических характеристик и возможности использования при приготовлении продуктов для детского питания

Материал и методика исследований. Исследования проводились в в СПК «Жуковщина» Дятловского района Гродненской области. Объектом исследований являлись чёрно-пёстрые и абердин-ангус × чёрно-пёстрые бычки. При этом чёрно-пёстрые бычки выращивались по технологии молочного скотоводства, а абердин-ангус × чёрно-пёстрые бычки до 8-месячного возраста выращивались по технологии мясного скотоводства – на подсосе под матерями. С годовалого возраста бычки обеих групп выращивались на животноводческой ферме при привязном содержании.

Контрольный убой подопытных животных был проведён в возрасте 18 месяцев на ОАО «Слонимский мясокомбинат» по 10 голов из каждой группы. Предубойная живая масса чёрно-пёстрых бычков составила 426 кг, абердин-ангус × чёрно-пёстрых – 469 кг и отражала средние показатели групп. Все туши подопытного молодняка были отнесены к I категории. Для исследования мясной продуктивности и качественных показателей мяса из каждой группы были отобраны по 3 туши.

В ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» были исследованы образцы мяса от подопытных животных по показателям, характеризующим его пищевую ценность и безопасность [4].

В отобранных образцах мяса исследовали: 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), патогенные, в том числе сальмонеллы; токсикологические показатели; пестициды; антибиотики.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Известно, что 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. При этом главным показателем биологической ценности белка является его аминокислотный состав, где в равной степени важны как незаменимые, так и заменимые аминокислоты.

Следует отметить, что в раннем возрасте незаменимыми являются не восемь, а девять аминокислот, к их числу относится и гистидин, а для новорожденных детей необходима ещё одна 10-я аминокислота – аргинин. Лизин, триптофан, аргинин обладают выраженными ростовыми свойствами; лейцин, изолейцин и фенилаланин играют важную роль в белковом обмене и синтезе белков; метионин участвует в липидном обмене и особенно необходим для растущего организма [5].

Исследование аминокислотного состава образцов мяса от чёрно-пёстрой породы и абердин-ангус х чёрно-пёстрых помесей показало (таблица 1), что по содержанию незаменимых аминокислот преимущество имело мясо от помесных животных. По триптофану и лизину преимущество составило, соответственно, 6,3 и 27,8 %, по содержанию лейцина разница составила 31,1 %, а по изолейцину на 6 % преимущество было у чёрно-пёстрых бычков. Также в мясе помесных животных в 1,5 раза содержалось больше метионина и на 10,4 и 14,3 % больше валина и треонина. В целом по сумме незаменимых аминокислот разница в 18 % была на стороне помесных животных.

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

Наименование кислот	Порода и породность	
	чёрно-пёстрая (п =3)	абердин-ангус х чёрно-пёстрая (п =3)
Незаменимые:		
Валин	1103,4 ±220,7	1218,5±243,7
Метионин	443,4 ± 88,7	685,2±137,0
Лейцин	1222,1± 244,4	1602,8±320,6
Изолейцин	985,8 ± 197,2	927,2±185,4
Фенилаланин	847,5 ± 169,5	903,1±180,6
Лизин	1680,7 ± 336,1	2149,0±429,8
Триптофан	289,3 ± 57,9	307,6±61,5
Треонин	977,8 ± 195,6	1117,5±223,5
Сумма незаменимых аминокислот	7550,0± 1510,0	8910,9±1782,2
Заменимые:		
Аспарагиновая	2034,3 ± 406,9	2206,7±441,3
Глутаминовая	3140,0 ±628,0	2945,0±589,0
Серин	799,1± 159,8	922,4 ±184,5
Глицин	1064,3± 212,9	995,1 ±199,0
Аланин	1226,5 ± 245,3	1465,8 ±293,2
Аргинин	1058,3± 211,7	1318,8 ±263,8
Пролин	714,2 ± 142,8	900,4 ±180,1
Гистидин	706,3± 141,3	765,9 ±153,2
Тирозин	611,9 ±122,4	768,1 ±153,6
Цистеин	226,6± 45,3	297,9 ±59,6
Сумма заменимых аминокислот	11581,5 ± 2316,3	12586,1±2517,2

По заменимым аминокислотам также отмечалось превосходство

помесных бычков над чёрно-пёстрыми сверстниками. Так, по содержанию цистеина, пролина, тирозина и аргинина преимущество помесей составило 31,5 %, 26,1, 25,5 и 24,6 %, соответственно, по аланину и серину – 19,5 и 15,4 %, а глицина на 7 % больше содержалось в мясе чёрно-пёстрых бычков. По сумме заменимых аминокислот разница между помесными и чёрно-пёстрыми животными составила 1004,6 мг, или 8,7 %.

Также известно то, что биологическая ценность мяса определяется не только количественным и качественным составом аминокислот, но составом и свойствами липидов. Жиры являются одним из важнейших ингредиентов питания, они покрывают до 30 % энергетических затрат организма, играют роль запасного, питательного и теплоизоляционного материала, влияют на усвоение белков, витаминов и минеральных солей [5]. Недостаток липидов в питании приводит к нарушению обменных процессов, влияет на рост и развитие ребёнка его иммунитет. Причём избыток липидов приводит к нарушению секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта, повышенному выведению из организма солей кальция и магния.

Важной особенностью жиров является то, что с ними в организм ребёнка поступают жирорастворимые витамины и незаменимые биологически активные полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая, потребность в которых у детей особенно велика. Особое значение имеет арахидоновая кислота, так как отсутствие или недостаток её задерживает физическое развитие ребёнка. Полиненасыщенные жирные кислоты обладают противоаллергенным действием, способствуют снижению уровня холестерина в крови, повышают иммунитет, активно участвуют в формировании структур головного мозга и сетчатки глаза. Поэтому эти кислоты должны обязательно поступать в организм ребёнка с пищей.

В наших исследованиях изучение жирнокислотного состава образцов мяса показало, что в говядине от молодняка абердин-ангус х чёрно-пёстрых помесей содержалось на 24,7 % больше насыщенных жирных кислот и в 2 раза больше полиненасыщенных жирных кислот по сравнению с молодняком чёрно-пёстрой породы (таблица 2).

Кроме того, в мясе помесных животных содержалось в 2,2 раза больше линолевой кислоты и в 5 раз – арахидоновой, чем в мясе чёрно-пёстрых сверстников. Однако в мясе молодняка чёрно-пёстрой породы на 33,9 % больше содержалось мононенасыщенных жирных кислот и в 3 раза больше линоленовой кислоты по сравнению с помесями.

Таблица 2 – Жирно-кислотный состав мяса подопытных животных

Массовая доля жирных кислот, % от суммы жирных кислот	Чёрно-пёстрая (n=3)	Абердин-ангус × чёрно-пёстрая (n=3)
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)	41,7	52,0
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)	51,6	34,1
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)	3,0	6,4
в том числе: линолевая	2,6	5,8
линоленовая	0,3	0,1
арахидоновая	0,1	0,5

Большое влияние на процессы метаболизма, роста и развития организма, наряду с другими соединениями, оказывают и минеральные вещества. Они содержатся во всех тканях и органах человека, участвуют в формировании костей в процессах кроветворения, поддерживают на определённом уровне осмотическое давление и кислотно-щелочное равновесие крови, являются составной частью ферментов, секретов, гормонов [6]. Так, медь является важным кроветворным микроэлементом, недостаток её в организме влечёт за собой замедление роста, прогрессирующую умственную отсталость, снижение содержания меди в сыворотке крови и печени, расстройство пищеварения. 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.

Одним из главных элементов, играющих важную роль в нормализации состава крови посредством участия в окислительных процессах организма, является железо. В наших исследованиях (таблица 3) в мясе помесных животных содержалось железа на 27,3 % больше, а кальция на – 17,7 % меньше, чем в мясе чёрно-пёстрых животных. Также в мясе помесных животных содержалось несколько больше фосфора, магния и натрия, а содержание калия и меди было практически одинаковым. По содержанию меди и цинка образцы мяса подопытных животных соответствовали требованиям СанПиН 11-63 РБ 98 (п. 8.5.4).

Изучение санитарно-гигиенических показателей мяса, полученного от чёрно-пёстрых и абердин-ангус х чёрно-пёстрых бычков, показало (таблица 4), что в нём не было обнаружено пестицидов, а содержание ДДТ и его метаболитов в образцах мяса подопытных животных было значительно ниже требований СанПиН 11-63 РБ 98 (п. 8.5.4).

Таблица 3 – Содержание микро- и макроэлементов в мясе подопытных животных, мг/100г

Показатели	Порода и породность	
	чёрно-пёстрая	абердин-ангус × чёрно-пёстрая
Натрий	497,9	525,72
Калий	3421,5	3407,0
Кальций	173,11	147,12
Магний	594,75	611,03
Фосфор	1876,3	1915,6
Медь	0,11	0,12
Цинк	8,04	7,26
Железо	7,18	9,14

Таблица 4 – Показатели безопасности мяса подопытных животных

Показатели	Порода и породность		Требования СанПиН 11-63 РБ 98
	чёрно-пёстрая	абердин-ангус × чёрно-пёстрая	
Содержание пестицидов, мг/кг: ГХЦГ (λ, β, γ-изомеры)	не обнаруж.	не обнаруж.	не более 0,01*(для детей до3-х лет) не более 0,015* (старше 3-х лет)
ДДТ и его метаболиты	0,0003	0,0002	
Микробиологические показатели: КМАФАнМ, КОЕ/г БГКП (колиформы)	8,1x10 ³ не обнаруж.	4,3 x 10 ³ не обнаруж.	не более 1 x 10 ⁴ ** не допускаются в 0,01 г**
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	не обнаруж.	не обнаруж.	не допускаются в 25 г**
Антибиотики, ед./г: тетрациклиновой группы хлорамфеникол	не обнаруж. не обнаруж.	не обнаруж. не обнаруж.	не допускается* не допускается*
Токсичные элементы мкг/кг: свинец	не обнаруж.	не обнаруж.	не более 0,1* (для детей до 3-х лет), не более 0,2* (старше 3-х лет)
мышьяк	не обнаруж.	не обнаруж.	не более 0,1*
кадмий	не обнаруж.	не обнаруж.	не более 0,03*
ртуть	не обнаруж.	не обнаруж.	не более 0,01*(для детей до3-хлет), не более 0,02*(старше 3-х лет)*

* требования, установленные СанПиН 11-63 РБ 98 (п. 8.5.4), ** требования, установленные ГН 10-117-99

По количественному показателю в мясе помесных бычков этого вещества содержалось 0,0002 мг/кг, а у чёрно-пёстрых бычков этот показатель был на уровне 0,0003.

По микробиологическим показателям мясо подопытных животных всех генотипов соответствовало требованиям СанПиН РБ 98 – в нём не содержалось патогенных микроорганизмов, а общее количество мезофильных аэробных и факультативно-аэробных микроорганизмов было значительно ниже предельно допустимого уровня, причём в мясе помесных бычков этот показатель был наименьшим и составил $4,3 \times 10^3$ против $8,1 \times 10^3$ у чёрно-пёстрых особей. Также в мясе чёрно-пёстрого и помесного молодняка не было обнаружено токсичных элементов и антибиотиков.

Вывод. В результате исследований качественных показателей мяса, полученного от молодняка чёрно-пёстрой породы и абердин-ангус х чёрно-пёстрых помесей в возрасте 18 месяцев, было установлено, что все образцы мяса соответствовали требованиям безопасности СанПиН 11-63 РБ 98. Следовательно, мясо от молодняка указанных генотипов, выращиваемых в СПК «Жуковщина» Дятловского района, может использоваться в качестве мясного сырья при производстве продуктов детского и диетического питания.

Литература

1. Продукты для детского питания на основе мясного сырья : учеб. пособие / А. В. Устинова [и др.]. – Москва : ВНИИМП, 2003. – 438 с.
2. Пищевая ценность мясных продуктов для питания детей разного возраста: аминокислотный состав белков и содержание минеральных веществ / Г. А. Сафронова [и др.] // Технология, техника и методы исследования в производстве продуктов детского, диетического и лечебного питания : сб. науч. тр. – М. : ВНИИМП, 1990. – С. 79.
3. Особенности мясного сырья для производства продуктов детского питания / А. Б. Лисицын [и др.] // Всё о мясе. – 1998. – № 2. – С. 35-40.
4. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов : СанПиН 11-63 РБ 98. – Минск, 1999.
5. Мельникова, М. М. Основы рационального питания / М. М. Мельникова, Л. В. Косованова. – Новосибирск, 2000. – 103 с.
6. Смирнова, М. Г. Минеральные вещества в питании детей первого года жизни / М. Г. Смирнова, А. П. Екимовский // Теоретические и клинические аспекты науки о питании. – М., 1985. – Т. 4. Современные аспекты проблемы питания здорового и больного ребёнка. – С. 63-72.

(поступила 1.03.2011 г.)