

УДК 636.2.033:637.04

Петрушко И.С., кандидат с.-х. наук, доцент
РУП «Научно-практический центр Научно-практический
центр Беларуси по животноводству»

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕЛЯТИНЫ МЯСНЫХ ГЕНОТИПОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Установлено, что по химическому составу и технологическим свойствам телятина полученная от лимузинской породы и ее помесей в возрасте 5,5-6 месяцев соответствует показателям, предъявляемым к мясному сырью для производства детского питания и может использоваться при производстве широкого ассортимента мясных продуктов. Содержание белка на 1,38% было выше в мясе телят лимузинской породы по сравнению с черно-пестрыми сверстниками, наиболее оптимальное соотношение жир:белок - у помесных генотипов (лимузин х черно-пестрая и лимузин х мен-анжу). Кулинарно-технологический показатель мяса на 2,2-8,0% был выше у лимузинской породы и ее помесей.

Ключевые слова: химический состав мяса, технологические свойства мяса, телятина, лимузинская порода.

Решение проблемы продовольственного обеспечения населения и здорового образа питания – важнейшая государственная задача. Особое внимание следует уделять питанию детей, так как полноценное сбалансированное питание – один из основных факторов сохранения здоровья нации, нормального роста и развития, а в итоге – ее будущего [1].

Значение мяса в питании ребенка чрезвычайно велико, т. к. детский организм отличается от взрослого бурным ростом и интенсивным течением обменных процессов. С мясом ребенок получает, прежде всего, белок, который по своему аминокислотному составу идеально соответствует белку растущего детского организма. Потребность в белке в перерасчете на единицу веса организма у детей выше, чем у взрослых. Поэтому мясные, как и молочные продукты, в питании ребенка занимают особое место. При этом на долю белка животного происхождения в рационе детей должно приходиться не менее 60% от его общего количества [2].

Основным видом мясного сырья, используемого для производства консервов, колбасных изделий и других видов мясной продукции для детей является говядина и телятина. Это связано с ее высокой питательностью, универсальными потребительскими качествами и доступностью производства во многих странах [3].

При разработке мясных продуктов детского ассортимента особое место занимает вопрос создания специализированной сырьевой базы, где выращивание и откорм животных ведется по технологиям, обеспечивающим производство экологически безопасного мясного сырья, и производится систематический контроль за содержанием токсичных веществ в почве, воде, кормах и продукции животноводства [4].

К экологически чистым продуктам могут быть отнесены продукты, выработанные исключительно из экологически чистого сырья и поступившие на реализацию без промежуточного вредного воздействия на них окружающей среды [5]. С этой точки зрения отрасль мясного скотоводства представляет особый интерес, так как животные максимально приближены к естественным условиям. Корова в летний период находится с теленком на

пастбище, выкармливая его до 7-8 месяцев молоком. В корм мясному скоту не используют добавок животного происхождения, что исключает возможность заболевания губчатой энцефалопатией (коровье бешенство), а также антибиотиков и других стимуляторов роста. В зимний период животные получают только натуральные корма.

Целью наших исследований являлось определение химического состава и установление некоторых технологических свойств мяса от телят лимузинской породы и ее помесей при получении сырья пригодного для производства продуктов детского питания.

Методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась в лаборатории разведения и селекции молочного и мясного скота РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» и РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

Исследования проводились по схеме представленной в таблице 1 в РУСП «Племенной завод «Дружба», СПК «Остромичи» и СПК «Батчи» Кобринского района Брестской области, которые по технологическим процессам, ветеринарно-санитарным показателям, качеству кормов и технологиям кормления соответствовали требованию отраслевого регламента ОР МСХП РБ 0215-95 «Выращивание молодняка крупного рогатого скота для производства продуктов детского и диетического питания».

Таблица 1. Схема формирования подопытных групп

Группы	Порода, породность	Пол	Количество телят в группе	Продолжительность опыта	Условия кормления
1 контрольная	черно-пестрая	бычки	10	от рождения до 5,5-6-мес. возраста	по технологии молочного скотоводства
2 опытная	лимузин	бычки	10	от рождения до 5,5-6-мес. возраста	на подсосе под матерями
3 опытная	лимузин х черно-пестрая	бычки	10	от рождения до 5,5-6-мес. возраста	на подсосе под матерями
4 опытная	лимузин х мен-анжу	бычки	10	от рождения до 5,5-6-мес. возраста	на подсосе под матерями

Для изучения качества мясного сырья от телят разных генотипов по 6 левых полутуш из каждой группы после охлаждения были подвергнуты обвалке и жиловке. Были взяты пробы мяса.

Анализы проводились в соответствии со стандартными методиками:

- массовая доля влаги по ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги»;
- массовая доля жира по ГОСТ 23042-86 «Мясо и мясные продукты. Методы определения жира»;
- массовая доля белка по ГОСТ 25011-81 «Мясо и мясные продукты. Методы определения белка».

- интенсивность окраски - путем экстрагирования образца смесью ацетона (100 мл.) с концентрированной соляной кислотой (2,5 мл.) - фото-электрометрически методом Фьюсона и Кирсаммера. За единицу измерения принят коэффициент экстинкции (показатель оптической плотности $\times 1000$);

- энергетическая ценность 100 г продукта определялась расчетным путем исходя из данных по содержанию белка и жира [СанНП и ГН «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 09 июня 2009 №63];

- влагоудерживающая способность - по Л.Антиповой;

- концентрация водородных ионов (рН) – цифровым рН-метром с автоматической компенсацией, учитывающей температуру окружающей среды через 48 часов после убоя подопытных телят;

- увариваемость – по методике ВНИИМС;

Материал обработан в программе Statistica for Windows XP для ПЭВМ. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости: *- $P < 0,05$; **- $P < 0,01$; ***- $P < 0,001$.

Результаты исследований. Производство продукции детского питания с учетом медико-биологических и санитарно-гигиенических требований к ее качеству возможно только при использовании высококачественного исходного мясного сырья, отвечающего повышенным санитарно-гигиеническим требованиям.

Одним из основных признаков качества мяса является его пищевая ценность, которая характеризуется способностью мясопродуктов удовлетворять потребности организма в белках, жирах (липидах), минеральных веществах и обусловливается их химическим составом. Химический состав мяса подопытных телят представлен в таблице 2.

Таблица 2. Химический состав мяса подопытных телят в возрасте 5,5-6 месяцев ($\bar{X} \pm S_x$)

Физико-химические показатели	Порода и породность			
	черно-пестрая контроль	лимузинская	лимузин х черно-пестрая	лимузин х мен-анжу
Массовая доля влаги, %	76,7 \pm 0,03	76,5 \pm 0,23	68,22 \pm 0,87**	72,19 \pm 1,21**
Массовая доля белка, %	19,75 \pm 0,07	21,13 \pm 0,09*	19,88 \pm 0,08	19,42 \pm 0,06
Массовая доля жира, %	2,78 \pm 0,02	1,85 \pm 0,05**	11,21 \pm 0,10**	7,63 \pm 0,04**
Массовая доля золы, %	0,77 \pm 0,026	0,52 \pm 0,031**	0,69 \pm 0,028**	0,76 \pm 0,032
Отношение жир: влага, %	3,62	2,42	16,43	10,57
Отношение белок: жир	7,1 : 1	11,4 : 1	1,8 : 1	2,5 : 1
Энергетическая ценность, ккал/100г	104,02	101,17	180,41	146,35

По содержанию белка образцы мяса телят лимузинской породы превышают показатели контрольной группы на 1,38% при $P < 0,05$, а в мясе телят лимузин х черно-пестрой и лимузин х мен-анжу помесей значимых различий по сравнению с контролем не установлено.

Важным компонентом мяса является наличие жировой ткани, содержание которой варьирует в широких пределах. Жиры покрывают 30% энергетических затрат организма, играют роль запасного, питательного и теплоизоляционного материала. Они входят в состав клеток организма, участвуют в обмене веществ, обеспечивают нормальное состояние клеточных мембран. Жиры влияют на усвоение в организме белков, витаминов, минеральных солей. Однако их избыток приводит к нарушению секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта, отложению жира в тканях, повышенному выделению солей кальция и магния. Поэтому очень важно использовать для производства продукции для детского питания нежирные сорта мяса.

Биологическая ценность говядины, используемой для изготовления продуктов детского питания, определяется высоким содержанием полноценного белка и минимальным содержанием жира.

В наших исследованиях наблюдается снижение содержания жира в мясе телят лимузинской породы на 0,93% по сравнению с контрольным образцом ($P < 0,01$). По содержанию жира образцы мяса телят лимузин х черно-пестрой и лимузин х мен-анжу помесей значительно превышали контрольный образец в 4,0 и 2,7 раза соответственно ($P < 0,01$).

Исследование химического состава мяса телят указывает на более низкое количество влаги в мясе помесных телят лимузин х черно-пестрая – на 8,5 % ($P < 0,01$) и лимузин х мен-анжу – на 4,5 % ($P < 0,01$) по сравнению с контролем, что связано, с повышенным содержанием жира в данных образцах. Значимых различий по содержанию влаги в мясе телят лимузинской породы по сравнению с контролем не установлено.

По энергетической ценности исследуемые образцы мяса можно расположить в следующей убывающей последовательности: мясо телят помеси лимузин х черно-пестрые (180,41 ккал) - мясо телят помеси лимузин х мен-анжу (146,35 ккал) – мясо телят черно-пестрой породы (104,02 ккал) – мясо телят лимузинской породы – (101,17 ккал). Меньшее значение энергетической ценности мяса телят лимузинской породы и ее помесей по сравнению с контрольным образцом связано с меньшим содержанием жира в данном мясном сырье, что свидетельствует о его лучших диетических свойствах.

Количественное соотношение белков и жиров в составе продукта влияет на усвояемость тех или иных компонентов. При повышенном содержании жира тормозится отделение желудочного сока, замедляется переваривание белков пепсином и трипсином, изменяется обмен некоторых веществ, подавляются система свертывания крови и процесс ассимиляции витаминов [6]. В рационе ребенка количество белка и жира должно находиться в определенном соотношении. В нашем опыте наиболее оптимальное соотношение белок:жир наблюдалось в мясе телят помесей лимузин х черно-пестрая (1,8:1) и лимузин х мен-анжу (2,5:1) по сравнению с мясом телят лимузинской (11,4:1) и черно-пестрой пород (7:1).

Нами изучен показатель «спелости мяса», за который принимается соотношение между жиром и водой. Показатель «спелости» на уровне 30 единиц указывает на его высокую жирность, свидетельствует о законченности роста, готовности животного к убою, что было нехарактерным для подопытных телят. Показатель «спелости» мяса на уровне 20-25 единиц свидетельствует об умеренно жирном мясе. Такое мясо также не

было получено у исследуемых животных. Помесные телята, имея показатели отношения жира к влаге 16,43 (лимузин х черно-пестрые) и 10,57 (лимузин х мен-анжу) превосходили своих сверстников черно-пестрой породы в 4,5 и 2,9 раза соответственно. В мясе телят лимузинской породы показатель отношения жира к влаге был ниже в 1,5 раза по сравнению с мясом телят черно-пестрой породы, что подтверждает его диетические свойства. В целом, мясо контрольной и опытной групп телят можно считать нежирным и пригодным для производства продукции для детского питания

Переработка мяса сопровождается сложными физико-химическими, биохимическими и механическими процессами. Для прогноза поведения мясного сырья в ходе технологической обработки используют комплекс функционально-технологических показателей, объективно отражающих его качество (таблица 3).

Таблица 3. Технологические свойства мяса подопытных телят

Показатели	Порода и породность			
	черно-пестрая контроль	лимузинская	лимузин х черно-пестрая	лимузин х мен-анжу
Влагоудерживание, %	52,87±0,24	53,83±0,40**	53,79±0,79*	52,5±0,38
Активная кислотность, рН	6,14±0,03	5,89±0,02**	5,83±0,02**	5,62±0,01**
Увариваемость, %	38,53±0,84	36,3±0,74**	36,9±0,32**	37,6±0,68*
Цветность (коэф. экстинции х 1000)	180,1±2,67	142,7±1,97**	143,5±3,46**	105,0±4,47**
КТП, %	1,37	1,48	1,46	1,40

Важным показателем при оценке мяса является величина рН, которая в значительной мере влияет на такие параметры качества как цвет, нежность, влагосвязывающая способность и стойкость при хранении. Величина рН мяса зависит от многих факторов. Жизненные процессы в мышцах животного прекращаются с началом обескровливания. У живого животного показатель рН составляет 7,2-7,3. После убоя животного происходит распад гликогена под действием гликолитических ферментов с образованием молочной кислоты. В результате накопления молочной, а также инозиновой, фосфорной и других кислот в мясе увеличивается концентрация водородных ионов, вследствие чего происходит сдвиг реакции среды в мышечной ткани в кислую сторону (рН с 6,8-7 уменьшается до 5,2-5,6).

По величине рН мясо дифференцируют на качественные группы NOR (рН =5,8-6,2), PSE (рН < 5,8), DFD (рН > 6,2). Мясо с пороками PSE и DFD относится к сырью с измененными физико-химическими свойствами мышц и представляет серьезную проблему для мясоперерабатывающей промышленности.

При оценке и классификации мяса следует учитывать, что не все мышцы туши имеют одинаковую величину рН. Разница в значении между различными мышцами туши и даже между одинаковыми мышцами обеих полутуш может составлять до 0,3 единицы. Наиболее оптимальное значение рН 5,83 и 5,79 наблюдается в мясе телят лимузинской породы и лимузин х черно-пестрых помесей, что соответствует качественному (NOR) сырью. В мясе помесных телят лимузин х мен - анжу значение

pH было ниже и составило 5,62.

К числу важнейших факторов, определяющих качество мяса, относится влагосвязывающая способность. Доказано, что сочность, нежность, вкус и другие товароведно-технологические свойства во многом зависят от способности продукта удерживать воду. Влагоудержание характеризует в некоторой степени сочность и нежность мяса. С возрастом влагоемкость мяса повышается. Следует отметить, что водосвязывающая способность мяса зависит от концентрации водородных ионов в мясе и возрастает с увеличением pH. По влагоудерживающей способности мяса превосходство было у телят лимузинской породы и лимузин х черно-пестрой помеси, которые по данному показателю превосходили контрольный образец на 1,8% ($P < 0,01$) и 1,7% ($P < 0,05$).

Влагоудерживающая способность мяса телят помесей лимузин х мен-анжу была ниже на 0,7% по сравнению с контролем и на 2,4% и 2,5% по сравнению с опытными образцами, что связано с более низким значением pH. По показателю увариваемости, который непосредственно связан с сочностью и нежностью мяса все опытные образцы имели преимущество по сравнению с контролем на – 0,93-2,23% ($P < 0,05$ - $P < 0,01$).

Кулинарно-технологический показатель (КТП - отношение показателя влагоудерживающей способности к показателю увариваемости) средней пробы мякоти был выше у телят лимузинской породы и ее помесей с черно-пестрой и мен-анжу на 8,0%, 6,7%, 2,2%.

Одним из основных органолептических показателей качества мяса является его цвет. По цвету мяса потребитель в первую очередь получает представление о товарном виде, так как приятный цвет обычно связывают со свежестью, нежностью, хорошим вкусом.

По цвету мяса судят о степени работы определенных групп мышц, а также о некоторых химических превращениях, которые могут происходить в мясе. Цвет мяса зависит от концентрации миоглобина в мышечной ткани и состоянии белковой части макромолекулы – глобина. Изменение цвета происходит за счет окислительных превращений гемовых пигментов с образованием коричневой, серой или зеленой окраски.

Свежее мясо имеет в глубине мышечной ткани пурпурно-красный цвет - естественный цвет миоглобина при отсутствии кислорода. В зависимости от насыщенности миоглобина, мышечная ткань приобретает цвет от ярко-красного - после кратковременного, до бурого - после продолжительного действия воздуха. В отличие от других видов мяса (свинины, мяса птицы) говядина содержит больше миоглобина, поэтому в мире ее (как и баранину) относят к «красному» мясу, а птицу к «белому».

На интенсивность окраски влияют вид, порода, пол, возраст животного и способ откорма. Цвет мяса в значительной степени зависит от pH. С повышением pH мясо имеет более темный цвет. Самым привлекательным считается мясо, которое имеет ярко-красный цвет мышц, белый цвет жира и обладает мраморностью.

В нашем опыте более интенсивно окрашено было мясо телят черно-пестрой породы, показатель цветности мышечной ткани у них был на уровне 180,1 ед. экстинции. Это указывает на то, что по интенсивности окраски его следует отнести к говядине. Мясо же телят лимузинской породы и ее помесей, выращенных на молоке матерей подсосным методом, претендует на молочную телятину.

Выводы: 1. По химическому составу телятина от животных изучаемых генотипов

соответствует показателям, предъявляемым к мясному сырью для производства продуктов детского питания. При этом содержание белка на 1,38% было выше в мясе телят лимузинской породы по сравнению с черно-пестрыми сверстниками. А наиболее оптимальное соотношение жир:белок у помесных лимузин х черно-пестрая и лимузин х мен-анжу генотипов.

2. По технологическим свойствам телятина от телят всех изучаемых генотипов отвечает качественному сырью и может использоваться при производстве широкого ассортимента мясных продуктов. Кулинарно-технологический показатель мяса у лимузинской породы и ее помесей с черно-пестрой и мен-анжу на 2,2-8,0% был выше по сравнению с контролем.

Література:

1. Сизенко, Е. И. Проблемы детского питания / Е. И. Сизенко, А. Б. Лисицин // Хранение и перераб. сельхозсырья. – 2007. – № 5. – С. 8-12.
2. Устинова, А. В. Мясные продукты для детского питания / А. В. Устинова, Н. В. Тимошенко. – М. : ВНИИМП, 1997. – 252 с.
3. Устинова, А. В. Качественные характеристики и производство говядины для продуктов детского питания / А. В. Устинова, Н. Ф. Номероцкая, Н. В. Тимошенко // Питание детей: XXI век : материалы I Всерос. конгр. с междунар. участием. – М., 2000. – С. 164-165.
4. Контроль гарантированного качества и безопасности продуктов детского питания / А. В. Устинова [и др.] // Мясная индустрия. – 2001. – № 9. – С. 13-15.
5. Устинова, А. В. Продукты для детского питания на основе мясного сырья : учеб. пособие / А. В. Устинова, Н. В. Тимошенко. – М. : Изд-во ВНИИМП, 2003. – 438 с.
6. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учеб. пособие / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : Колос, 2001. – 376 с.

Summary

Chemical composition and some technological properties of veal of meat genotypes for child nutrition products / Petrushko I.

It is determined that on chemical composition and technological properties veal obtained from Limousine breed and its crosses at the age of 5.5-6 months corresponds to indices required for meat raw materials for child nutrition production and may be used for production of wide range of meat products. Protein content was 1.38% higher in the meat of Limousine breed calves compared to coevals of Black-motley breed, the perfect fat : protein ratio was peculiar of cross genotypes (Limousine x Black-motley and Limousine x Men Anzhou). The culinary and technological index of meat was 2.2-8.0% higher with Limousine breed and its crosses.

Key words: meat chemical composition, technological meat properties, Limousine breed.