

*Помпаев П.М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Калмыцкий государственный университет*

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

*Халгаева К.Э., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Калмыцкий государственный университет*

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

*Натыров А.К., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Калмыцкий государственный университет*

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

*Помпаев Д.М., студент
Калмыцкий государственный университет*

им. Б. Б. Городовикова, г. Элиста

*Бамбышева Д.В., студент
Калмыцкий государственный университет*

им. Б. Б. Городовикова, г. Элиста

ФЕРМЕНТИРОВАНИЕ МЯСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ НАТУРАЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ГОВЯДИНЫ

Аннотация. В этой статье мы рассматриваем применение ферментов для обработки мясного сырья как важный технологический прием, позволяющий при научно-обоснованном его использовании улучшить качество и расширить ассортимент мясных продуктов. Более широкому внедрению ферментных препаратов в производство будет способствовать изыскание эффективных способов обработки сырья ферментами (биокализаторами). Одним из перспективных направлений улучшения качества мясных продуктов является использование ферментных препаратов. Применение этих препаратов для обработки мяса основано на ферментативном гидролизе белков, изменении на этой основе структурных элементов мяса и улучшении биохимических и физико-химических показателей его качества.

Ключевые слова: порционные и мелкокусковые полуфабрикаты, ферментный препарат коллагеназа, внешний вид, консистенция

*Pompaev P.M., candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*
*Khalgaeva K.E., candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*
*Natyrov A.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista*
Pompaev D.M., Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista
Bambysheva D.V., Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista

FERMENTATION OF MEAT IN THE PRODUCTION OF NATURAL SEMI-FINISHED BEEF PRODUCTS

Annotation. In this article we consider the use of enzymes for processing meat raw materials – an important technological method that allows, with scientifically sound use, to improve the quality and expand the range of meat products. A wider introduction of enzyme preparations into production will be facilitated by finding effective methods for processing raw materials with enzymes (biocatalysts). One of the promising areas for improving the quality of meat products is the use of enzyme preparations. The use of these preparations for meat processing is based on the enzymatic hydrolysis of proteins, changing the structural elements of meat on this basis and improving the biochemical and physicochemical indicators of its quality.

Key words: portioned and small-piece semi-finished products, enzyme preparation collagenase, appearance, consistency

ВВЕДЕНИЕ

При использовании в колбасном и кулинарном производстве сырья, в частности говядины, полученной от говядины II категории упитанности, нередко возникает проблема переработки тех частей туши, которые содержат большое количество соединительной и жировой ткани. Как правило, такое сырье после тщательной жиловки используется в колбасном производстве как мясо второго сорта [2]. Изготовление деликатесной продукции из подобного сырья могут позволить себе только крупные промышленные предприятия, оснащенные необходимым оборудованием [1].

Мясное сырье с повышенным содержанием соединительной ткани в основном используется для производства ограниченного ассортимента мясных продуктов. Между тем научно доказаны перспективность и целесообразность включения соединительнотканых волокон в пищевой рацион не только здоровых, но и нуждающихся в диетическом и лечебно-профилактическом питании людей [4-6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Способ приготовления изделий из мяса, правильность соответствующей обработки мясного сырья имеют решающее значение для качества готовых продуктов, их пищевой ценности. Вместе с этим качество мясных продуктов зависит также от того, по отношению к какому сырью используется тот или иной способ обработки. Так, например, в процессе посола при изготовлении солонины вкусовые качества мяса и усвояемость ухудшаются. Но вместе с тем окорока или грудинка при посоле не только не теряют свои вкусовые качества, но и становятся ароматнее, нежнее и вкуснее, то есть их пищевые достоинства возрастают. Таким образом, цель нашего исследования – разработка технологии ферментирования мяса при производстве натуральных полуфабрикатов из говядины в условиях ООО «МК «Аршан» г. Элиста. В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

1. Оценить методы определения качества сырья и основных материалов для производства натуральных полуфабрикатов.
2. Изучить ассортимент и технологию производства натуральных полуфабрикатов из говядины.
3. Провести экономическую оценку производства натуральных полуфабрикатов с ферментированием мяса.

Для производства натуральных полуфабрикатов из говядины используют говядину и телятину в парном, остывшем, охлажденном и размороженном термическом состоянии, в тушах, полутушах или четвертинах. Порционные и мелкокусковые полуфабрикаты изготавливают из крупнокусковых полуфабрикатов, мясокостных частей, полученных при неполной обвалке мяса. Крупнокусковые, порционные и мелкокусковые полуфабрикаты изготавливают в соответствии с ГОСТ 32951-2014 [3]. На основании поставленных задач нами были изготовлены два образца антрекота из длиннейшей мышцы спины парной говяжьей полутуши, полученной от говядины калмыцкой породы КРС. Первый образец – контроль – был изготовлен по традиционной технологии. Второй – опыт – при изготовлении был нашприцован раствором коллагеназы, изготовленным из гепатопанкреаса камчатского краба (ТУ 9158-002-11734126-96). После выдержки обоих образцов при температуре 2-4 °С в течение 2 суток был изучен их химический состав для определения влияния ферментного препарата на качество полуфабриката.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Для решения поставленных задач нами были изучены ассортимент и технология производства натуральных полуфабрикатов. Ассортимент зависит от вида мяса и разделки

порционных и мелкокусковых полуфабрикатов. Порционные: вырезка, лангет, антрекот, зразы натуральные, говядина духовная. Мелкокусковые мякотные: бефстроганов, гуляш, мясо для шашлыка. На предприятии сырье нарезают так, чтобы количество порционных полуфабрикатов было максимальным. Из оставшегося сырья получают мелкокусковые полуфабрикаты, нарезаая их вручную (наклонно или перпендикулярно) поперек мышечных волокон. При этом поверхностную пленку и межмышечную соединительную ткань не удаляют. Каждую порцию полуфабрикатов взвешивают на весах грузоподъемностью 2 кг. Допускается отклонение от установленной массы для отдельных порций $\pm 3\%$. Потери при нарезке вручную порционных, мелкокусковых и мясокостных полуфабрикатов не должны превышать 0,5 % массы сырья. На ООО «МК «Аршан» при нарезке полуфабрикатов главной задачей является рациональное использование сырья. За счет правильной организации труда рабочих на предприятии добиваются максимального выхода порционных и мелкокусковых полуфабрикатов из крупнокусковых и уменьшения количества мяса, направляемого в виде обрезков на производство пельменей, котлет и фарша.

В соответствии с поставленными задачами мы изучили частные технологии производства порционных и мелкокусковых полуфабрикатов из говяжьих крупнокусковых полуфабрикатов. При изготовлении порционных и мелкокусковых полуфабрикатов из вырезки удаляют блестящее сухожилие, расположенное на поверхности. При этом отходы не должны превышать 3 % массы исходного сырья. Перед изготовлением полуфабрикатов из длиннейшей мышцы спины блестящее сухожилие, расположенное на ее поверхности, удаляют. При этом отходы не должны превышать 6 % массы исходного сырья (табл. 1).

Таблица 1

**Характеристика порционных и мелкокусковых полуфабрикатов,
изготовленных из длиннейшей мышцы спины**

Полуфабрикат	Характеристика	Масса порций, г	
		Для обществен-ного питания	Для розничной торговли
Порционные			
Антрекот	Кусок мякоти овально продолговатой формы, толщиной 15-20 мм	80,125	125
Мелкокусковые			
Бефстроганов	Брусочки мяса длиной 30-40 мм, массой 5-10 г	Весовой	125, 250,500

Крупнокусковые полуфабрикаты из тазобедренной части предварительно режут вдоль мышечных волокон на 2-3 куска, из которых получают полуфабрикаты (табл. 2).

Таблица 2

**Характеристика порционных и мелкокусковых полуфабрикатов,
полученных из тазобедренной части**

Полуфабрикат	Характеристика	Масса порций, г	
		Для общественного питания	Для розничной торговли
Говядина духовная	Один или два примерно одинаковых по массе куса мяса неправильной округлой формы толщиной 20-30 мм	80,125	125

Зразы натуральные	Один или два примерно одинаковых по массе куска мяса неправильной округлой формы толщиной 10-20 мм	80,125	125
Мелкокусковые			
Бефстроганов	Брусочки мяса длиной 30-40 мм, массой 5-10 г	Весовой	125, 250, 500

Из лопаточной и подлопаточной частей и покромки говядины 1 категории изготавливают гуляш. При этом поверхностные пленки и межмышечную соединительную и жировую ткани не удаляют. Полуфабрикат представляет собой кусочки мяса массой 20-40 г с содержанием жировой ткани не более 10 % массы порции полуфабриката. Масса порций для розничной продажи – 125, 250 и 500 г. Охлажденные порционные, мелкокусковые и бескостные полуфабрикаты упаковывают в оборотную тару. В каждый ящик укладывают полуфабрикаты, относящиеся к одной группе, имеющие одинаковую цену и изготовленные в одно время. Общий срок хранения (при температуре не выше 6°C), транспортирования и реализации полуфабрикатов с момента окончания технологического процесса в соответствии с санитарными правилами приведен в таблице 3.

Таблица 3

Срок хранения полуфабрикатов без покрытия

Полуфабрикаты	Срок реализации, часов	
	Общий	В том числе хранение на предприятии
Порционные	36	12
Мелкокусковые	21	9
Крупнокусковые	48	12

Мясные полуфабрикаты в магазине хранят в охлаждаемых камерах, шкафах, прилавках при температуре не выше 6° С. Срок хранения замороженных полуфабрикатов из говядины составляет:

- при температуре – минус 12 °С – 3 месяца,
- при температуре – минус 18 °С – 6 месяцев,
- при температуре – минус 25 °С – 8 месяцев.

Для изучения влияния ферментного препарата на качество антрекота была проведена оценка продукта с использованием методов органолептического и химического анализа. Данные химического состава антрекотов, приготовленных с обработкой (опыт) и без обработки (контроль) ферментами, представлены в таблице 4.

Таблица 4

Химический состав образцов, %

Показатель	Опыт	Контроль
Влага	75,2	75,5
Жир	2,9	2,8
Белок	20,8	20,5
Зола	1,1	1,2
Энергетическая ценность, кДж	456,7	447,9

Как видно из данных таблицы 4, в опытном образце несколько меньше содержание влаги и золы и больше содержание жира и белка. Все это сказалось на энергетической ценности опытного образца. Она на 8,8 кДж больше по сравнению с контролем. Данные,

полученные в результате изучения химического состава, говорят о том, что применение ферментации не снижает питательной и биологической ценности мяса.

Органолептическая оценка готового продукта, изготовленного по традиционной технологии (контроль) и с использованием ферментного препарата коллагеназы (опыт), представлена в таблице 5.

Таблица 5

Органолептическая оценка полуфабрикатов, баллы

Показатели	Опыт	Контроль
Внешний вид	5	5
Консистенция	4	5
Вкус	5	4
Аромат	5	5
Сочность	5	4
Нежность	5	4
Средний балл	4,83	4,50

В результате органолептической оценки опытного и контрольного образцов мы выяснили, что при использовании ферментного препарата коллагеназы улучшается вкус и сочность готового продукта по сравнению с контролем при незначительном ухудшении консистенции. Контрольный образец по показателям сочности, нежности и вкуса уступал на 1 балл опытному. В итоге средний балл для контрольного образца составил 4,5 балла, а для опытного на 0,33 балла больше. С целью повышения качества натуральных полуфабрикатов (сочности, нежности), а также увеличения выхода порционных и мелкокусковых полуфабрикатов от 1 говяжьей полутуши нами была проведена ферментная обработка сырья коллагеназой.

Данные экономической эффективности приведены в таблице 6.

Таблица 6

Эффективность производства натуральных полуфабрикатов

Показатели	Без обработки ферментами	С обработкой ферментами
Вес туши, кг	176	176
Кол-во мякоти от 1 туши, используемое для производства порционных полуфабрикатов, кг	47,5	53,9
Себестоимость выработанной продукции, руб.	17100,0	19404,0
Выручка от реализации, руб.	20425,0	23177,0
Прибыль, руб.	3325,0	3773,0
Дополнительная прибыль, руб.	-	448,0

Из данных таблицы 6 следует, что наиболее эффективным является производство полуфабрикатов с использованием ферментной обработки сырья. При использовании ферментных препаратов протеолитического действия (коллагеназы) количество сырья от одной туши для производства порционных и мелкокусковых полуфабрикатов повышается на 13,5 % за счет использования более жестких частей говяжьей туши, а также мяса второго сорта – лопаточно-плечевой части (без обработки ферментами данное сырье используется для производства котлет). Вследствие большего количества продукции,

полученной при обработке сырья ферментом, выручка от реализации и прибыль больше, чем при производстве полуфабрикатов без ферментации.

При производстве полуфабрикатов с использованием ферментной обработки сырья происходит увеличение прибыли на 13,47 %.

ВЫВОДЫ

1. Анализ технологии производства натуральных полуфабрикатов и оценка качества сырья, основных и вспомогательных материалов, применяемых на ООО «МК «Аршан», показал, что они полностью удовлетворяют требованиям ГОСТ 32951-2014.

2. Использование ферментного препарата коллагеназы при производстве полуфабрикатов не оказывает отрицательного влияния на пищевую ценность продукта.

3. Применение ферментной обработки способствует повышению сочности и нежности готового продукта.

4. Применение ферментных препаратов увеличивает количество мякоти, используемой для производства порционных и мелкокусковых полуфабрикатов, на 13,47 % по сравнению с традиционной технологией.

5. Применение ферментной обработки сырья повышает размер прибыли от производства натуральных полуфабрикатов на 13,5 %.

Для увеличения количества мяса, используемого на производстве натуральных полуфабрикатов, и повышения органолептических свойств рекомендуем проводить ферментную обработку мяса 0,05 % раствором коллагеназы до 5 % к массе сырья.

Список литературы

1. Антипова Л.В., Албулов А.И., Донец А.А. Положительное воздействие коллагеназы на структуру мясного сырья // Мясная промышленность.- 2002.- №2.
2. Антипова Л.В., Шамханов Ч.Ю., Осминин О.С. Влияние коллагеназы на белковые фракции мышечной ткани птицы.// Мясная индустрия, 2003, №10.
3. ГОСТ 32951-2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие.
4. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А.Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин – М.: Колос, 2000. 367 с.
5. Федонин М.Ю. Разработка технологии формованных продуктов из говядины с использованием ферментного препарата: автореф. дис. канд. техн. наук.- МГУПБ.- М., 2000.-28с.
6. Шамханов Ч.Ю., Данылиев М.М. Динамика ферментативного гидролиза водо- и соле-растворимых фракций белков говядины. // Мясная индустрия.-2003.-№9.

References

1. Antipova L.V., Albulov A.I., Donetsk A.A. Positive effect of collagenase on the structure of meat raw materials // Meat industry. – 2002. – No. 2.
2. Antipova L.V., Shamkhanov Ch.Yu., Osminin O.S. Effect of collagenase on protein fractions of poultry muscle tissue. // Meat industry, 2003, No. 10.
3. GOST 32951-2014 Semi-finished meat and meat-containing products.
4. Rogov, I.A. General technology of meat and meat products / I.A. Rogov, A.G. Zabashta, G.P. Kazyulin – M.: Kolos, 2000. 367 p.
5. Fedonin M.Yu. Development of technology for molded beef products using an enzyme preparation: author's abstract. dis. candidate of technical sciences. – Moscow State University of Food Sciences and Biotechnology. – Moscow, 2000.-28 p.
6. Shamkhanov Ch. Yu., Danyliv M. M. Dynamics of enzymatic hydrolysis of water- and salt-soluble fractions of beef proteins. // Meat industry.-2003.-№9.