

УДК 637.52:577

М.О. Осипова, О.М. Мышалова**ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОСОЛЕ И СОЗРЕВАНИИ МЯСА МАРАЛОВ**

Рассмотрены вопросы, связанные с особенностями посола мясного сырья при производстве соленых штучных изделий. Изучено влияние предварительной механической обработки мяса маралов и применение стартовых культур микроорганизмов на изменения биохимических свойств мяса, происходящих при посоле. Установлены зависимости изменения массовой доли белка, общего, небелкового и аминокислотного азота от способов посола и продолжительности созревания мяса. Доказано, что массирование активизирует действие собственных ферментов мяса маралов и ферментов микроорганизмов и оказывает положительное влияние на скорость протекания процесса созревания при посоле мяса в производстве сырокопченых изделий.

Мясо маралов, стартовые культуры микроорганизмов, предварительная механическая обработка, биохимические изменения.

Введение

Мясоперерабатывающая промышленность призвана обеспечивать население мясными продуктами, которые являются источниками незаменимых факторов питания человека: полноценных белков, макро- и микроэлементов, витаминов. Одним из современных направлений расширения ассортимента мясопродуктов повышенной пищевой и биологической ценности считается использование новых видов мяса, в том числе мяса промысловых и одомашненных животных. К такому сырью относят мясо яков, лосей, коз, оленей.

Россия на протяжении нескольких столетий обладает самым крупным в мире стадом пантовых оленей, при этом 85 % поголовья сосредоточено в Горном Алтае, всемирно признанным одной из самых экологически чистых зон России. По статистическим данным, в мараловодческих хозяйствах Республики Алтай сосредоточено около 56 тыс. поголовья, а районах Алтайского края, которые занимаются мараловодством – Алтайском, Солонешенском, Чарышском, порядка 28 тыс. От маралов и пятнистых оленей в Республике Алтай получают три вида продукции: пантовую, мясную и кровь. Основной продукцией пантового оленеводства являются панты, используемые в качестве лекарственных препаратов или пищевых добавок в лечении и профилактики широкого круга заболеваний. Панты обладают гипотензивными, гонадотропными, иммуностимулирующими, липотропными, репаративными и адсорбирующими свойствами.

Не менее важной продукцией оленеводства считается и мясо маралов. Качество мяса маралов достаточно высокое, оно обладает хорошими вкусовыми качествами и другими аналогичными свойствами, что и панты. По химическому составу и морфологии мясо несколько отличается от сельскохозяйственных животных, что обусловлено специфическими условиями содержания и питания, особенностями метаболизма животных. Массовая доля белка в мясе марала составляет 18,31–20,04 %, и по этому показателю оно не уступает говядине и свинине. В мясе маралов массовая доля жира меньше, чем в говядине, баранине и свинине, и низкое содержание холесте-

рина. Мясо маралов – ценнейший источник витаминов: А, В, С, Е, а также макро- и микроэлементов: железа, калия, кальция, магния, меди, цинка и селена [1].

Мясо промысловых одомашненных животных рассматривается как сырье для изготовления деликатесной продукции, при производстве которой максимально сохраняются его пищевые достоинства, морфологические свойства, специфичность вкуса и аромата. Признанным деликатесом считаются сырокопченые и сыровяленые цельномышечные изделия, их еще называют ферментированными.

На отдельных технологических стадиях производства ферментированных изделий, в частности посола, происходит формирование органолептических показателей готовых продуктов – характерного вкуса, плотной монолитной консистенции, темно-вишневого цвета на разрезе. В этой связи посол мяса при производстве сырокопченых продуктов следует рассматривать не только как диффузионный процесс перераспределения пищевой поваренной соли и влаги по объему кусковых изделий, но и как биохимический. Биохимические изменения, происходящие в результате длительного посола, возможны при участии собственных протеолитических ферментов мяса и ферментов микроорганизмов, которые способны воздействовать на мышечные белки мясного сырья. В результате такого воздействия изменяется степень гидратации и растворимости белков, инициируются процессы гидролиза белковых макромолекул на составные части: дипептиды, полипептиды, свободные аминокислоты. Последние в свою очередь в процессе посола претерпевают изменения и превращаются в другие соединения, а именно – летучие жирные кислоты, амины, азотистые и безазотистые экстрактивные соединения и летучие вещества. То есть при длительном посоле в мясе происходит переход одних форм азота в другие [2].

Обеспечение традиционных органолептических характеристик сырокопченых продуктов требует создания таких условий посола, при которых преимущественное развитие получает позитивная микрофлора сырья. Основная роль микрофлоры заключается в обеспечении защиты мяса от микробной порчи вследствие ее антагонистического действия по

отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам, формирование консистенции, образование вкуса и аромата.

В современных условиях посол изделий из мяса производится ускоренными способами, предусматривающими шприцевание сырья рассолами. Предлагаемая технология обеспечивает быстрое проникновение и равномерное распределение посолочных ингредиентов по толщине куска, получение продуктов с нежной консистенцией. В то же время при изготовлении сырокопченых изделий введение дополнительной влаги в виде рассола нежелательно. Предпочтительно производить сухой посол, который имеет ряд недостатков. Установлено, что изделия после сухого посола из-за неравномерности просаливания имеют более низкие органолептические характеристики, отличаются жесткой консистенцией.

Принимая во внимание известные недостатки сухого посола и необходимость создания условий для ферментации сырья, целесообразно исследовать и разработать новые комбинированные способы посола мяса. Основанием для разработки новых способов посола следует считать совокупность биохимических процессов, направленных на формирование потребительских характеристик продукта.

Объект и методы исследования

В качестве объекта исследования были использованы соленые образцы длиннейшей мышцы спины, выделенные из полутуш маралов. Применялся смешанный способ посола (рис. 1), предусматривающий после нанесения на поверхность сырья сухой посолочной смеси НИСО-2 выдержку мяса в течение 24 ч в условиях вакуума, а в последующем выдержку сырья при температуре 0–4 °С. Образцы, изготовленные по способу 2, перед посолом массировали в течение 2 ч.

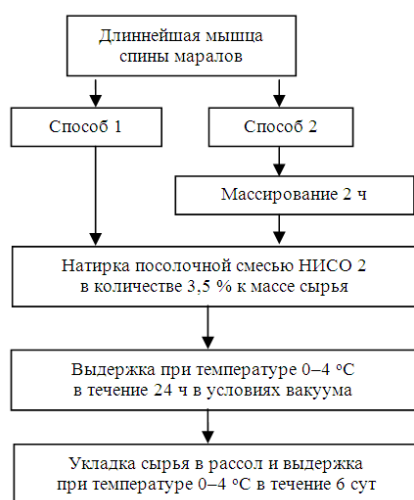


Рис. 1. Операции, выполняемые при посоле цельномышечных изделий из мяса маралов

Формирование органолептических характеристик сырокопченых изделий из мяса обеспечивается за счет селективного роста микроорганизмов, так называемой полезной микрофлоры. Для интенсификации биохимических процессов и направленного регули-

рования качества готовой продукции применяли стартовые культуры микроорганизмов (СКМ). С этой целью в состав посолочной смеси для опытных образцов (опыт 1 и опыт 2) вносили стартовые культуры микроорганизмов «Bitec SM 96 arom» (фирма Gewurzmuller). Контрольные образцы (контроль 1 и контроль 2) были приготовлены без СКМ.

В образцах определяли массовую долю общего, небелкового азота, определяемого как сумму азота аминокислот, полипептидов, других азотистых соединений и аммонийных солей; белка, а также аминокислотного азота, характеризующего содержание свободных аминокислот и аммиака, образующегося в результате дезаминирования аминокислот. Содержание общего и небелкового азота определяли методом Кьельдаля, аминокислотного – методом формольного титрования. Содержание белковых веществ в мясе рассчитывали по разнице между количеством общего и небелкового азота с учетом коэффициента пересчета азота на белок – 6,25.

Результаты и их обсуждение

На основании результатов проведенных исследований выявлены зависимости изменения массовой доли азотсодержащих соединений, в том числе белков, от продолжительности посола мяса.

В процессе посола отмечается снижение количества общего азота во всех исследуемых образцах (рис. 2). Установлено, что предварительное массирование мяса перед посолом существенного влияния на изменения данного показателя не оказывает. В то же время массовая доля общего азота в образцах, изготовленных с применением СКМ «Bitec SM 96 arom» (опыт 1 и опыт 2), была меньше, чем в образцах, изготовленных без добавления стартовых культур микроорганизмов (контроль 1 и контроль 2) на 1,35 и 5,42 % соответственно.

Уменьшение значений массовой доли общего азота в соленом мясе, вероятно, связано с деятельностью микрофлоры, формирующейся в результате длительного посола, и изменениями в мясе возможными при участии ферментов, вырабатываемых микроорганизмами.

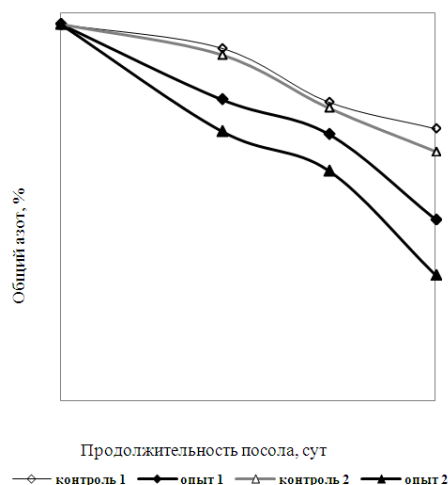


Рис. 2. Динамика изменения общего азота в процессе посола

Нами оценивалось влияние условий посола и внесенных стартовых культур микроорганизмов на протеолитические процессы, происходящие при посоле, по количеству продуктов протеолиза белков, а именно – массовой доли небелкового и аминокраммиачного азота.

Выявлена зависимость содержания небелкового азота в образцах соленого мяса от способа и продолжительности посола (рис. 3). В образцах, предварительно отмассированных перед посолом, установлены повышенные значения исследуемого показателя. Значения массовой доли небелкового азота на 7-е сут созревания были выше как в контрольных, так и в опытных образцах, изготовленных по способу 2 – соответственно на 6,6 и 12,8 %.

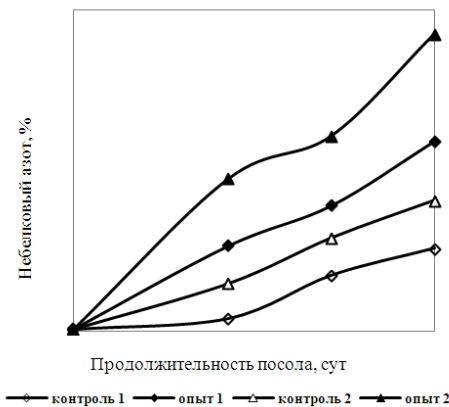


Рис. 3. Динамика изменения небелкового азота в процессе посола

Полученные результаты позволяют утверждать, что массирование мяса маралов перед посолом способствует накоплению небелковых азотсодержащих веществ при дальнейшей выдержке. Предварительная механическая обработка приводит к разрушению морфологической структуры мяса, дестабилизации клеточных мембран и повышению их проницаемости для посолочных веществ и активизации тканевых ферментов и ферментов микроорганизмов, тем самым инициирует ферментативные процессы.

Повышение количества небелкового азота по окончании выдержки в посоле в 1,8–2,2 раза в опытных образцах 1 и 2 является следствием деятельности микроорганизмов, входящих в состав стартовых культур «Bitec SM 96 arom», обладающих ароматобразующей протеолитической способностью. В процессе посола микроорганизмы выделяют фильтрующиеся внеклеточные протеиназы, воздействующие на мышечные белки, следствием чего является увеличение пептидов, в том числе и низкомолекулярных.

При посоле мяса маралов отмечается увеличение доли аминокраммиачного азота (рис. 4), что также можно рассматривать как свидетельство активизации ферментных систем соленого мяса за счет совместного воздействия предварительной механической обработки и проявления активности ферментов, вырабатываемых микроорганизмами. Заметные различия в образцах наблюдаются уже на 3-и сут. Максимальное содержание аминокраммиачного азота на 7-е сут созре-

вания установлено для образца опыт 2, которое превышало значения образцов опыт 1 – на 12,7 %, контроль 1 – на 33,3 %, контроль 2 – на 28,6 %.

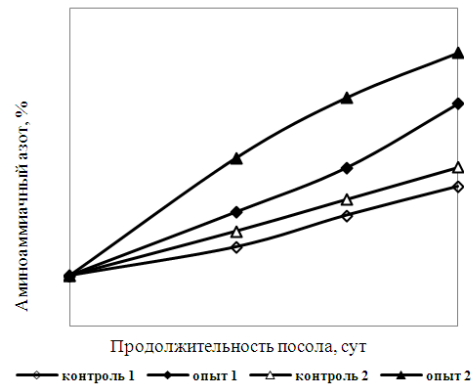


Рис. 4. Динамика изменения аминокраммиачного азота в процессе посола

Биохимические изменения, происходящие в мясе маралов при посоле, изменяют химический состав мяса. В процессе ферментации белки мышечной ткани всех образцов подвергались распаду, но в различной степени в зависимости от способа посола. На рис. 5 представлена динамика уменьшения массовой доли белка в исследуемых образцах. Уменьшение содержания белка в соленом мясе не оказывает существенного влияния на пищевую ценность сырокопченых продуктов.

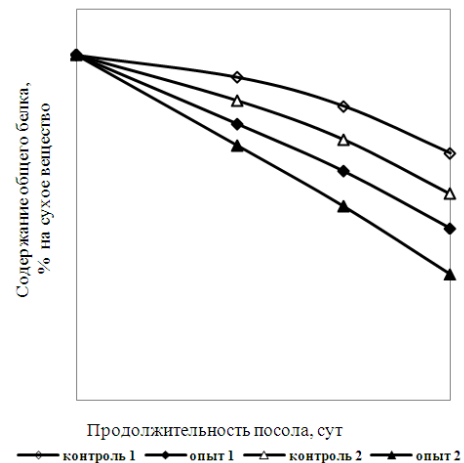


Рис. 5. Динамика изменения белка в процессе посола

Выводы

Таким образом, проведенные результаты исследований доказывают положительное влияние предварительной механической обработки мяса маралов, а именно – массирования, на скорость протекания процессов созревания при посоле мяса в производстве сырокопченых изделий. Массирование усиливает действие собственных ферментов мяса маралов (катепсинов). Доказано, что на такой технологической стадии производства, как посол, изменения в сырье происходят под действием двух одновременно действующих ферментных систем – собственных ферментов мяса и ферментов микроорганизмов. При

этом большее значение имеют ферменты микроорганизмов вносимых стартовых культур.

В целом же экспериментальные данные свидетельствуют о том, что выдержка ферментируемого образца с добавлением стартовых культур после

предварительного массирования сырья обеспечивает достаточное воздействие на белковую систему мяса, тем самым делает процесс изготовления сырокопченых изделий из мяса марала предсказуемым и гарантирует хорошее качество выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Узаков, Я.М. Изменение активности тканевых протеиназ мяса маралов по стадиям процесса автолиза / Я.М. Узаков, Л.А. Каимбаева // *Техника и технология посола*. – 2011. – № 2. – С. 66–69.
2. Машенцева, Н.Г. Функциональные стартовые культуры в мясной промышленности: монография / Н.Г. Машенцева, В.В. Хорольский. – М.: ДеЛи принт, 2008. – 336 с.
3. Гуринович, Г.В. Биотехнологические способы производства продуктов повышенной пищевой ценности: монография / Г.В. Гуринович; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2002. – 135 с.

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

M.O. Osipova, O.M. Myshalova

STUDY OF BIOCHEMICAL PROCESSES DURING SALTING AND MATURATION OF MARAL MEAT

The article considers the questions connected with the features of the salting of meat raw material in the production of salty piece goods. The influences of preliminary machining of maral meat and the use of starter cultures of microorganisms on the changes of meat biochemical properties occurring at salting have been studied. The change dependences of a protein mass fraction, total nonprotein and amino ammonia nitrogen from the salting methods and meat ageing period have been established. It is proved that massaging activates own enzymes of maral meat and microorganisms' enzymes. It has a positive effect on the speed of the maturation process during the meat salting in the production of raw smoked products.

Maral meat, starter cultures of microorganisms, preliminary machining, biochemical changes.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology,
650056, Russia, Kemerovo, Boulevard Stroiteley, 47.
Phone/fax: +7(3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 02.06.2013

