

**DOI:10.26104/NNTIK.2022.1.6.005**

*Барылбекова А.Т., Джамакеева А.Дж.*

**ЧИЙКИ ЫШТАЛГАН ЭТ АЗЫКТАРЫН ӨНДҮРҮҮ  
ТЕХНОЛОГИЯСЫНДАГЫ ЗАМАНБАП ТЕНДЕНЦИЯЛАР**

*Барылбекова А.Т., Джамакеева А.Дж.*

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
СЫРОКОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

*A. Barylbekova, A. Dzhamakeeva*

**CURRENT TRENDS IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION  
OF RAW SMOKED MEAT PRODUCTS**

УДК: 005.332.2:637.524.5

*Чийки ышталган эт азыктарынын технологиясы эң эле көп эмгекти, узак мөөнөттү жана экономикалык чыгымдарды талап кылгандарга кирет. Буга карабай бул категориядагы чүйгүн эт азыктары керектөөчүлөр тарабынан дайыма суроо талапка ээ. Татаал микробиологиялык жана биохимиялык процесстердин натыйжасында азыктын тамак аш коопсуздугу жана органолептикалык мүнөздөмөлөрү камсыз болгондуктан өндүрүүчүлөр өндүрүштүн технологиясынын жаакшыртуунун үстүндө дайыма иштеп келишет. Макалада чийки ышталган эт азыктарынын технологиясындагы заманбап тенденциялары, азыктын органолептикалык көрсөткүчтөрүн жаакшыртуу менен бирге тездетүү үчүн жана коопсуздугу үчүн старттык культураларды колдонуунун маанилүүлүгү каралган. Айкын технологиялык маселелерди чечүү үчүн микроорганизмдердин штаммын тандоонун оптималдуу варианттары жана аларга коюлган талаптар изилденди. Рыноктун жана ушул категориядагы жергиликтүү азыктардын көп түрдүүлүгүнүн анализи жүргүзүлдү.*

**Негизги сөздөр:** технология, чийки ышталган эт азыктары, старттык культуралар, рН көрсөткүчтөрү, жетишүү, сүт кычкыл бактериялары, тездетүү.

*Технология сырокопченых мясных продуктов является одной их трудоемких, продолжительных и экономически затратных. Несмотря на это, являясь деликатесными изделиями продукты этой категории всегда в спросе у потребителей. Так как, в результате сложных микробиологических и биохимических процессов обеспечивается пищевая безопасность и органолептические характеристики продукта, производители в постоянном процессе усовершенствования технологии производства. В статье рассмотрены современные тенденции в технологии производства сырокопченых мясных продуктов, важность применения стартовых культур для безопасности, интенсификации и улучшения органолептических показателей выпускаемого продукта. Были изучены оптимальные варианты подбора штаммов микроорганизмов для решения конкретных технологических задач и требования, которым они должны соответствовать. Произведен анализ рынка и местного ассортимента продуктов данной категории.*

**Ключевые слова:** технология, сырокопченые мясные продукты, стартовые культуры, показатели рН, созревание, молочнокислые бактерии, интенсификация.

*The technology of raw smoked meat products is one of their labor-intensive, long-lasting and economically costly. Despite this, being delicatessen products, products of this category are always in demand among consumers. Since, as a result of complex microbiological and biochemical processes, food safety and organoleptic*

*characteristics of the product are ensured, manufacturers are in a constant process of improving production technology. The article discusses current trends in the technology of production of raw smoked meat products, the importance of using starter cultures for safety, intensification and improvement of organoleptic indicators of the manufactured product. Optimal variants of selection of strains of microorganisms for solving specific technological tasks were studied. And also, an analysis of the market and the local range of products of this category was carried out.*

**Key words:** raw smoked meat products, starter cultures, pH values, maturation, lactic acid bacteria, intensification.

Среди широкого ассортимента мясных продуктов, выпускаемых мясной промышленностью, сырокопченые изделия занимают важное место и пользуются большим спросом у потребителей.

Сырокопченые мясные продукты являются деликатесами, которые обладают высокой биологической ценностью, насыщенным пикантным вкусом и длительным сроком хранения. Традиционно – ремесленный способ изготовления сыровяленых и сырокопченых мясных продуктов был известен человечеству с давних пор, и китайцы были первыми, кто упомянул (234-149 до н.э.) производство сыровяленой ветчины. А первые ремесленные производства появились в Европе в конце XVIII века. В гастрономической культуре кочевых народов сыровяленые и сырокопченые мясные продукты имеют особое место. При изготовлении сыровяленого мяса образованию вкуса, консистенции, цвета и запаха способствовала микрофлора естественного созревания [1].

Сырокопченые мясные продукты составляют 16-20% от общего объема производства мясных продуктов. Мировой рынок (объемность) сырокопченых и сыровяленых деликатесов в рамках 2020 года показывает устойчивую тенденцию увеличения и ожидается рост к 2026 году в среднем на 1,8% [2]. Ассортимент и объем местного производства этих продуктов сравнительно небольшой, но обеспечивает спрос населения. К примеру, производятся мясные деликатесы такие как сырокопченые колбасы, мясные снеки, суджук, бастурма, джерки, пастрома, мясные палочки и мясные чипсы. Среди местных производителей наиболее разнообразным ассортиментом сырокопченых

мясных продуктов отличаются компании «Риха» (рис. 1), «Тойбосс» и «Steaker». Имеющиеся на рынке деликатесы традиционно производятся из говядины, птицы, свинины, конины и мяса яка. По предпочтению местного потребителя производители делают акцент на производстве халал продукции.



Рис. 1. Сырокопченые мясные продукты.

Технология производства сырокопченых мясных продуктов является одной из самых сложных, длительных и трудоемких. При «естественном» созревании крайне сложно достичь формирования удачной микрофлоры.

На сегодняшний день установлено и описано свыше 295 видов молочнокислых бактерии, встречающихся в колбасах, изготовленных путем «естественного созревания». И эти результаты не окончательны, так как ежегодно описываются новые разновидности, либо ранее не известные, либо появившиеся вследствие видовой изменчивости бактерии. Одним из способов интенсификации технологического процесса сырокопченых мясных продуктов и обеспечения безопасности продукции является направленное использование стартовых культур.

Стартовые культуры, используемые в производстве сырокопченых и сыровяленых мясных продуктов, представляют собой микроорганизмы различных видов, в том числе лактобациллы, педиококки, стафилококки, микрококки, дрожжи и мицелиальные грибы. Применяемая стартовая культура должна обладать следующими свойствами:

- генетической стабильностью;
- отсутствием патогенности и токсигенности;
- высокой скоростью роста при культивировании и способностью синтезировать нужные метаболиты в необходимом количестве;
- устойчивостью к неблагоприятному фактору внешней среды (при изменении рН среды, температурного оптимума роста и т.д.).

В современных мясных производствах используются комплексные стартовые культуры, которые содержат более чем один вид микроорганизмов. В основном в состав стартовых культур, предназначенных

для производства сырокопченых мясных продуктов, входят представители родов *Lactobacillus*, *Staphylococcus*, *Pediosoccus* и *Micrococcus*. Дрожжи и плесени являются аэробными микроорганизмами и развиваются только на поверхности продукта. В виде стартовых культур в основном из плесеней используется *Penicillium nalgiovense* и *Penicillium candidum*, из дрожжей *Debaryomyces hansenii* [3].

Рынок стартовых культур предлагает очень широкий ассортимент, которые содержат сочетание различных видов бактерий. Соотношение подбирается в зависимости от ожидаемой скорости процесса созревания. Для медленного, среднего и быстрого увеличения кислотности разработаны разные бактериальные концентраты определенного состава. В случае, когда показатель рН должен опуститься до 5,2 и ниже в течение 1-2 суток, используются быстрые стартовые культуры. Если же показания рН снижаются в аналогичных условиях за 2-4 суток, используются средние стартовые культуры. При медленной ферментации применяемые стартовые культуры практически не влияют на кислотность, и они выступают в роли защитных культур. Цель использования медленных стартовых культур состоит в том, что они влияют на дальнейшее формирование цвета, вкуса и аромата продукции.

В период созревания в мясных продуктах происходят одновременно или поочередно, тесно взаимосвязанные процессы такие как, тканевые (микробно-ферментативного характера), физические и химические. Основа важных преобразований в сырокопченых мясных продуктах – реакции под действием ферментов мяса и ферментов, выработанных микроорганизмами.

Во время созревания сырокопченых продуктов при участии стартовых культур происходят такие основные процессы как формирование текстуры, образование цвета, вкуса и аромата.

Молочнокислые бактерии, продуцируя молочную кислоту из добавляемых сахаров и гликогена мяса, снижают уровень рН продукта. Этот процесс является важным этапом технологического процесса, поскольку определяет условия дальнейшего протекания микробиологических и биохимических процессов, влияет на образование цвета, вкуса и аромата, обеспечивает формирование консистенции и притеснение кислотоустойчивых нежелательных микроорганизмов.

При снижении рН до 5,3 отделение воды увеличивается и в начале процесса сушки непрерывно выделяется. Но, снижение рН ниже 5,3 вызывает еще и коагуляцию белков, которые, образуя студень, соединяют между собой частицы жира и мяса. Процесс гелеобразования частично препятствует выделению воды. Формирование текстуры во время сушки сначала

определяется резким снижением pH, а затем степенью потери воды. Твёрдость продукта резко увеличивается, когда pH достигает 5,3 и продолжает увеличиваться дальше, пока pH не достигнет 4,8. Чрезмерное понижение pH и неустойчивые температурные режимы при хранении сырокопченых колбас могут способствовать к появлению крошливой консистенции продукта [4].

Биосинтез органических кислот бактериями способствует формированию правильной текстуры, поскольку они способствуют разрыхлению ткани и низкомолекулярных связей. В результате протеолитической активности стартовых культур образуются такие ферменты, как коллагеназы и эластазы, которые улучшают нежность мясного сырья с большим содержанием соединительной ткани.

При ферментации сырокопченых мясных продуктов образование цвета является важным процессом. Значительную роль в образовании цвета играют микрококки и стрептококки, которые являются денитрифицирующими бактериями, восстанавливающие нитраты и нитриты до оксида азота, реагирующего с миоглобином мяса, с образованием нитросилмиоглобина, в результате которого продукт приобретает стабильный розово-красный цвет. Важным продуцентом этих бактерий при образовании цвета является фермент нитрат-редуктаза. Для стабильности окраски важен рост микрококков и их способность продуцировать фермент каталазу, который будет снижать окислительно-восстановительный потенциал и накопление перекиси [4, 5].

Предшественниками вкуса и аромата являются аминокислоты и их амиды, которые накапливаются в процессе автолиза при распаде белков и природных пептидов, таких как глутатион, карнозин, ансерин. Глутаминовая кислота и ее натриевая соль даже в незначительном количестве (порядка 0,03%) придают продукту мясной вкус.

В первые дни созревания изделия, наиболее интенсивно происходит увеличение содержания свободных аминокислот, который свидетельствует об интенсивности протекания протеолиза. Накопление аминокислот кроме формирования вкуса колбасы, является источником образования летучих веществ, который отвечает за образование аромата.

В комплексе ароматических веществ мяса основную роль занимают карбонильные соединения. Карбонильные соединения часто являются конечными в биохимических и физико-химических процессах. Низкомолекулярные органические кислоты являются еще одним классом ароматических соединений, играющих важную роль в ароматообразовании мяса. Наряду с другими кислотами, существенную роль играет молочная кислота, придающая готовому продукту кисловатый вкус [6].

В процессе созревания происходит постепенное увеличение количества молочнокислых бактерий, микрококков, а в некоторых изделиях и дрожжей. Грамотрицательные бактерии, преобладавшие в начале процесса по мере созревания продукта, отмирают: бактерии рода *Proteus* отмирают и не обнаруживаются в колбасном фарше примерно к 18-20-30-му дню, а *E. coli* - через 30-50 дней сушки. В готовых созревших колбасах эти микроорганизмы, как правило, всегда отсутствуют. Изменение состава микрофлоры сырокопченых мясных продуктов связано с тем, что на состав и развитие микроорганизмов определенное воздействие оказывают обезвоживание среды и повышение концентрации соли, коптильные вещества (на поверхностную микрофлору), изменение pH продукта и микробный антагонизм [5].

Антагонистическая активность стартовых культур обеспечивает санитарное качество продукта и их внесение предупреждает размножение патогенных микробов, таких как листерии, золотистый стафилококк, кишечная палочка и другие. Нужно чтобы значение pH снизилось 5,2 и ниже, в течении первых 48-72 часов, так как это обеспечивает снижение риска развития сальмонелл и прекращается выработка токсинов золотистым стафилококком.

Денитрифицирующие бактерии восстанавливают нитриты и нитраты до оксида азота. Оксид азота кроме участия в образовании цвета обладает выраженным антибактериальным эффектом. Установлено, что оксид азота в 125 раз более эффективно действует на бактерии родов *Clostridium* и *Listeria*, чем сам нитрит. Основной мишенью оксида азота при попадании в микробную клетку являются ферменты и белки; клеточная стенка и мембрана; способность связывать незаменимые питательные соединения; генетический аппарат.

Рынок стартовых культур предлагает для решения определенных задач наиболее подходящие комбинации микроорганизмов. К примеру, с экономичной дозировкой является комбинация микроорганизмов, в состав которой входят *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, *Pediococcus pentosaceus*, или комбинация культур с низкой себестоимостью, состоящая из *Staphylococcus xylosus* и *Lactobacillus plantarum*. Эти комбинации считаются универсальными и пользуются стабильным спросом у производителей. При производстве сырокопченых и сыровяленых колбас с использованием мяса птицы для контроля и устранения сальмонеллы и листерии была разработана стартовая культура, в состав которой входят микроорганизмы вида *Leuconostoc Citreum* и *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus* [7].

**Вывод.** Сырокопченые и сыровяленые мясные деликатесы издавна пользуются спросом у потребителей, и производители постоянно работают над расши-

рением ассортимента этой группы мясных изделий. Технология производства сырокопченых мясных продуктов одна из самых сложных, длительных и трудоемких. Использование в производстве специально подобранных штаммов стартовых культур решает несколько задач: ускоряет процесс ферментации и сушки, благоприятно действует на процесс формирования цвета, вкуса, аромата и текстуры продукта, играет важную роль в подавлении роста нежелательной микрофлоры. Современный рынок стартовых культур предлагает различные комбинации микроорганизмов для решения поставленных технологических задач.

**Литература:**

1. Fidel Toldra. Handbook- of --Fermen- ted- Meat- and -Pou- ltry/Fidel Toldra. Blackwell Publishing. 2007. - 546 с
2. Smoked Meats Market Size In 2021. [Эл. ресурс] River Country News Channel Nebraska. November 21st 2021. Режим доступа: <https://rivercountry.newschannelnebraska.com/story/45254001/>
3. Пянишников В.В. Современные технологии производства ферментированных мясных продуктов. Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. - 2017.
4. Фейнер Г. Мясные продукты. / Фейнер Г. – Санкт-Петербург. Профессия. 2010. - 719 с.
5. Laranjo M. Role of Starter Cultures on the Safety of Fermented Meat Products / M.Laranjo, M.Potes, M.Elias. // Front. Microbiol, 26 April 2019.
6. Миколайчик И.Н. Обоснование и разработка технологического решения производства ферментированных колбас с применением стартовых культур / И.Н. Миколайчик, Л.А. Морозова, Е.С. Ступина. / Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». - 2019. - Т. 7, №1. - С. 51-57.
7. Антипова Л.В., Пянишников В.В. Современные технологии ферментированных мясных продуктов / Л.В. Антипова, В.В. Пянишников. // Пищевая биотехнология. Вестник ВГУИТ. №3. 2015