

УДК 637.525

**ПРИМЕНЕНИЕ СТАРТОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ  
РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**ҚАЙТА ҚҰРЫЛЫМДАЛҒАН ЕТ ӨНІМДЕРІН  
ӨНДІРУ КЕЗІНДЕ БАКТЕРИАЛДЫ СТАРТТЫҚ ДАҚЫЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ**

**THE USE OF STARTER CULTURES IN THE PRODUCTION OF RESTRUCTURE  
MEAT PRODUCTS**

*С.Е. ШУКЕШЕВА<sup>1</sup>, Я.М. УЗАКОВ<sup>1</sup>, И.М. ЧЕРНУХА<sup>2</sup>, Ж.С. НАБИЕВА<sup>1</sup>  
С.Е. ШУКЕШЕВА<sup>1</sup>, Я.М. УЗАКОВ<sup>1</sup>, И.М. ЧЕРНУХА<sup>2</sup>, Ж.С. НАБИЕВА<sup>1</sup>  
S.E. SHUKESHEVA<sup>1</sup>, YA.M. UZAKOV<sup>1</sup>, I.M. CHERNUKHA<sup>2</sup>, ZH.S. NABIYEVA<sup>1</sup>*

(Алматынський технологический университет)<sup>1</sup>

(Алматы технологиялық университеті)<sup>1</sup>

(Almaty Technological University)<sup>1</sup>

(Всероссийский научно-исследовательский институт  
мясной промышленности им. В. М. Горбатова)<sup>2</sup>, (г. Москва, Россия)

(М.В. Горбатов атындағы Бүкілресейлік ет өнеркәсібінің  
ғылыми-зерттеу институты)<sup>2</sup>, (Москва қ., Ресей)

(The V.M.Gorbatov All-Russian Meat Research Institute)<sup>2</sup>, (c. Moscow, Russia)

E-mail: s-saule-90@mail.ru

*В статье обоснована возможность использования стартовых культур при производстве реструктурированных мясных изделий. Выявлена высокая биохимическая активность бактерий, способствующая увеличению протеолитической активности и активному накоплению аминного азота. Доказано, что за счет внесения закваски молочнокислых и пропионовокислых бактерий в соотношении 1:1 в мясе существенно ускоряются физико-химические и биохимические процессы, в результате чего сокращается продолжительность посола.*

*Мақала бактериялды старттық дақылдарды қайта құрылымдалған ет өнімдерін өндіру кезінде пайдалану мүмкіндігіне негізделген. Протеолиттік белсенділікті арттыруына және де аминді азоттың белсенді жинақталуына ықпал ететін бактериялардың жоғары биохимиялық белсенділігі анықталды. Құрамында 1:1 арақатынастағы сүт қышқылды және пропион қышқылды бактериялары бар ашытқыны етке енгізген соң, етте физика-химиялық және биохимиялық процестердің жүруі едәуір арта түсетіні, соның нәтижесінде тұздау ұзақтығы қысқаратыны дәлелденген.*

*The article substantiates the possibility of using starter cultures in the production of restructured meat products. A high biochemical activity of bacteria was revealed, which promotes an increase in proteolytic activity and active accumulation of amine nitrogen. It is proved that due to the introduction of ferments of lactic acid bacteria and propionic acid bacteria in a ratio of 1: 1 in meat, physico-chemical and biochemical processes are accelerated substantially, as a result of which the duration of salting is shortened.*

**Ключевые слова:** мясо, баранина, говядина, молочнокислые бактерии, пропионовокислые бактерии, протеолитическая активность, аминный азот, посол, созревание мяса.

**Негізгі сөздер:** ет, қой еті, сиыр еті, сүтқышқылды бактериялар, пропионқышқылды бактериялар, протеолиттік белсенділік, аминді азот, тұздау, еттің жетілуі.

**Key words:** meat, mutton, beef, lactic acid bacteria, propionic acid bacteria, proteolytic activity, amine nitrogen, ambassador, ripening of meat.

### **Введение**

Современные условия производства, связанные с переходом на малоотходную переработку сырья, стремлением к снижению себестоимости готовой продукции, определяют необходимость постоянного расширения ассортимента за счет совершенствования технологий производства мясопродуктов [1].

Одним из перспективных направлений производства мясопродуктов является создание технологий реструктурированных продуктов, преимущество которых заключается в способности воссоздания структуры цельнокускового сырья, по органолептическим свойствам близкой к цельномышечному мясу. Процесс реструктурирования заключается в соединении отдельных кусков мяса в один монолитный с помощью разнообразных компонентов, который при нарезании на ломтики будет иметь однородную форму и размер [2,3].

В мире всё чаще появляются новые технологии, позволяющие увеличить интенсивность производства мясных изделий, улучшить их органолептические свойства и повысить гарантию выработки высококачественных продуктов и т. д. Всё это представляется возможным осуществить благодаря научным разработкам в области биотехнологии.

Одним из перспективных направлений следует признать создание и использование для производства мясных изделий биологически активных веществ на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.

Установлено, что стартовые культуры изменяют структуру колбас, образуя новые вещества, способствующие улучшению качественных показателей продукта.

Стартовые культуры – это препараты, содержащие живые или находящиеся в покое формы микроорганизмов, развивающие в ферментируемом субстрате желательную метаболическую деятельность. В состав стартовых культур могут входить лактобациллы, отвечающие за снижение pH, цветообразование, образование ароматических компонентов, стафилококки и микрококки, плесневелые культуры, дрожжи и стрептомицеты. В последнее время проводятся исследования по использованию новых видов микроорганизмов, таких как пропионовокислые бактерии.

Важным свойством стартовых культур является антагонизм – подавление роста микроорганизмов, вызывающих порчу продукта, а также нежелательной молочной микро-

флоры, которая, наряду с молочной кислотой, образует побочные продукты: уксусную кислоту, углекислый газ, этиловый спирт, которые вредят процессу ферментации мясного сырья.

Большой интерес для промышленного использования представляют культуры пропионовокислых и молочнокислых бактерий. Установлено, что отдельные штаммы пропионовокислых бактерий обладают высоким биотехнологическим потенциалом и адаптивными свойствами, что имеет важное значение при посоле и созревании мяса с неразрушенной клеточной структурой, где процессы связаны с высокой концентрацией поваренной соли и низкой температурой. Данные микроорганизмы способны подавлять нежелательную микрофлору за счет синтеза различных антибактериальных метаболитов, таких как органические кислоты (молочная и пропионовая кислота), диоксид углерода, пероксид водорода, диацетил и бактериоцины [4].

Применение пропионовокислых бактерий при посоле мясного сырья с использованием нитрита создает благоприятные условия для развития процессов цветообразования и стабилизации окраски продукта, что позволяет уменьшить дозу вносимого нитрита натрия на 30% от общепринятой нормы. Существует теория, что хоть нитрит натрия сам по себе и не является канцерогеном, в определенных условиях при термической обработке или в организме могут образовываться N-нитрозоамины – сильные канцерогенные вещества. Восстановление нитрита натрия и взаимодействие продуктов его восстановления с миоглобином зависят от активной кислотности среды, причем реакции протекают полнее и интенсивнее при более низкой величине pH. Оптимальное его значение для реакций образования окраски находится в области 5,0–6,0. В результате жизнедеятельности пропионовокислых бактерий в процессе осадки наблюдается интенсивное накопление летучих жирных кислот и аминного азота, что способствует формированию специфического вкуса и аромата готового продукта, а именно полукопченой колбасы.

### **Объекты и методы исследований**

В качестве объектов исследований основного сырья были выбраны баранина и говядина, для ускорения и стабилизации процесса созревания использовались чистые культуры микроорганизмов.

Технологический процесс.

*Приготовление контрольного образца.*

Мясное сырье измельчали на волчке с диаметром отверстий решетки 20-25 мм. Далее производили сухой посол поваренной солью из расчета на 100 кг сырья 3,0 кг соли. Перемешивание осуществляли в фаршемешалке в течение 5-10 мин. Затем сырье оставляли в

холодильнике на 20 ч при +5<sup>0</sup>С. Спустя 20 ч сырье направляли в мешалку, добавляли необходимые специи по рецептуре. Перемешивают до готовности в течение 10 минут. Готовое мясное сырье шприцуют в оболочки. Рецептура контрольного и опытных образцов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Основные компоненты контрольного и опытного полукопченого мясопродукта

Наименование сырья, пряностей и материалов	Реструктурированные колбасные изделия
<b>НЕСОЛЕННОЕ СЫРЬЕ, КГ НА 100 КГ</b>	
Баранина 1 категории	50,0
Говядина 1 категории	45,0
Курдючный жир	5,0
<b>ПРЯНОСТИ И МАТЕРИАЛЫ, Г НА 100 КГ</b>	
Соль поваренная	3000
Сахар-песок	120
Перец черный	120
Нитрит натрия	0,0075

*Приготовление опытного образца.*

Мясное сырье измельчали на волчке с диаметром отверстий решетки 20-25 мм. Для активации роста пропионовокислых и молочнокислых бактерий в соотношении 1:1 в мясе, была предусмотрена предварительная выдержка измельченного на ломтики мяса при температуре (20±2)<sup>0</sup>С в течение 2 ч, 4 ч, 8 ч, 12 ч, 16 и 20 ч при выбранной дозе внесения закваски 1 единицы активности и 5 единиц активности, затем добавляли рассол, состоящий из поваренной пищевой соли, сахара-песка и нитрита натрия, перемешивание осуществляли в фарше-мешалке. Затем осуществляли формование батонов, осадку и термическую обработку.

Термическая обработка осуществляется следующим образом:

- копчение при температуре 70-80<sup>0</sup>С в течении 60-120 мин;
- варка при температуре 70-73<sup>0</sup>С в течении 45-90 мин в термокамере, при температуре 68<sup>0</sup>С внутри батона.

Охлаждение проводили при температуре 20<sup>0</sup>С в течении 180-240 ч, а сушку при температуре 10-12<sup>0</sup>С, относительной влажности 75-78% в течении 3-7 суток.

Объектами исследований явились 3 исследуемых образца:

№ 1 – контрольный образец;

№ 2 - опытный образец, обработанный 1 ЕА чистых культур;

№ 3 - опытный образец, обработанный 5 ЕА чистых культур.

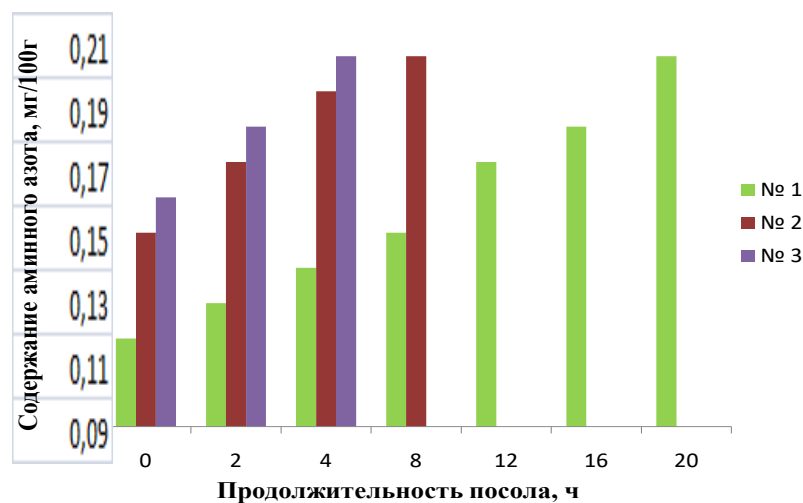
В ходе экспериментальных исследований определяли следующие показатели: содержание аминного азота – методом формольного титрования.

Исследования проводились в Научно-исследовательском институте «Пищевая безопасность» при Алматинском технологическом университете.

#### **Результаты и их обсуждение**

С развитием наших знаний в области механизма формирования органолептических свойств реструктурированных мясопродуктов, все более очевидной становится роль протеолитических процессов, осуществляемых пропионовокислыми бактериями в формировании их качественных показателей, биологической ценности как пищевого продукта и интенсификации процесса созревания.

О развитии биохимических процессов, способствующих созреванию и тендеризации мяса при ферментации, можно судить по динамике протеолитических процессов. Информативным показателем протеолиза белков может служить аминный азот. Научно обосновано, что содержание аминного азота, способствующего созреванию мяса, составляет 0,2 мг [5, 6].



№ 1 – контрольный образец;

№ 2 - опытный образец, обработанный 1 ЕА чистых культур;

№ 3 - опытный образец, обработанный 5 ЕА чистых культур.

Рисунок 1 – Динамика накопления аминного азота в процессе посола.

Полученные результаты, представленные на рисунке 1, показывают, что в опытных образцах наблюдается более быстрое накопление аминного азота по сравнению с контрольным образцом. Так, в опытном образце №3 накопление аминного азота наблюдается через 4 ч после выдержки, в опытном образце №2 такого же значения достигает через 8 часов, а в контрольном образце через 20 часов.

Таким образом, за счет внесения закваски молочнокислых и пропионовокислых бактерий, где доза закваски составляет 5 единиц активности, существенно ускоряются физико-химические и биохимические процессы, в результате чего продолжительность посола сокращается до 16 ч.

#### **Заключение**

Таким образом, выявлена высокая биохимическая активность бактерий, способствующая увеличению протеолитической активности и активному накоплению аминного азота. Установлено, что предварительная обработка сырья закваской чистых культур молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов способствует интенсификации физико-химических и биохимических процессов при посоле, созревании мяса и формированию оптимальных функционально-технологических свойств в более короткие сроки.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Узаков Я.М., Кожахиева М.О., Нурмуханбетова Д.Е., Шукешева С.Е. Определение аминокислотного состава баранины и козлятины // Т.: Труды XIII международной научно-практической конференции, Красноярск, 2016г -С.342-345.
2. Чернуха И.М., Узаков Я.М., Шукешева С.Е. Совершенствование технологии реструктурированных варено-копченых мясных продуктов из баранины и говядины / 19-ая междунар. науч.-практ. конф., посв. пам. В.М.Горбатова «Практические и теоритические аспекты комплексной переработки продовольственного сырья и создания конкурентоспособных продуктов питания – основа обеспечения импортозамещения и продовольственной безопасности России». – Москва, 2016. – С. 81 - 83.
3. Шукешева С.Е., Узаков Я.М., Набиева Ж.С., Шертаева А.М. Исследование аминокислотного состава реструктурированного варено-копченого мясного продукта. // Вестник АГУ. – 2016. – № 4(113). - С.25-30.
4. Узаков Я.М. Биотехнологические аспекты создания продуктов из баранины нового поколения. – КазгосИНТИ, Алматы, 2005, - 193 с.
5. Хамагаева И.С., Ханхалаева И.А., Заиграева Л.И. Использование пробиотических культур для производства колбасных изделий.: Улан-Удэ, 2006. – 203 с.
6. Хамагаева И.С., Хамаганова И.В., Дарбакова Н.В., Замбалова Н.А. Влияние культуральной жидкости пропионовокислых бактерий на формирование качества колбасных изделий // Все о мясе. – 2011. – № 5. - С.37-39.