

И.С. Хамагаева, д-р техн. наук, проф.
И.А. Ханхалаева, д-р техн. наук, проф.
И.В. Хамаганова, канд. техн. наук, доц.
А.П. Никифорова, аспирант

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления

УДК 637.52: 579.872.1

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ИЗ ГОВЯДИНЫ

В статье рассмотрено исследование процесса посола продуктов из говядины с использованием закваски пропионовокислых бактерий, способствующей улучшению технологических и качественных характеристик готового продукта.

Ключевые слова: пропионовокислые бактерии, продукты из говядины, стартовые культуры.

I.S. Khamagaeva, D. Sc. Engineering, Prof.
I.A. Khankhalaeva, D. Sc. Engineering, Prof.
I.V. Khamaganova, Cand. Sc. Engineering, Assoc. Prof.
A.P. Nikiforova, P.G.

THE APPLICATION OF PROPIONIBACTERIA FOR BEEF PRODUCTS MANUFACTURE

The article describes the investigation of salting stage during the beef product manufacture using bacterial concentrate of propionate-acid bacteria which allow to improve technological and quality characteristics of product.

Key words: propionate-acid bacteria, beef products, starter cultures.

Введение

В связи с тем, что мясные деликатесы на российском рынке пользуются большим спросом, вопросы повышения эффективности их производства особенно актуальны. Изготовление цельномышечных продуктов сопряжено с наиболее трудоемкими и длительными технологическими процессами, начиная с отбора сырья для получения высококачественного продукта [1].

Следует отметить, что на сегодняшний день деликатесные продукты производятся, главным образом, из свинины. Производство продуктов из говядины не имеет широкого распространения. Это связано прежде всего с физико-химическими свойствами сырья, обуславливающими высокую продолжительность производственного процесса

Вместе с тем в Республике Бурятия в структуре потребления мяса говядина занимает первое место. Это связано в первую очередь с традициями и национальным составом населения, а также с природно-климатическими условиями. Следует также отметить и то, что говядина выгодно отличается от мяса других видов животных по качественным и технологическим показателям (хорошая сохранность в вяленом и соленом виде, возможность быстрого приготовления пищи в любых условиях, универсальность и пригодность для изготовления самых разнообразных блюд).

Известен традиционный способ производства варено-копченых продуктов из говядины, предусматривающий подготовку сырья, шприцевание рассола уколами в мышечную ткань, циклическое массирование, варку, копчение, охлаждение [2]. Однако процесс его производства достаточно длителен. В связи с вышеизложенным разработка новых технологий продуктов из говядины стандартного качества с сокращенными сроками производства является актуальной.

Следует отметить, что в последнее время большой интерес у ученых вызывает применение биотехнологических методов при производстве мясopодуKтов. Одним из таких методов является применение стартовых культур, содержащих различного рода бактерии. В соответствии с современными представлениями о механизме воздействия на мясное сырье стартовых культур в процессе роста и вторичного метаболизма можно утверждать, что микроорганизмы оказывают положительное влияние на технологические, органолептические и санитарно-гигиенические показатели мясного сырья и биологическую ценность готового продукта. Большой интерес представляет

использование при посоле мясного сырья в качестве стартовой культуры закваски пропионово-кислых бактерий «Пропионикс» (ТУ 9229-007-02069473-2005), разработанной на кафедре «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» ВСГТУ.

Известно, что говядина отличается большим содержанием соединительной ткани. Одним из эффективных способов улучшения качества варено-копченых изделий из говядины, обладающей жесткой консистенцией, является применение при посоле механических воздействий, например массирования. В связи с этим было проведено изучение процесса посола мяса с введением бактериального концентрата и применением массирования.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования. Объектом исследования служила говядина высшего сорта массой 150-200 г. Опытный образец мяса шприцевался бактериальным концентратом в количестве трех единиц активности на 100 кг сырья, затем проводилась выдержка образцов при температуре (20 ± 2) °С в течение 4 ч. После этого сырье заливали рассолом, массировали при частоте 16 об/мин в течение 6 ч и выдерживали в посоле 24 ч при температуре $(2-4)$ °С. Активность концентрата составляет 10^{11} КОЕ в 1 см^3 .

Методы исследования. В ходе исследований определяли стандартными общепринятыми в научно-исследовательской практике методами анализа следующие показатели:

- величину рН – потенциометрическим методом;
- влагосвязывающую способность (ВСС) и пластичность мяса – методом прессования по Грау-Хамму в модификации ВНИИМП;
- содержание влаги – высушиванием до постоянной массы (арбитражный метод);
- напряжение среза – на приборе Уорнера-Братцлера;
- потери массы при варке – по соотношению массы мяса до и после термообработки.

Количественный учет жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий определяли на среде ГМК-1 методом предельных разведений по ТУ 10-10-02-789-192-95. Математическую обработку результатов экспериментальных исследований, проведенных с трех-, пятикратной повторностью, проводили при использовании стандартных компьютерных программ.

Результаты и их обсуждение

Мясо и мясопродукты являются хорошей средой для развития микроорганизмов. Однако некоторые компоненты рассола, такие как поваренная соль, нитрит натрия и другие, могут подавлять деятельность микроорганизмов. Об активности вносимых микроорганизмов судили по содержанию жизнеспособных клеток бактерий. Результаты исследований приведены на рисунке 1. Полученные данные свидетельствуют о том, что пропионовокислые бактерии устойчивы в условиях, соответствующих режимам технологического процесса варено-копченых изделий и могут быть использованы для ферментации мясного сырья.

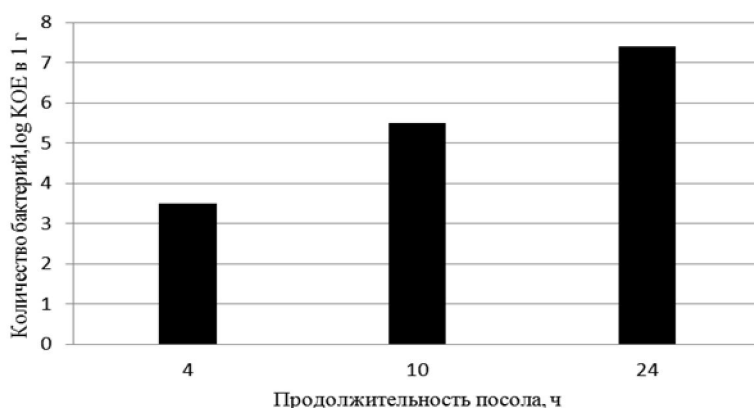


Рис. 1. Количественный учет клеток пропионовокислых бактерий

Важным показателем при посоле мяса является рН. В ходе экспериментальных исследований были получены данные, свидетельствующие о том, что значения рН контрольного образца в про-

цессе массирования снижаются, в процессе выдержки в посоле наблюдается увеличение показателя активной кислотности.

В опытных образцах прослеживается аналогичная зависимость, при этом значение рН на протяжении всего процесса созревания ниже, чем в контрольном образце. Разница в значениях активной кислотности контрольного и опытного образцов составила: 0,08; 0,12; 0,11 для 6, 12 и 24 часов посола соответственно.

Консистенция мяса имеет большое значение не только при определении его качества, но и для объективного обоснования продолжительности технологических процессов его обработки. Консистенция готовых мясных изделий служит отражением его структурно-механических свойств, таких как пластичность, упругость, прочность и т.д.

Многими авторами доказано, что в присутствии органических кислот происходит интенсификация процессов протеолиза в соленом мясе, что способствует повышению пластичности.

Кроме того, воздействие кислот приводит к разрыхлению коллагеновых пучков, ослаблению межмолекулярных поперечных связей и набуханию коллагена, что способствует получению более нежной консистенции.

На рисунке 2 приведено изменение пластичности мяса в процессе посола.

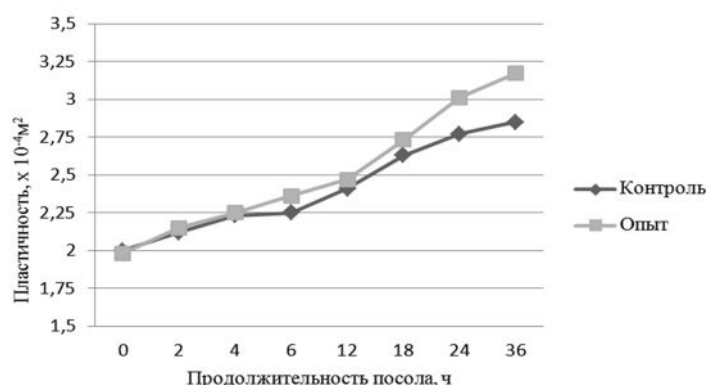


Рис. 2. Изменение пластичности мясного сырья в процессе посола

Из приведенных данных видно, что наибольшая пластичность достигается в опытном образце при посоле мяса в течение 36 ч и достигает значения 3,17. При этом значение контрольного образца после 36 ч посола составляет 2,85. Рядом авторов отмечено, что значения пластичности находятся в обратной корреляционной зависимости со значениями напряжения среза.

Данное исследование подтверждает эту информацию. Напряжение среза в опытных и контрольных образцах имеет тенденцию к уменьшению, причем показатели опытного образца ниже, чем контрольного, в течение всего процесса посола. На рисунке 3 приведена динамика напряжения среза при посоле мяса.

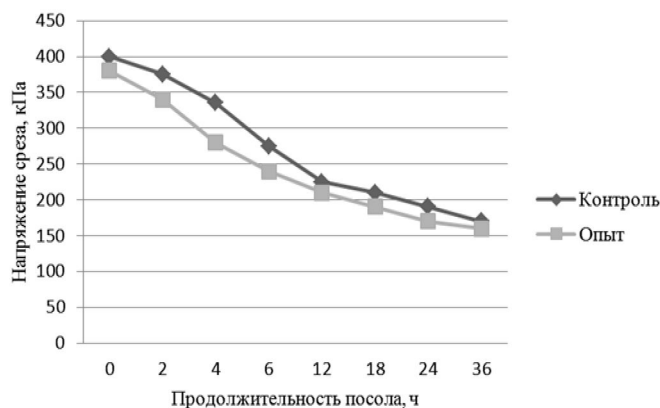


Рис. 3. Изменение напряжения среза мясного сырья в процессе посола

Одним из важнейших показателей при посоле соленых продуктов является влагосвязывающая способность. Из полученных данных видно, что ВСС опытного образца мяса выше по срав-

нению с контрольным. По всей видимости, это обусловлено продуцируемыми пропионовокислыми бактериями экзополисахаридами, способствующими повышению ВСС мяса. На рисунке 4 показано изменение влагосвязывающей способности мяса в течение посола.

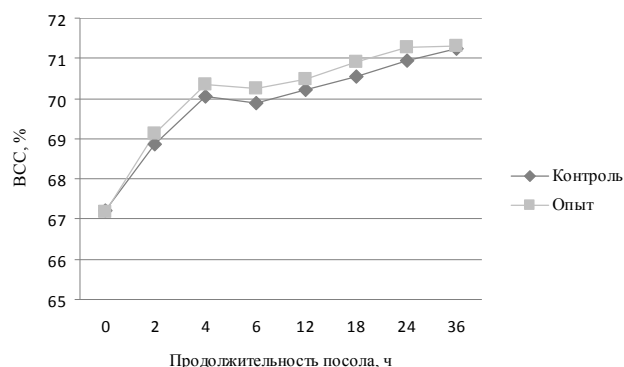


Рис. 4. Изменение влагосвязывающей способности мясного сырья в процессе посола

Известно, что пропионовокислые бактерии в значительных количествах синтезируют полифосфаты, которые восполняют органические фосфорные соединения, экстрагируемые из мяса соевым раствором. Биосинтез полифосфатов пропионовокислыми бактериями обуславливает увеличение набухания, адгезии мяса и последующего влагоудержания при варке.

Также было установлено, что опытные образцы характеризуются более низкими показателями потерь массы при варке, что обеспечивает высокую сочность готового продукта. На рисунке 5 приведен график изменения потерь при варке. Из приведенных данных видно, что опытный образец характеризуется более низкими потерями при термообработке, чем контрольный.

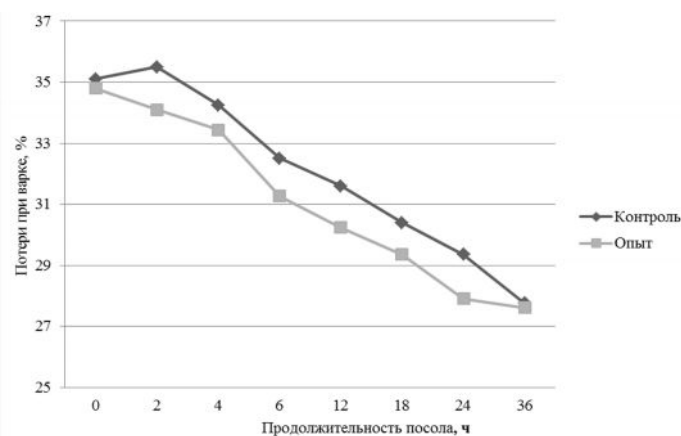


Рис. 5. Изменение потерь массы при варке мясного сырья в процессе посола

В лабораторных условиях были изготовлены образцы продуктов из говядины. Готовый продукт характеризуется следующими показателями: внешний вид — поверхность, чистая, сухая, форма — удлиненная, овально-круглая, консистенция — плотная, вид на разрезе — равномерно окрашенная мышечная ткань от красного до темно-красного цвета, вкус и запах — свойственные данному виду продукта, без постороннего привкуса и запаха, с выраженным ароматом копчения и пряностей. Было отмечено, что опытный образец имел лучшие органолептические и структурно-механические характеристики, чем контрольный.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о следующем: введение в мясное сырье закваски пропионовокислых бактерий при посоле мяса существенно улучшает структурно-механические свойства продукта, обеспечивает уменьшение потерь при тепловой обработке, повышение влагосвязывающей способности, что положительно сказывается на качестве готового продукта.

Библиография

1. *Кудряшов Л.С.* Созревание и посол мяса. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1993. – 208 с.
2. *Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С. и др.* Производство мясной продукции на основе биотехнологии/ под общей ред. акад. Россельхозакадемии Н.Н. Липатова – М.: ВНИИМП, 2005. – 369 с.
3. ТУ 49 РСФСР 52-81. Продукты из говядины.

Bibliography

1. *Kudryashov L.S.* Ripening and salting of meat. – Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 1993. – 208 p.
2. *Lisitsyn A.B., Lipatov N.N., Kudryashov L.S., et.al.* Manufacturing of meat products based on biotechnology.– M.: VNIIMP, 2005. – 369 p.
3. TU 49 RSFSR 52-81. Beef products.