

Хамагаева И.С., член-кор. СО АН ВШ, заслуженный работник ВШ Российской Федерации,
д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Технология молочных продуктов.
Товароведение и экспертиза товаров»
Научное направление: *Биотехнология*
Слепцова Н.Н., аспирант
Восточно- Сибирский государственный технологический университет

УДК 579.872:637.523.233

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «СЕЛЕНПРОПИОНИКС» НА ОКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ПОСОЛЕ МЯСА

В статье рассмотрено влияние биологически активной добавки к пище «Селенпропионикс» на скорость и глубину гидролитических и окислительных процессов жировой ткани различных видов мяса.

Ключевые слова: *мясо, пробиотики, пропионовокислые бактерии, селенпропионикс, антиоксидантная активность, посол, гидролиз, окисление.*

Khamaganova I.V., Khamagaeva I.S., Sleptsova N.N.

INFLUENCE OF FOOD SUPPLEMENT «SELENPROPIONIX» UPON OXIDATIVE PROCESSES IN SALT CURING MEAT

In this article authors observed influence of food supplement «Selenpropionix» upon the speed and level of hydrolysis and oxidative processes of fatty tissue of different kinds of meat.

Key words: *meat, probiotics, propionibacterium, selenpropionix, antioxidant properties, salt curing, hydrolysis, oxidation.*

Территория Республики Бурятия является эндемичной по содержанию селена в объектах окружающей среды, что ведет к снижению или отсутствию содержания селена в основных продуктах питания, возникновению и развитию алиментарных заболеваний, обусловленных дефицитом данного микроэлемента. Известно, что с недостатком потребления селена, ключевого компонента ряда функциональных селенсодержащих белков, связано развитие около 40 заболеваний, включая онкологические и сердечно-сосудистые [6].

В ВСГУ на кафедре «Технология молочных продуктов. Товароведение и экспертиза товаров» разработан способ биотехнологического получения селена в органической форме (БАД «Селенпропионикс»).ТУ 9229-012-02069473-2006).

Биологически активная добавка к пище «Селенпропионикс» - это продукт биотехнологического производства, представляющий собой концентрированную биомассу пропионовокислых бактерий, содержащую селен в органической форме. В отличие от других существующих средств профилактики селендефицита селенпропионикс содержит пробиотические микроорганизмы и дозированное количество селена. Пропионовокислые бактерии синтезируют высокое количество серосодержащих аминокислот – цистеин и метионин, с которыми связывается селен и переходит в органическую биодоступную форму [4, 5].

Селенпропионикс, содержащий высокое количество жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий, можно отнести к ряду таких эффективных барьерных факторов, как нитриты и поваренная соль.

Известно, что при созревании мяса в посоле, способствующем формированию качества готового продукта, в жировой ткани происходит комплекс физико-химических и биохимических превращений, зачастую крайне нежелательных. При окислении липидов мяса образуются свободные окисильные радикалы, гидропероксиды, пероксиды и эпоксиды, повышающие риск возникновения разнообразных патологий [2].

Из обширного спектра полезных свойств БАД к пище «Селенпропионикс» особо следует выделить антимутагенную активность, способность пропионовокислых бактерий синтезировать антиоксидантные ферменты.

На основании вышеизложенного на первом этапе исследований было изучено влияние биомассы пропионовокислых бактерий, содержащей селен, на гидролиз и окисление жировой ткани при выдержке мяса в посоле.

Для проведения эксперимента в рассол опытных образцов мяса вносили селенпропионикс в количестве, обеспечивающем 1/5 рекомендуемой суточной потребности селена [1].

Глубину и уровень гидролитических и окислительных превращений жира определяли стандартными общепринятыми методами; анализировали характер изменения рН мяса; проводили органолептическую оценку и микробиологический контроль.

Ранее проведенными исследованиями было установлено, что пропионовокислые бактерии в составе биологически активной добавки устойчивы к технологическим дозам поваренной соли, а также нитрита натрия.

На рисунке 1 представлена динамика изменения рН свинины при посоле.

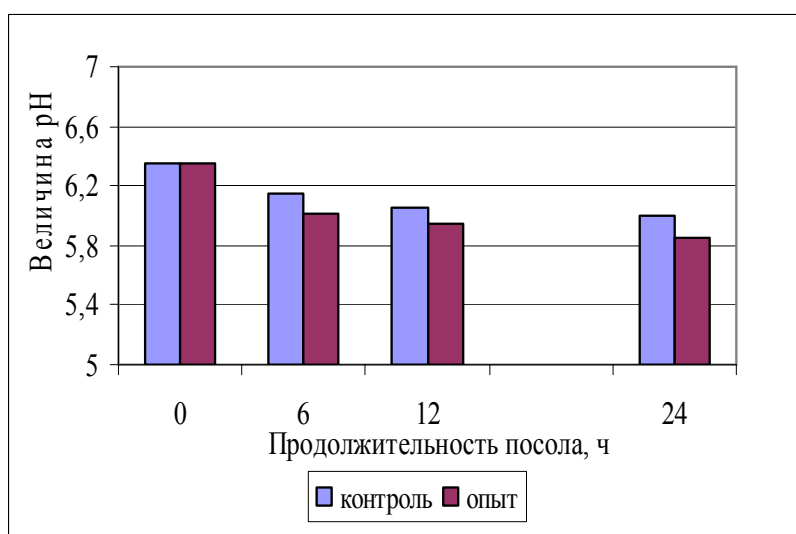


Рис.1. Динамика изменения рН свинины при выдержке в посоле

В целом некоторое понижение рН исследуемых образцов свинины (динамика изменения рН конины аналогична) связано с гидролитическим распадом липидов и развитием микрофлоры. Более интенсивное снижение рН опытных образцов объясняется жизнедеятельностью кислотообразующих пропионовокислых бактерий, входящих в состав селенпропионикса.

В ходе проведения исследований выявлено, что при выдержке мяса в посоле при температуре 4-6 °С, относительной влажности 80-85 % имеют место гидролитические и окислительные процессы жировой ткани. Несмотря на то, что в технологии мяса неглубокий гидролиз жира на ранних стадиях в иных случаях желателен, стремятся свести к минимуму действие факторов, ускоряющих гидролиз.

Из результатов, приведенных в таблице 1, видно, что достаточно длительная выдержка в посоле опытных образцов мяса не приводит к заметному изменению кислотного числа, в то время как в контрольных образцах скорость гидролиза высокая.

Следует подчеркнуть, что более выражен гидролиз жировой ткани конины, содержащей жира в меньшем количестве по сравнению со свининой. Это обусловлено жирнокислотным составом липидов конины, включающим больше полиненасыщенных жирных кислот, линолевой кислоты и имеющих низкое содержание стеариновой кислоты. Так, к концу выдержки мяса в посоле кислотное число конского жира контрольных образцов возросло на 50 %, а жировой ткани свинины - на 24 %.

Таблица 1

Изменение кислотного числа жировой ткани различных видов мяса при выдержке в посоле, мг КОН

Вид мяса	Образец	Продолжительность посола, ч	
		0	24
Свинина	Контроль	2,14±0,30	2,65±0,30
	Опыт		2,19±0,25
Кони́на	Контроль	2,43±0,28	3,74±0,28
	Опыт		2,48±0,30

При посоле мяса, помимо гидролиза, развиваются процессы автоокисления жира (окислительная порча), при котором образуются вещества, не только ухудшающие качественные характеристики, но и способные причинить вред здоровью человека.

На рисунке 2 представлена динамика изменения пероксидного числа жировой ткани при посоле мяса.

Несмотря на то, что гидролиз и окисление жира во всех образцах происходили в допустимых границах, все же в опытных образцах свинины пероксидное число составило 0,017 % йода, тогда как в контроле - 0,025 % йода при исходном значении данного показателя 0,013 % йода. Через 1 сутки выдержки в посоле содержание первичных и вторичных продуктов окисления в опытных образцах конины осталось на уровне исходного значения, в то время как в контрольных образцах оно резко увеличилось почти на 1/3 по сравнению с 12 часами. Высокие значения пероксидных чисел свидетельствуют либо о высокой скорости образования гидропероксидов, либо о низкой скорости их разложения.

При органолептической оценке было отмечено, что опытные образцы имели более привлекательный внешний вид на разрезе, более выраженные и приятные аромат и вкус благодаря низкому содержанию продуктов окисления липидов. Несомненно, важную роль оказало добавление бактериального препарата.

В результате бактериологических исследований выявлено, что по регламентируемым микробиологическим показателям все образцы мяса соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (КМАФАнМ $1 \cdot 10^3$ КОЕ/г; количество жизнеспособных клеток пропионовокислых бактерий $2-3 \cdot 10^6$ КОЕ/г).

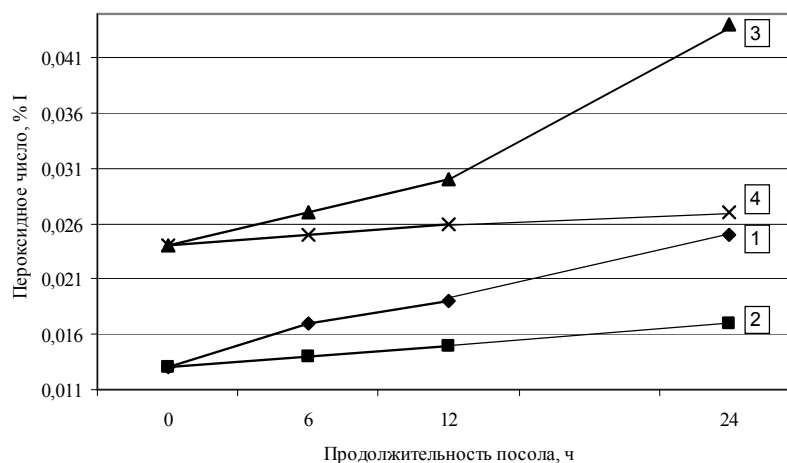


Рис.2. Изменение пероксидного числа жировой ткани свинины при выдержке мяса в посоле: 1 – свинина (контроль); 2 – свинина (опыт); 3 – конина (контроль); 4 – конина (опыт)

Полученные экспериментальные данные показали, что процесс перекисного окисления во всех контрольных образцах протекал более интенсивно по сравнению с опытными образцами. Существенное снижение скорости окисления жира, вероятно, объясняется комплексным воздействием антиоксидантной способности пропионовокислых бактерий и селена.

Активация свободнорадикальных реакций перекисного окисления липидов, денатурации углеводов и белков происходит с участием свободных радикалов-молекул или частиц, обладающих неспаренными электронами. Известно, что одним из главных факторов образования свободных радикалов является кислород воздуха. Пропионовокислые бактерии содержат набор ферментов, в том числе каталазу, пероксидазу и супероксиддисмутазу, необходимых для устранения токсичного эф-

фекта кислорода путем инактивации активных форм кислорода, т.е. использование данных микроорганизмов позволяет снизить количество реактивного кислорода в мясе и, тем самым, предотвратить его окислительную порчу.

Радикалы могут образовываться и при развитии микроорганизмов, катализирующих процессы окисления. Немаловажное значение имеет факт подавления нежелательной микрофлоры молочнокислыми бактериями, происходящий в результате выделения антибактериальных веществ, таких, как органические кислоты, диоксид углерода, пероксид водорода, диацетил, бактериоцины.

Из литературных данных известно, что важной биохимической функцией селена является его участие в построении и функционировании глутатионпероксидазы, глицинредуктазы и цитохрома С - основных антиоксидантных соединений. Селен является основным веществом, поддерживающим биологическую активность антиокислительных ферментов [3].

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что внесение биологически активной добавки, содержащей пробиотические микроорганизмы и дозированное количество селена, обладающей выраженной антиоксидантной активностью, позволит вырабатывать новые мясные продукты гарантированно высокого качества.

Библиография

1. Голубкина Н.А., Папазян Т.Т. Селен в питании. Растения, животные, человек. - М.: Белый город, 2006.- 250 с.
2. Дмитриев М.А., Розанцев Э.Г. Качество мяса и свободные радикалы// Мясная индустрия. - 2006.- № 12.- С.52-54.
3. Погожева А.В., Васильев А.В. Соединения селена и здоровье/ Под ред. И.В. Санюцкого.- М., 2004.- 192 с.
4. Тутельян В.А., Княжев В.А., Хотимченко С.А. и др. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе. -М.: Изд-во РАМН, 2002.- 224 с.
5. Хамгаева И.С., Кузнецова О.С. Влияние селена на скорость роста пропионовокислых бактерий// Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Теория и практика новых технологий в производстве продуктов питания».- Орел, 2005.- С. 117- 119.
6. Schrauzer G.N. Selenium and human health: the relationship of selenium status to cancer and viral diseases// Proc. of Alltech's 18th Annual Symposium Nutritional Biotechnology in Feed and Food Industry/ Eds T.P. Lyons, K.A. Jacques.- Nottingham, 2002.- P. 263-272.

Bibliography

1. Golubkina N.A., Papazyan T.T. Selenium used in food. Plants, animals, human.- M.: Bely gorod , 2006.- 250 p.
2. Dmitriyev M.A., Rozantsev Z.G. Quality of meat and free radicals // Meat industry, 2006.- № 12.- P. 52-54.
3. Pogozheva A.V., Vasilev A.V. The combination of selenium and health/ Under the control of I.V. Sanotsky.- M., 2004.- 192 p.
4. Tutelyan V.A., Knyazhev V.A., Khotimchenko S.A. and anothers. Selenium in human organism: the metabolism, antioxidant properties, function in carcinogenesis -M.: RAMN Press, 2002.- 224 p.
5. Khamagaeva I.S., Kuzntsova O.S. Influence of selenium upon the speed of increase of propionibacterium// Materials of the interregional scientific practical conference «The theory and practice of new technology in production food products».- Orel, 2005.- P. 117-119.
6. Schrauzer G.N. Selenium and human health: the relationship of selenium status to cancer and viral diseases// Proc. of Alltech's 18th Annual Symposium Nutritional Biotechnology in Feed and Food Industry/ Eds T.P. Lyons, K.A. Jacques.- Nottingham, 2002.- P. 263-272.

Залуцкий А.В., старший научный сотрудник
Хантургаев А.Г., канд. техн. наук, доцент кафедры: «Биомедицинская техника, процессы и аппараты пищевых производств.»
Научное направление: *Пищевая технология*