

2. *Забалуева, Ю. Ю.* Использование водно-спиртовых настоев дикорастущих растений Забайкалья / Ю.Ю. Забалуева, Б.А. Баженова // Мясная индустрия. — 2005. — №7. — С. 20–21.
3. *Молочников, В. В.* Использование фитопрепаратов в рецептурных композициях мясных продуктов / В.В. Молочников, И. А. Трубина, В. В. Садовой, С.Н. Шлыков // Пищевая промышленность. — 2008. — №6. — С. 64.
4. *Нечаев, А. П.* Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. — М.: Колос, 2001. — 256 с.
5. *Пальмин, В. В.* Химическая природа вкуса и аромата мяса и мясных продуктов / В.В. Пальмин, В.А. Гоноцкий. — М.: ЦИНТИПищепром, 1987. — 34 с.
6. *Karakaya, M.* Use of natural antioxidants in meat and meat products / M. Karakaya, E. Bayrak, K. Ulusoy // Journal of Food Science and Engineering. — 2011. — P. 1–10.
7. *Kurcubic, V. S.* Sensory properties of sausage fortified by kitaibelia vitifolia extract / V. S. Kurcubic, P. Z. Maskovic, D. Karan // Agro FOOD Industry Hi Tech. — 2014. — V. 5(1). — P. 16–19.
8. *Sang-Keun Jin.* Effect of various herbal medicine extracts on the physico-chemical properties of emulsion-type pork sausage / Sang-Keun Jin, So-Ra Ha, Sun-Jin Hur, Jung-Seok Choi // Journal of Food and Nutrition Research. — 2015. — V 3 (5). — P. 290–296.

Рукопись статьи поступила в редакцию 17.09.2016

Y. Y. Zabalueva, B. A. Bazhenova, N. V. Meleshkina

EFFECT OF THE PLANT EXTRACT ON THE FORMATION OF MAIN SENSORY CHARACTERISTICS OF DRY SAUSAGES

The usage of extract from herb in the manufacture of dry sausage has a positive effect on the formation of flavor, taste and color of products and allows obtaining meat products with high sensory characteristics. The article presents results of investigation of qualitative and quantitative composition of the volatile components of the sausages, which was carried out by the method of gas chromatography, and integrated color characteristics.

УДК 664.8

В статье изложены результаты научных исследований процессов молочнокислого брожения овощей с использованием чистых культур, проведенных специалистами отдела технологии консервирования пищевых продуктов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». На примере технологии квашения капусты описана кинетика накопления молочной кислоты при ферментации и факторы, влияющие на этот процесс, изучены изменения отдельных показателей качества готового продукта.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ КОНСЕРВИРОВАНИЯ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ: ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь

*Л. М. Павловская, начальник отдела технологий консервирования пищевых продуктов;
С. Н. Голубева, главный специалист отдела технологий консервирования пищевых продуктов*

Основной задачей консервирования овощей и фруктов является создание таких условий, при которых погибает либо приостанавливает деятельность микрофлора, вызывающая порчу продукции либо наносящая вред здоровью людей после длительного хранения продукта.

Способы консервирования в зависимости от процессов, которые лежат в основе консервирующего эффекта овощей и фруктов, можно разделить на следующие группы:

- ♦ физические (сушка — удаление влаги, стерилизация — воздействие высоких температур, замораживание — воздействие низких температур и др.);
- ♦ химические (применение консервирующих агентов — уксусной, молочной, сорбиновой, бензойной кислот и др.);
- ♦ биохимические (соление, квашение);
- ♦ физико-химические (применение осмотических активных веществ (высоких концентраций соли и сахара);
- ♦ комбинированные (совместное или поочередное воздействие нескольких консервирующих факторов).

Каждый из этих способов имеет свои достоинства и свои недостатки применения в промышленных масштабах, связанные как с сопутствующими производственными издержками, так и с качеством получаемой продукции.

Современный технический уровень индустрии переработки фруктов и овощей позволяет в значительной степени управлять процессами консервирования и направленно достигать заданных параметров совокупности запланированных показателей качества.

Технический прогресс внес свои коррективы в образ жизни современного человека. Высвобождение времени на самосовершенствование личности все активнее способствует формированию новых подходов в восприятии пищи. Все больше людей, наряду с удовлетворением своих гастрономических пристрастий, задумываются о ценности и полезности употребляемых продуктов питания для своего организма, их безопасности, т.е. снижении рисков серьезных нарушений обменных процессов и сопутствующих им заболеваний.

При переработке фруктов и овощей на первый план выходят задачи максимального сохранения их нативных полезных свойств, а также порой приобретение новых значимых качественных характеристик.

Достаточно перспективным и малоизученным является направление получения ферментированных продуктов (квашеной капусты, соленых овощей, моченых яблок и ягод) с помощью чистых культур молочнокислых бактерий.

Ферментирование овощей и фруктов относится к биотехнологическим методам, основано на культивировании молочнокислых бактерий, продуктом жизнедеятельности которых является молочная кислота. Накопление ее в продукте приводит к сдвигу реакции среды в кислую сторону, то есть в условия, при которых деятельность большинства видов типичной микрофлоры сильно тормозится. Кроме того, молочная кислота непосредственно воздействует на многие виды микроорганизмов и является естественным консервантом.

Фрукты и овощи содержат достаточное количество углеводов в легкодоступной форме и все необходимые биологически активные вещества необходимые для жизнедеятельности молочнокислых бактерий, которые повышают кислотность продуктов до уровня, препятствующего развитию гнилостных бактерий, дрожжей и плесеней. Дополнительно при квашении и солении овощей вносят осмофильный агент — поваренную соль, вызывающую плазмолиз клеток, диффузию клеточного сока в рассол и препятствует развитию гнилостных микроорганизмов на первых этапах брожения.

Для получения новых научных данных по ведению процессов молочнокислого брожения овощей с использованием чистых культур специалистами отдела технологии консервирования пищевых продуктов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» осуществлялась постановка опытов в несколько этапов в зависимости от различных технологических параметров с широким спектром оценочных критериев качества продукции.

Объектами исследований стали капуста белокочанная и огурцы разных сортов, морковь, свекла, сухие бактериальные концентраты молочнокислых бактерий *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *L.acidophilus*.

Суть исследований можно рассмотреть на примере изучения процессов, происходящих при квашении капусты. Были поставлены следующие задачи:

- ♦ исследовать кинетику накопления молочной кислоты при ферментации капусты разных сортов с использованием молочнокислых бактерий в зависимости от температурных параметров ферментации и способов посола;
- ♦ изучить изменения отдельных показателей качества квашеной капусты в зависимости от сортовых особенностей сырья и вида используемых молочнокислых бактерий;
- ♦ установить характер влияния спонтанной микрофлоры, содержания соли, сахара, концентрации чистых культур молочнокислых бактерий на кинетику накопления молочной кислоты при ферментации капусты;

Для решения поставленных задач было проведено более 700 экспериментов с использованием капусты следующих сортов: среднепоздних сроков созревания Надзея, поздних Мара, Зимовая, гибридов F₁: Аватар F₁ и Белизар F₁.

По способу закваски применялись следующие варианты:

- ♦ сухой посол с закладкой 1,5% соли;
- ♦ посол с добавлением заливки 40% от веса капусты с концентрацией 3,75% соли или при пересчете на капусту — 1,5% соли;
- ♦ посол с добавлением заливки 40% от веса капусты с концентрацией 3,75% соли и 2% сахара или при пересчете на капусту 1,5% соли и 0,8% сахара;

Все вышеуказанные способы посола были продублированы с добавлением 0,05 % от массы капусты сухих бактериальных концентратов молочнокислых бактерий *L. plantarum*, *L. casei*, *L. acidophilus*.

Ферментация всех вариантов образцов капусты была проведена при температурах 20 °С и 30 °С, а для капусты сорта Мара еще и при температуре 15 °С в течение 13 суток.

Результаты исследований анализировались при помощи графических методов.

Анализ полученных данных показал, что сортовые особенности капусты не оказали существенного влияния на ход процессов ферментации, более значимо влияние технологических факторов таких, как способ посола и температурные параметры процесса ферментации.

Лучшие результаты по скорости накопления и количеству молочной кислоты были в образцах капусты, ферментированной с добавлением *L. Plantarum* (концентрация 10⁶-10⁷ КОЕ/г).

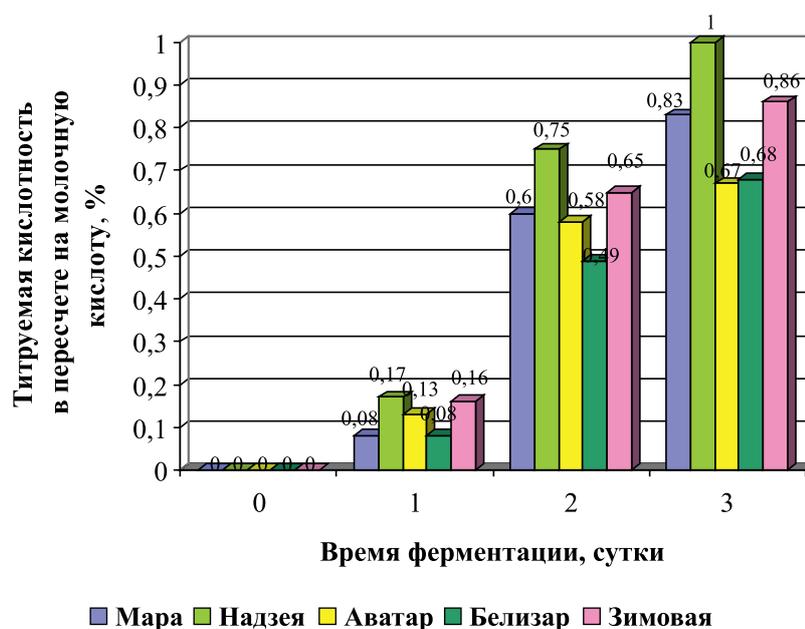


Рис. 1. Динамика накопления молочной кислоты при ферментации капусты разных сортов в солевом растворе, с добавлением *L. plantarum*

Использование чистых культур молочнокислых бактерий способствует более быстрому накоплению молочной кислоты и снижению рН продукта, что является основным фактором угнетения развития спонтанной микрофлоры.

В контрольных образцах продукции без внесения чистых культур молочнокислых микроорганизмов выявлено большое количество уксусной кислоты, что свидетельствует о том, что помимо молочнокислой ферментации, идут побочные процессы брожения.

Важным моментом в оценке результатов проводимых экспериментов стал анализ изменения отдельных физико-химических показателей продукции. Однозначно можно сделать вывод о существенном накоплении в процессе ферментации во всех образцах исследуемой капусты витамина С в сравнении с его содержанием в свежей капусте. Снижение содержания нативных сахаров также закономерный процесс ферментации, в ходе которого они расходуются на молочнокислое брожение. Стоит также отметить, что процессы ферментации содействуют частичному переходу пектиновых веществ в растворимую форму.

Эти изменения наглядно представлены в табл. 1 на примере анализа изменения физико-химических показателей при ферментации капусты сорта Надзея способом сухого посола с применением чистых культур молочнокислых бактерий.

Таблица 1. Физико-химические показатели капусты сорта Надзея

Образец	Наименование показателя					
	Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100г	Массовая доля редуцирующих сахаров, %	Массовая доля сахаров в виде инвертного сахара, %	Массовая доля сахаразы, %	Массовая доля пектина, %	Массовая доля протопектина, %
Свежая капуста	4,4	3,8	5,1	1,3	1,08	0,16
Квашеная капуста:						
Сухой посол, контроль	14,4	1,16	1,31	0,15	0,74	0,21
Сухой посол с <i>L. plantarum</i>	18,2	1,43	1,81	0,38	1,02	0,35
Сухой посол с <i>L. acidophilus</i>	22,7	1,23	1,88	0,65	0,73	0,23

Органолептический анализ с использованием дискриптивного метода оценки показал, что в целом, капуста всех сортов была хорошего качества, хрустящая, имела хороший цвет. Не наблюдалось каких-то особенных отличий в органолептических показателях по сортам капусты. Большая зависимость качественных характеристик установлена от способа посола. По таким показателям, как сочность, хрусткость, цвет, наличие горечи, лучшие результаты были у капусты всех сортов ферментированных в солевом растворе, чем сухим посолом. Так, образцы капусты сортов Мара, Зимовая, Аватар, с добавлением *L. plantarum* и *L. casei*, ферментированные в солевом растворе и в солевом растворе с добавлением сахара, по большинству дескрипторов показали лучшие результаты, чем ферментированные сухим посолом.

Представленная ниже диаграмма оценки качества разных сортов капусты с применением *L. plantarum* при различных способах посола и температуре ферментации 20°C имеет иллюстративный характер, демонстрирующий подходы и методику анализа.

В настоящее время на предприятиях республики не используют чистые культуры молочнокислых бактерий, а квашение капусты, соленье томатов, огурцов, лука, чеснока, моркови осуществляется так же, как и в домашних условиях, самопроизвольно с помощью молочнокислых бактерий, которые всегда имеются в эпифитной микрофлоре перерабатываемого продукта. Наряду с молочнокислыми бактериями в сбраживании участвуют многие другие бактерии и дрожжи, которые обычно развиваются в устойчивой временной последовательности и вызывают определенные химические превращения, необходимые для получения высококачественных характеристик продукции. Вместе с тем в процессе брожения могут

участвовать и нежелательные виды микроорганизмов, способные ухудшить качество готового продукта или вовсе привести к его порче. Значительное их количество содержится в почве и на поверхности овощей, и при недостаточной обработке сырья они могут попасть в конечный продукт.

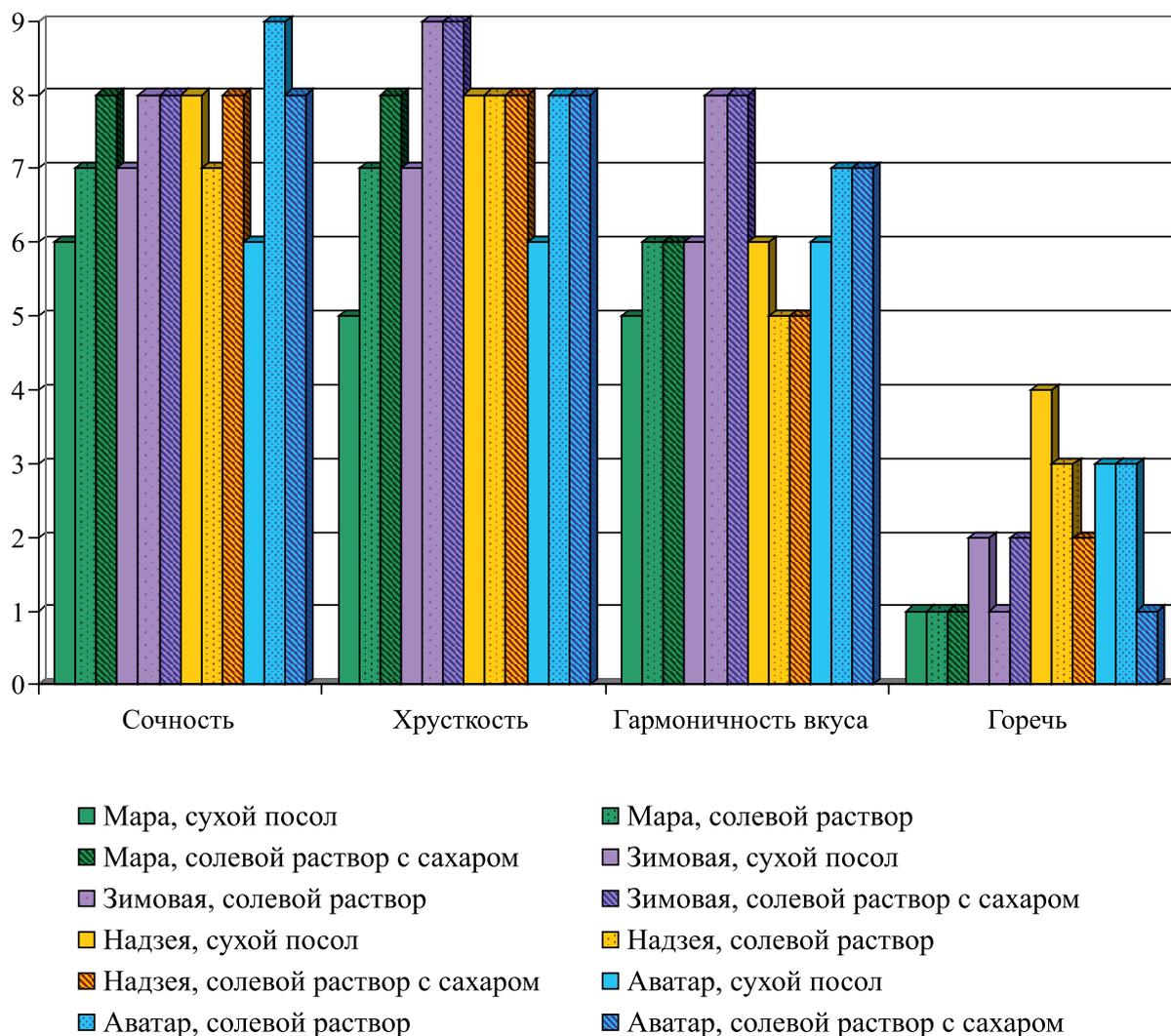


Рис. 2. Среднее значение дескрипторов капусты разных сортов, ферментированных разными видами посола с добавлением *L. plantarum* при температуре 20 °С

Кроме того, неправильный температурный режим, некачественная подготовка сырья способствуют развитию автолитических ферментативных процессов, ведущих к возникновению слизистых веществ и ускоренному распаду аскорбиновой кислоты, что также отрицательно воздействует на конечный результат.

То есть качество конечного продукта зависит от условий ферментации и спонтанного действия «дикой» микрофлоры, присутствующей в сырье.

Управление процессами ферментации при солении и квашении овощей с применением чистых культур молочнокислых микроорганизмов весьма перспективно для предприятий плодоовощной перерабатывающей отрасли республики. Вместе с тем требуется совершенствование их технической базы и отработка технологических приемов в условиях реального производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование процессов ферментации капустного сока молочнокислыми бактериями / И.Б.Развязная [и др.] //Хранение и перераб. сельхозсырья.— 2008. — №7. — С.27–29.
2. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения витамина С: ГОСТ 24556-89. — Введ. 01.01.1990. — М.: Государственный комитет СССР по стандартам: Изд-во стандартов, 1990—20 с.
3. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров: ГОСТ 8756.13-87. — Введ. 01.01.1989. — Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1991—20 с.
4. Органолептический анализ. Идентификация и выбор дескрипторов для установления сенсорного профиля посредством многомерного метода : ISO 11035-94 . — Введ. 15.12.1994.— 32 с.

Рукопись статьи поступила в редакцию 01.02.2017

L. M. Pavlovskaya, S. N. Golubeva

FUTURE DIRECTIONS FOR RESEARCH PROCESS PRESERVATION OF VEGETABLES AND FRUITS: FOOD PRODUCTION FERMENIROVANNYH

The article presents the results of research of lactic acid fermentation processes vegetables using pure cultures, carried out by specialists of department of food preservation technology Scientific-Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus. For example, technology sauerkraut described the kinetics of accumulation of lactic acid in the fermentation and the factors influencing this process, studied changes in specific indicators of the quality of the finished product.

УДК 663/664:540.943

В статье представлены данные по исследованию суммарной антиоксидантной активности и минерального состава (содержание железа, меди и цинка) различных сортов ягод красной и черной смородины, вишни, черешни, крыжовника и малины, выращенных на территории Республики Беларусь. Выявлены сорта с высоким уровнем их содержания с целью создания продуктов, обладающих функциональными свойствами.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ И МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», г. Минск, Беларусь

И. М. Почицкая, кандидат сельскохозяйственных наук, начальник Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания;

Н. В. Комарова, кандидат технических наук, заведующий лабораторией физико-химических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания;

Е. И. Коваленко, инженер-химик 2 категории лаборатории физико-химических исследований Республиканского контрольно-испытательного комплекса по качеству и безопасности продуктов питания

В настоящее время весьма актуальной является проблема рационального питания, поскольку в результате воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, а так же в процес-