

В.И. Ганина, Фам Тхи Хоан, Е.И. Санаксырова

ПРОДУКТ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ВЬЕТНАМА

Проведены исследования, определяющие режимы тепловой обработки модельных молочно-растительных основ, полученных из сухого коровьего молока и растительного компонента (фасоль *мунг*) Республики Вьетнам. Проведено изучение способности модельных систем к сквашиванию молочнокислыми микроорганизмами. Аналитическая обработка результатов при изучении органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сквашенных молокосодержащих продуктов позволила определить параметры режима пастеризации молочно-растительной основы и сделать заключение о том, что внесение муки из фасоли *мунг* в молоко не влияет на развитие молочнокислых бактерий и позволяет получить молокосодержащий кисломолочный продукт с нормируемым количеством клеток заквасочной микрофлоры.

Продукт здорового питания, пастеризация, сквашивание, молокосодержащий продукт, фасоль *мунг*, молочнокислые бактерии.

Введение

В современном мире прогресса возрастают потребности людей в продуктах здорового питания. Это связано с возрастанием действия негативных условий на окружающую среду и людей, что приводит к снижению адаптивной мощности организма и состояния здоровья населения. Известно, что кисломолочные продукты оказывают оздоравливающий эффект на человека. Наиболее выраженное полезное действие оказывают про-, пре- и синбиотические молочные продукты. Кисломолочные продукты играют большую роль в поддержании нормальной работы кишечника и профилактике возникновения заболеваний желудочно-кишечного тракта [1, 2]. Именно поэтому расширение производства кисломолочных продуктов, адаптированных для конкретных групп населения, чрезвычайно важно в условиях жаркого климата Республики Вьетнам.

Потребление молочной продукции во Вьетнаме значительно ниже установленных норм. В силу географического расположения и слабо развитого молочного скотоводства сырья для производства молочной продукции во Вьетнаме не хватает [3]. Для увеличения производства существуют следующие пути: увеличение поголовья животных молочного направления; импортирование сухого молока; увеличение возможности использования собственных сырьевых ресурсов за счет применения растительного сырья. Зеленая фасоль *мунг*, близкая по белковому составу к сое, широко произрастает и употребляется населением Вьетнама в пищу. Фасоль *мунг* (*mung beans*) является источником многих аминокислот, макро- и микронутриентов, витаминов, пищевых волокон и других биологически активных веществ [4].

Целью проведенных исследований являлось обоснование параметров технологии молочносодержащего пробиотического кисломолочного продукта, полученного из сухого коровьего молока и муки из фасоли *мунг* с различными пребиотиками.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований являлись модельные образцы молочно-растительной основы до и после пастеризации; образцы молочно-растительной основы с или без пребиотиков в процессе ферментации молочнокислой микрофлорой и готовые образцы

сквашенных продуктов. При проведении экспериментальных исследований применяли современные стандартизированные методы контроля органолептических, физико-химических и микробиологических показателей. Органолептические показатели оценивали по 5-балльной системе с применением профильного метода сенсорной оценки.

Результаты и их обсуждение

Одним из важных этапов технологии разработки молочной продукции было изучение влияния режимов пастеризации на показатели молочносодержащего продукта. Сочетание степени нагрева и его продолжительности – очень важный фактор в технологии производства безопасной и качественной молочной продукции. При обосновании режима тепловой обработки следует учитывать, чтобы, во-первых, гарантированно уничтожались патогенные микроорганизмы и происходила инактивация ферментов, а во-вторых, в максимальной степени сохранились полезные свойства исходного сырья.

При проведении исследований использовали наиболее часто применяемые режимы тепловой обработки молочного сырья в технологии кисломолочных продуктов: 85–87 °С при выдержке 15 мин; 90 °С при выдержке от 5 до 10 мин; 95 °С при выдержке от 2 до 10 мин. Было установлено, что в молочно-растительной основе по сравнению с молоком увеличено количество термоустойчивых форм микроорганизмов. В результате исследований был обоснован следующий режим пастеризации молочно-растительной основы: температура 95 °С с выдержкой в течение 5 мин. При выбранном режиме пастеризации в молочносодержащей модельной основе достигали наибольшего снижения термоустойчивой микрофлоры (рис. 1). Более того, при выбранном режиме пастеризации денатурирует 70–80 % сывороточных белков, что способствует получению продукта однородной консистенции с минимальным отделением сыворотки. Выявлено, что увеличение времени выдержки с 5 до 10 мин не приводило к достоверно установленному снижению количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и споровых микроорганизмов в модельных молочносодержащих системах. Во всех образцах молочно-растительных основ после пасте-

ризации бактерии группы кишечных палочек отсутствовали в 10 куб. см.

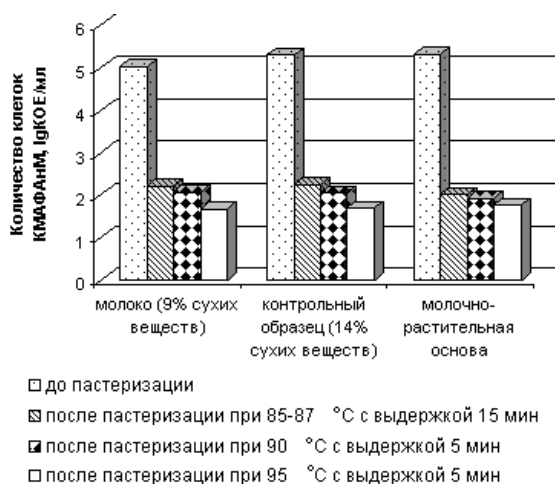


Рис. 1. Изменение количества клеток КМАФАнМ в молочных основах до и после тепловой обработки

Следующим этапом научно-исследовательской работы являлось изучение способности модельных молочно-растительных основ к сквашиванию молочнокислыми бактериями. Предварительные эксперименты показали, что при сквашивании молочно-растительной основы образовывался сгусток с неоднородной консистенцией, легко отделяющий сыворотку. В этой связи встала задача по стабилизации получаемого сгустка из молочно-растительной основы. Для решения этой задачи было предложено дополнительно ввести в рецептуру натуральные пищевые волокна, обладающие пребиотическим эффектом и технологическим свойством – способностью связывать влагу.

В последние годы как в научной литературе, так и в официальных документах, имеющих отношение к проблемам микробиологии желудочно-кишечного тракта человека и животных, большой интерес проявляется к пребиотикам. В соответствии с ФЗ № 88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» пребиотик – это вещество или комплекс веществ, оказывающих при их систематическом употреблении человеком в пищу в составе пищевых продуктов благоприятное воздействие на организм человека в результате избирательной стимуляции роста и/или повышения биологической активности нормальной микрофлоры пищеварительного тракта [5]. В научной литературе [2, 6] сообщается, что пребиотики обладают следующими функциональными свойствами:

- способны доходить в неизменном виде до места обитания бифидо- и лактобактерий, т.е. не гидролизуются и не адсорбируются в верхних отделах желудочно-кишечного тракта;

- являются питательными веществами для полезной микрофлоры;

- способствуют адгезии клеток лакто- и бифидобактерий к стенкам кишечника;

- связывают и выводят из организма часть токсических веществ, поступающих с пищей, в том числе мутагенные пиролизаты, образующиеся при жарке пищевых продуктов при высокой температуре;

- способствуют репарации эпителиальных клеток кишечника, защищая их от повреждений; проявлению иммуногенных свойств полезных микроорганизмов в кишечнике за счет увеличения выработки ими бактериальных продуктов с иммуномодулирующими свойствами (пептидогликаны, липополисахариды, липотейхоевые кислоты), а также, стимулируя лактобациллы, усиливают клеточный иммунитет;

- улучшают усвояемость кальция и магния за счет образования усвояемых форм с лактатом (молочной кислотой), который продуцируется пробиотической микрофлорой из пребиотиков;

- участвуют в регулировании уровня холестерина и нормализации уровня глюкозы и триглицеридов в сыворотке крови как за счет уменьшения абсорбции в кишечнике углеводов и липидов, так и путем влияния на метаболизм желчных кислот.

Именно поэтому в исследованиях применяли хорошо известный пребиотик – инулин и новый компонент – лиственничный арабиногалактан, который ранее в молочной отрасли не применялся.

Лиственничный арабиногалактан представляет собой сухой несмачиваемый порошок с легким хвойным запахом и сладковатым вкусом. Он 100 % водорастворимый и образует раствор с низкой вязкостью [7].

Представляя собой пребиотик, лиственничный арабиногалактан предлагается к использованию в пищевой промышленности. Это мягкий, безвредный продукт, стимулирующий иммунную систему, способствующий поддержанию здорового состояния кишечника и активизирующий рост пробиотической микрофлоры кишечника. Лиственничный арабиногалактан с содержанием антиоксиданта дигидрокверцетина является новой концепцией антиоксидантного волокна, улучшающего текстуру конечного продукта, обладающего свойством консерванта и влагоудерживающего агента.

При выработке продукта использовали типового состава закваску для йогурта. Молочно-растительную смесь сразу после пастеризации охлаждали до температуры заквашивания (40±2) °С, вносили закваску, перемешивали и сквашивали.

Показано, что процесс ферментации молочно-растительной основы в присутствии лиственничного арабиногалактана протекает аналогично с контролем и молочно-растительной основы с инулином. Физико-химические показатели, представленные в табл. 1, свидетельствуют о том, что титруемая кислотность исследованных и контрольных образцов сразу после образования сгустка находилась на уровне 65–70 °Т.

Физико-химические показатели контрольного и модельных образцов молочносодержащей основы

Показатель	Молочный образец без растительного компонента и пребиотика (контроль)	Молочно-растительная основа без пребиотика	Молочно-растительная основа с лиственничным арабиногалактаном	Молочно-растительная основа с инулином
Массовая доля сухих веществ, %	18,8±0,6	18,2±0,5	19,2±0,8	20,5±0,9
Титруемая кислотность, °Т, не более	70,0±2	70,0±2	68,0±3	65,0±3
Активная кислотность, ед. рН	4,72±0,10	4,76±0,10	4,48±0,10	4,40±0,10
Выделение сыворотки, куб. см	2,2±0,2	2,4±0,3	1,9±0,2	2,1±0,3

Изменение количества клеток молочнокислых микроорганизмов в зависимости от времени сквашивания представлено на рис. 2. В готовых опытных продуктах количество болгарских палочек и термофильных стрептококков составляло (2,5–6,0) 10^8 КОЕ в 1 куб. см, тогда как без добавления пребиотиков – (2,5–6,0) 10^7 КОЕ в 1 куб. см.

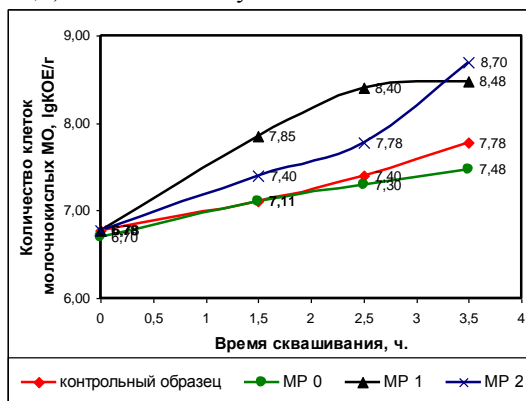


Рис. 2. Зависимость количества клеток молочнокислых бактерий от времени ферментации и рецептуры образцов: МР 0 – образец без пребиотика; МР 1 – образец с лиственничным арабиногалактаном; МР 2 – образец с инулином

Органолептические показатели контрольного и исследуемых образцов по результатам сенсорного анализа приведены на рис. 3. При этом все образцы с пребиотиками обладали приятным чистым кисло-молочным вкусом и ароматом и небольшим привкусом, характерным для фасоли *мунг*; белым с желтым оттенком цветом, однородным по всей массе; однородной, в меру вязкой консистенцией, без отделения сыворотки. Важно, что отмечали улучшение консистенции в образцах с добавлением в рецептуру как инулина, так и лиственничного арабиногалактана. При этом продукт, полученный из молочно-расти-

тельной основы с лиственничным арабиногалактаном (молочно-растительная основа 1), имел более вязкую консистенцию по сравнению с инулином (молочно-растительная основа 2).

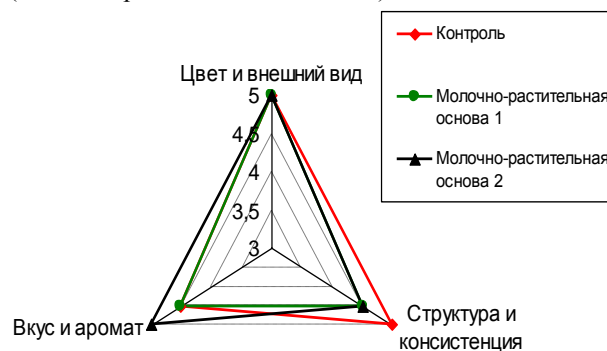


Рис. 3. Профилограмма органолептических свойств контрольного образца и молочно-растительных основ

Полученные результаты исследований позволяют сделать заключение о возможности применения фасоли *мунг* в составе рецептов с молочным сырьем. Пастеризация при температуре 95 °С с выдержкой в 5 мин достаточно для обеспечения наименьшей обсемененности композиции молочно-растительной основы остаточной микрофлорой. Для получения продукта с более однородной консистенцией в рецептуру рекомендуется вводить пребиотики. Внесение муки из фасоли *мунг* в молоко не влияет на развитие молочнокислых бактерий и позволяет получить молочносодержащий кисло-молочный продукт с нормируемым количеством клеток заквасочной микрофлоры и отвечающий требованиям ФЗ № 88.

Список литературы

1. Ганина, В.И. Разработка ресурсосберегающей биотехнологии молочносодержащего функционального продукта / В.И. Ганина, Е.Н. Терешина, С.В. Карпычев // Молочная промышленность. – 2011. – № 5. – С. 72.
2. Рогов, И.А. Синбиотики в технологии продуктов питания: монография / И.А. Рогов, Е.И. Титов, В.И. Ганина, Н.В. Нефедова, Г.В. Семенов, С.И. Рогов. – М.: МГУПП, 2006. – 218 с.
3. Итоговый материал статистической службы молочной промышленности министерства Вьетнама в период 2005–2009 гг. URL: <http://www.vinacorp.vn>

4. Разведская, Л.В. Бобовые культуры: строение, химический состав, применение в консервной промышленности / Л.В. Разведская, Г.И. Касьянов. – Краснодар, 2001. – 147 с.
5. Федеральный закон «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» (в ред. Федерального закона от 22.07.2010 г. № 163-ФЗ).
6. O'Neill J. Prebiotics: Health and Nutrition Benefits in Functional Foods / J. O'Neill // Cereal Foods World; St. Paul, 2007; Vol. 52, № 1. – P. 8–11.
7. Медведева, Е.Н. Арабиногалактан – уникальный продукт из древесины лиственницы / Е.Н. Медведева, В.А. Бабкин, Л.А. Остроухова // Хвойные бореальной зоны. – 2003. – Вып. 1.

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет
пищевых производств»,
109316, Россия, Москва, ул. Талалихина, д. 33.
Тел./факс: 8(495) 677-07-23
8(495) 677-03-90
e-mail: techmol@inbox.ru

SUMMARY

V.I. Ganina, Pham Thi Hoan, E.I. Sanaksurova

HEALTHY FOOD PRODUCT FOR THE POPULATION OF VIETNAM

The research was carried out to define the regimes of thermal processing of model milk-vegetable bases derived from dry cow milk and a vegetable component (mung bean) from the Republic of Vietnam. The study is devoted to defining the model system power for fermentation by lactic acid microorganisms. Analytical processing of results when studying organoleptic properties, physico-chemical and microorganic indexes of soured milk-containing products allowed to determine the parameters of pasteurization regimes of the milk-vegetable bases. The results showed that introducing of the flour obtained from mung bean into milk doesn't influence the development of lactic acid bacteria and allows producing sour milk-containing product with normalized quantity of starting culture cells.

Healthy food product, pasteurization, fermentation, milk-containing product, mung bean, lactic acid bacteria.

Moscow State University of Food Production
33, street Talalikhina, Moscow, 109316, Russia
Phone/Fax: +7(495) 677-07-23
+7(495) 677-03-90
e-mail: techmol@inbox.ru