

УДК 663.813.577.158.002.2

ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ СОКИ И НАПИТКИ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

FERMENTED JUICES AND BEVERAGES WITH PROBIOTIC PROPERTIES

Теркун Елена Петровна

аспирант кафедры технологии молочных и консервированных продуктов, Кубанский государственный технологический университет
Тел.: 8(919) 082-01-57
set@id-yug.com

Кожухова Марина Александровна

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молочных и консервированных продуктов, Кубанский государственный технологический университет
Тел.: 8(918) 466-40-98

Гаврилина Наталья Викторовна

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молочных и консервированных продуктов, Кубанский государственный технологический университет
Тел.: 8(952) 851-18-89

Аннотация. Исследована динамика ферментации пробиотическими культурами овощных соков, а также напитков на основе молочной сыворотки с овощными пюре. Наибольшая скорость кислотонакопления отмечена для соков из топинамбура, моркови и свеклы. Установлено, что добавление овощных пюре к сыворотке интенсифицирует процесс сквашивания и позволяет получить более сбалансированный по составу продукт. На основании полученных результатов разработаны технологии ферментированных овощных соков и напитков, обладающих пробиотической активностью.

Ключевые слова: ферментация, пробиотики, овощные соки, сыворотка, напитки.

Terkun Elena Petrovna

Postgraduate student of Department of Technology of dairy and canned foods, Kuban State University of Technology
Tel.: 8(919) 082-01-57
set@id-yug.com

Kozhukhova Marina Aleksandrovna

Ph.D., Associate professor of Department of Technology of dairy and canned foods, Kuban State University of Technology
Tel.: 8(918) 466-40-98

Gavrilina Natalia Victorovna

Ph.D., Associate professor of Department of Technology of dairy and canned foods Kuban State University of Technology
Tel.: 8(952) 851-18-89

Annotation. The fermentation by probiotic cultures of vegetable juices and beverages from whey with vegetable puree was investigated. The highest rate of acid accumulation was noted for juices from Jerusalem artichoke, carrots and beet roots. The addition of vegetable purees to whey intensified the fermentation and provided a more balanced composition of the product. Based on the results the technology of fermented vegetable juices and beverages with probiotic activity was developed.

Keywords: fermentation, probiotics, vegetable juices, whey, beverages

В России, как и во всем мире, отмечается тенденция увеличения объемов потребляемых соков и напитков. Растет интерес к напиткам, способным не только утолять жажду, но и оказывать позитивное влияние на различные системы человеческого организма и его состояние в целом. Известны функциональные напитки общеукрепляющего действия, энергетические, предназначенные для стимуляции умственной деятельности, релаксации, профилактики нарушений холестерина обмена и другие [1–4].

Концепция «Напитки для здоровья» стала основополагающей для многих европейских производителей и эффективным брэндом, позволяющим успешно конкурировать

вать на рынке. Как показывают маркетинговые исследования, предпочтением потребителей пользуются функциональные напитки, изготовленные из натурального, экологически безопасного сырья и ингредиентов.

В связи с этим, перспективным является производство плодовоовощных соков и напитков, ферментированных с применением пробиотических культур.

Ценность таких продуктов определяется максимальным сохранением биологически активных компонентов сырья, наличием живых клеток микроорганизмов — пробиотиков и продуктов их метаболизма: витаминов, аминокислот, антибактериальных веществ, органических кислот.

Общепризнанно, что в современных условиях жизни пробиотики служат важным и необходимым инструментом защиты человека в первую очередь от дисбактериозов, возникающих как следствие нерациональной антибиотикотерапии, перенесенных кишечных заболеваний, неправильного питания, стрессов.

К классическим пробиотикам относятся лакто- и бифидобактерии. Их благоприятное действие на организм человека проявляется разноплановыми положительными эффектами: нормализацией микрофлоры кишечника и активизацией деятельности всего желудочнокишечного тракта, противоаллергенной и иммуностимулирующей функцией, улучшением усвоения кальция. Наибольший положительный эффект на здоровье и самочувствие оказывают синбиотические продукты, содержащие одновременно пре- и пробиотики. Пребиотики — вещества, способные стимулировать рост и активность микроорганизмов — пробиотиков, улучшать их адгезию к стенкам кишечника. Такими свойствами обладают негидролизруемые олиго- и полисахариды растений, например, пектин, инулин, фруктоолигосахариды, ксилоолигосахариды, резистентный крахмал.

Широкое распространение получили пробиотики в производстве молочных продуктов, однако в последнее время внимание исследователей привлечено к вопросам культивирования молочнокислых и бифидобактерий в немолочных средах и получения пробиотических продуктов на основе растительного сырья, в частности, фруктовых и овощных соков [5–7]. Преимущества растительных продуктов заключаются в том, что они являются богатыми источниками витаминов, антиоксидантов, минеральных веществ, фитозлементов, не содержат холестерин и лактозу, проблемы с усвоением которой испытывает значительная часть взрослого населения.

Перспективным направлением является также расширение ассортимента напитков на основе молочной сыворотки, которая служит источником ценных пищевых нутриентов, в том числе функциональных. Пищевая и биологическая ценность сыворотки обусловлена азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными элементами, органическими кислотами, водорастворимыми витаминами. По своему составу и свойствам она соответствует формуле: «Минимум калорий — максимум биологической ценности».

Удачным технологическим решением является производство напитков из сыворотки путем комбинирования молочного сырья с растительным и сбраживания пробиотическими культурами — лакто и бифидобактериями. Применение овощного сырья, богатого витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, биологически активными веществами, способствует повышению пищевой и биологической ценности таких напитков, а присутствие в продукте полезной микрофлоры, находящейся в фазе активной жизнедеятельности, позволяет отнести продукт к группе функциональных.

Углеводный комплекс овощных культур характеризуется высоким содержанием неусваиваемых полисахаридов, в составе отдельных овощей накапливается инулин, имеются растворимые фруктоолигосахариды, β — каротин, пантотеновая кислота, другие пребиотики, что предполагает наличие у них бифидогенных свойств.

Цель нашей работы — изучить биопотенциал овощных культур с перспективой их применения при производстве ферментированных соков и напитков пробиотической направленности.

Объектами исследований служили овощные соки с мякотью и пюре, приготовленные из топинамбура, моркови, столовой свеклы, капусты и кабачков, а также тво-

рожная сыворотка кислотностью 60–70 °Т. В качестве пробиотической культуры использовали *B. longum* в составе закваски прямого внесения «Mix di probiotici» (Dalton, Италия), которую предварительно активизировали в обезжиренном молоке. Выбор закваски обусловлен высокой устойчивостью *B. longum* к кислой среде и хорошей приживаемостью в желудочно-кишечном тракте человека.

На первом этапе были оценены пребиотические свойства различных видов овощных соков. Для этого в стерилизованные соки вносили активизированную закваску «Mix di probiotici» и проводили сквашивание при температуре $t = 37\text{ °C}$ в течение 24 часов. О динамике сквашивания судили по нарастанию титруемой кислотности, которую выражали в массовых процентах.

Результаты приведены на рисунке 1.

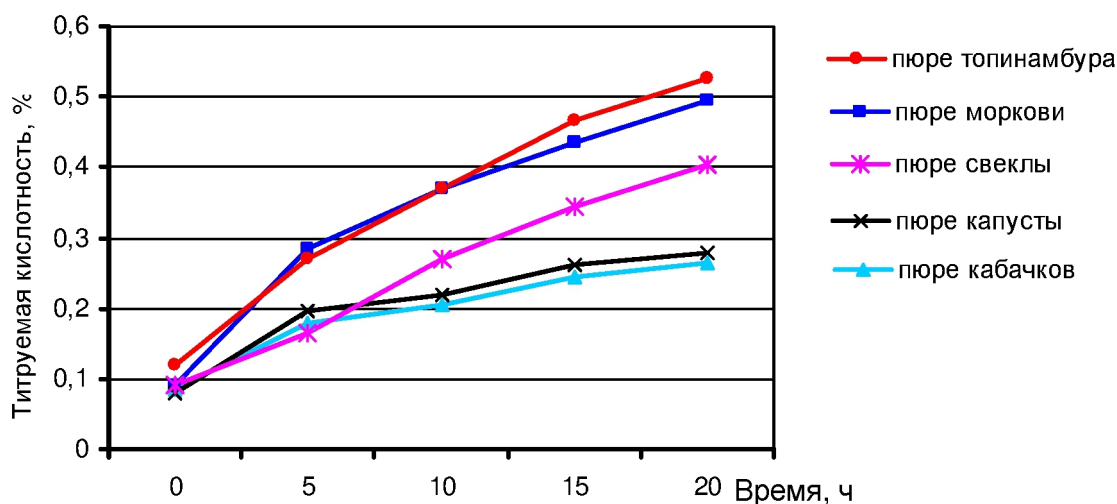


Рисунок 1 — Динамика сквашивания овощных соков пробиотической закваской

Экспериментальные данные показывают, что наибольшая скорость сквашивания характерна для сока из топинамбура и моркови, наименьшая — для соков из капусты и кабачков, среднее положение занимает свекольный сок.

По истечении времени сквашивания активная кислотность (рН) составила: для соков из топинамбура и моркови порядка 4,0; для сока из свеклы — 4,2; для сока из кабачков и капусты — 4,4. Для дальнейших исследований были отобраны образцы топинамбура, моркови и свеклы как обеспечившие наиболее интенсивное нарастание кислотности и, следовательно, обладающие более выраженными бифидогенными свойствами.

Влияние добавок овощных пюре на сквашивание сыворотки изучали, варьируя содержание растительного компонента от 10 до 40 % от массы смеси. Контролем служила сыворотка без добавок. Сквашивание проводили при аналогичных условиях, кислотность проверяли через каждые 6 часов и выражали в градусах Тернера (°Т). Результаты представлены на рисунках 2–4.

Общим для всех трех вариантов было значительное превышение скорости сквашивания сыворотки с добавками по сравнению с контролем, а также интенсификация процесса при увеличении массовой доли пюре. По окончании времени сквашивания титруемая кислотность в образцах сыворотки с топинамбуром составила 113–130 °Т, с морковью — 108–121 °Т, со свеклой — 104–119 °Т, что коррелирует с данными, полученными при сквашивании овощных соков.

Следовательно, введение пюреобразных овощных добавок позволяет не только улучшить органолептические показатели ферментированных напитков из сыворотки, сбалансировать микронутриентный состав, но также интенсифицировать процесс брожения за счет пребиотического эффекта. Наибольшим бифидогенным потенциалом в отношении *B. Longum* обладает топинамбур, несколько меньшим — морковь и столовая свекла.

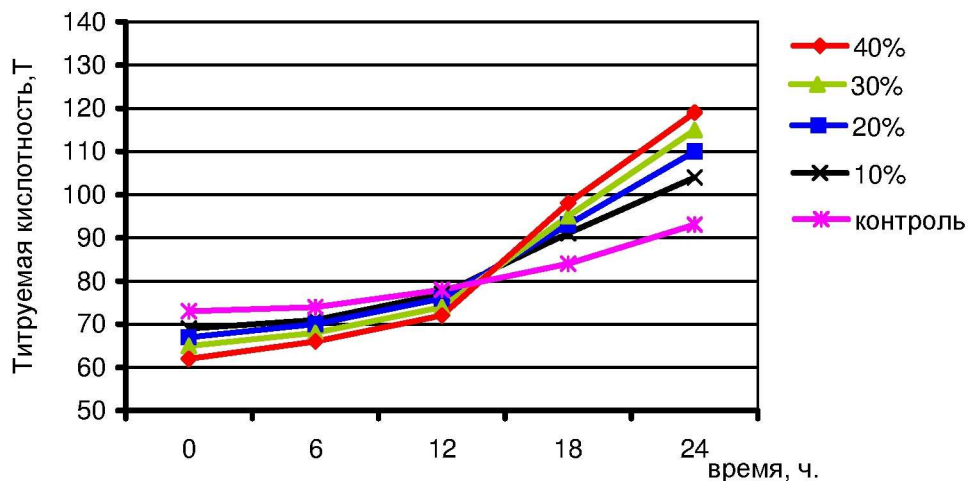


Рисунок 2 — Влияние количества вносимого пюре топинамбура на динамику сквашивания сыворотки

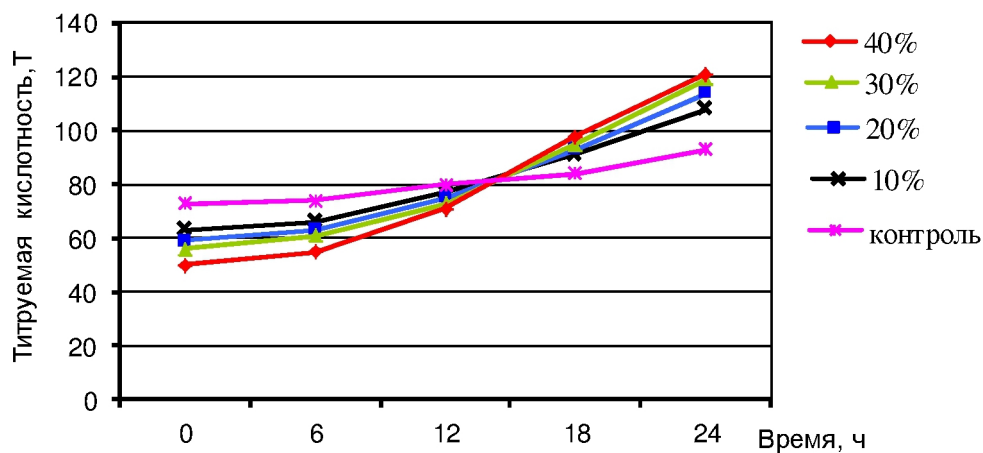


Рисунок 3 — Влияние количества вносимого пюре моркови на динамику сквашивания сыворотки

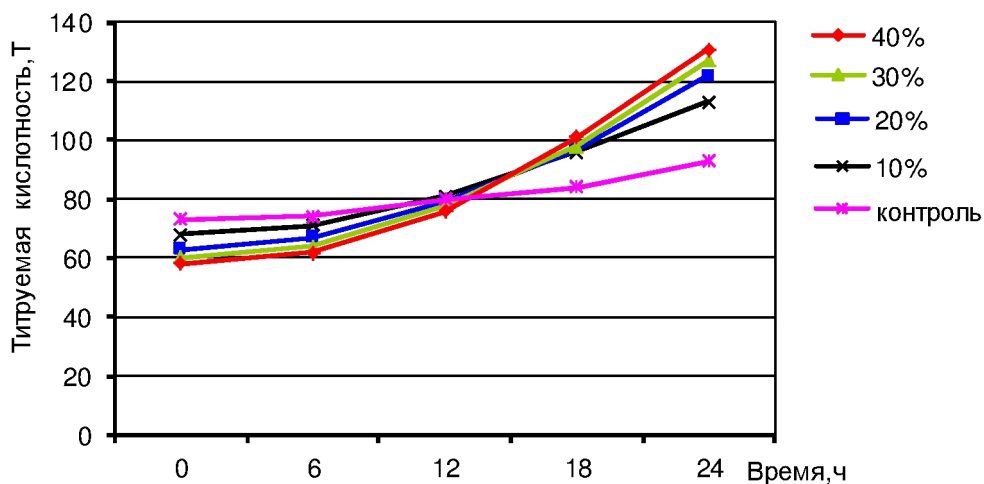


Рисунок 4 — Влияние количества вносимого пюре свеклы на динамику сквашивания сыворотки

Дегустационная оценка сквашенных образцов показала, что оптимальным с точки зрения вкусовых качеств является массовая доля пюре в смеси 25–30 %, сыворотки: 75–80 %.

Полученные данные были положены в основу разработки технологий ферментированных овощных соков и сывороточных напитков с мякотью из отдельных овощей и их смесей. С целью стабилизации напитков к расслаиванию и улучшения потребительских характеристик в рецептуры были также включены пектин, фруктозоглюкозный сироп, ароматические компоненты, корректирующие сывороточный вкус. Технология соков и напитков предусматривает следующие операции: приемку и подготовку сырья и ингредиентов, смешивание (для напитков), пастеризацию, заквашивание и сквашивание, охлаждение, расфасовку, маркировку, холодильное хранение и реализацию.

Таким образом, в результате проведенных исследований оценен биопотенциал различных овощных культур как сырья для производства ферментированных соков, обобщены рецептуры и технология напитков на основе творожной сыворотки с добавлением овощных пюре. Готовые соки и напитки обладают приятным вкусом и ароматом, однородной консистенцией, содержат жизнеспособные клетки бифидобактерий в количестве не менее 10^6 КОЕ/г, что позволяет их позиционировать как функциональные.

Употребление таких напитков связано с разноплановыми положительными эффектами, которые оказывают пре- и пробиотики на деятельность желудочно-кишечного тракта и состояние организма человека в целом.

Литература:

1. Забодалова Л.А. Кисломолочные напитки с улучшенными свойствами / Л.А. Забодалова, Л.И. Степанова // Пищевая промышленность. – 2006. – № 4. – С. 66-67.
2. Бакулина О.Н. Обогащение сокодержащих напитков / О.Н. Бакулина, Т.Е. Лейн // Пищевая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 82–84.
3. Зуев Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. – 2004. – № 7. – С. 90–95.
4. Храмов А.Г. Напитки нового поколения из молочной сыворотки // А.Г. Храмов, М.А. Жилина, П.Г. Нестеренко, О.А. Суюнчев, И.М. Батдыев // Молочная промышленность. – 2006. – №6. – С.87.
5. Do Espírito Santo A.P., Perego P., Converti A., & Oliveira M.N. Influence of food matrices on probiotic viability – A review focusing on the fruity bases // Trends in Food Science and Technology. – 2011. – 22(7). – 377–385.
6. Gawkowski D., & Chikindas M.L. (2013). Non-dairy probiotic beverages: The next step into human health // Beneficial Microbes. – 2013. – 4(2). – 127–142.
7. Granato D., Branco G.F., Nazzaro F., Cruz A.G., & Faria J.A. (2010). Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2010. – 9(3). – P. 292-302.

References:

1. Zabodalova L.A. Fermented beverages with improved properties / L.A. Zabodalova, L.I. Stepanova // Food Industry. – 2006. – № 4. – P. 66–67.
2. Bakulina O.N. Enrichment of juice drinks / O.N. Bakulina, T.E. Lane // Food Industry. – 2005. – № 3. – P. 82–84.
3. Zuev E.T. Functional drinks: their place in the concept of healthy food // Food Industry. – 2004. – № 7. – P. 90–95.
4. Hramtsov A.G. New generation of beverages from whey // A.G. Hramtsov, M.A. Zilina, P.G. Nesterenko, O.A. Suyunchev, I.M. Batdiev // Dairy industry. – 2006. – № 6. – P. 87.

5. Do Espírito Santo A.P., Perego P., Converti A., & Oliveira M.N. Influence of food matrices on probiotic viability – A review focusing on the fruity bases // Trends in Food Science and Technology. – 2011. – 22(7). – P. 377–385.
6. Gawkowski D., & Chikindas M.L. (2013). Non-dairy probiotic beverages: The next step into human health // Beneficial Microbes. – 2013. – 4(2). – P. 127–142.
7. Granato D., Branco G.F., Nazzaro F., Cruz A.G., & Faria J.A. (2010). Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2010. – 9(3). – P. 292-302.