

УДК 636.085.54

Доцент Л.И. Василенко,

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии молока и молочных продуктов, тел. (473) 255-35-54

аспирант А.В. Горбатова,

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра процессов и аппаратов пищевых и химических производств, тел. (473) 255-65-11

доцент Л.Н. Фролова

(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии хранения и переработки зерна, тел. (473) 255-65-11

Разработка лечебно-профилактических продуктов с использованием микрокапсулированных биопрепаратов

Предлагается создание продуктов на основе молока, сливок и купажированного масляного продукта (кукурузное, льняное и арахисовые масла) со сбалансированным жирнокислотным составом, а также использование микрокапсулированных пробиотиков в пектиновых капсулах.

It is proposed to create products based on milk, cream, and blended olive products (corn, linseed and peanut oils) with a balanced fatty acid composition, and also the use of microencapsulated probiotics in pectin capsules.

Ключевые слова: спред, биопрепарат, микрокапсулирование

В последние годы намечается тенденция по увеличению среднего объема производства и потребления спредов до 90-115 тысяч тонн в год, что составляет 35-45 % от общегодового объема производства сливочного масла. Потребители также начинают проявлять все больший интерес к продуктам питания данной группы. В настоящее время одной из важных задач масложировой промышленности является выпуск функциональных и лечебно-профилактических продуктов, оказывающих положительное влияние на здоровье. Спред можно рассматривать как продукт, соответствующий принципам здорового питания, в том случае, если он имеет определенные характеристики: потребительские свойства, аналогичные сливочному маслу; пониженную калорийность; отсутствие в составе холестерина и трансизомерных жирных кислот; сбалансированный жирнокислотный состав; наличие витаминов, фосфолипидов, полиненасыщенных жирных кислот и других биологически активных соединений в физиологически значимых количествах.

Среди функциональных ингредиентов особое место занимают пробиотики, способные проявлять нормализующее действие на

кишечные микробиоценозы организма человека, основными пищевыми источниками которых являются кисломолочные продукты. Альтернативой кисломолочным продуктам с живыми микроорганизмами могут служить спреды, легко обогащаемые, благодаря их эмульсионной природе, пробиотическими культурами. Особенности технологии спредов, современные способы стабилизации лабильных ингредиентов, а также известные приемы повышения активности пробиотиков, позволяют создать новые виды спредов, включающих живые микроорганизмы, с увеличенным сроком годности.

Нами предлагается создание продуктов на основе молока, сливок и купажированного масляного продукта (кукурузное, льняное и арахисовые масла) со сбалансированным жирнокислотным составом, а также использование микрокапсулированных пробиотиков в пектиновых капсулах.

В данной технологии в качестве пробиотиков для реализации процесса микрокапсулирования были выбраны бифидобактерии *Bifidobacterium animalis subsp. Lactis*. Формирование капсул происходит на выходе из жиклёрного узла капсулятора, в который под давлением воздуха (азота) подаётся наполнитель и пектиновая масса температурой 90-95 °С. Жиклёрный узел формирования

капсул устроен таким образом, что наполнитель подаётся внутренней струёй, а пектиновая масса – наружной. При пульсации бактериальной эмульсии струя в узле разделяется и за счет разности сил поверхностного натяжения принимает шарообразную форму. Оболочка сформированной капсулы постепенно застывает в слабом потоке охлаждённого растительного масла с температурой 7-10 °С. Расход наполнителя и пектиновой основы регулируется. При этом получают капсулы с массой наполнителя от 0,05 до 0,7 г.

Для получения условий, аналогичных желудку, микроорганизмы подвергались обработке соляной кислотой при постоянном перемешивании в течение 20 минут и pH среды 1,5. Для оценки жизнеспособности бакте-

рий в инкапсулированной и свободной формах производили их посев на агар с гидролизованным молоком и мелом. Затем посеvy термостатировали при температуре 30 ± 1 °С в течение 48 часов. Количество выросших колоний микроорганизмов в контрольном образце (не подвергнутом обработке соляной кислотой) принято за 100 % (77 колоний). Количество колоний микрокапсулированных микроорганизмов составило 52 шт. Экспериментальные данные подтверждают, что микрокапсулирование в данном случае один из эффективнейших способов защиты пробиотических микроорганизмов от воздействия желудочного сока. Данный спред будет чрезвычайно полезным вследствие синергетического эффекта использованных компонентов.

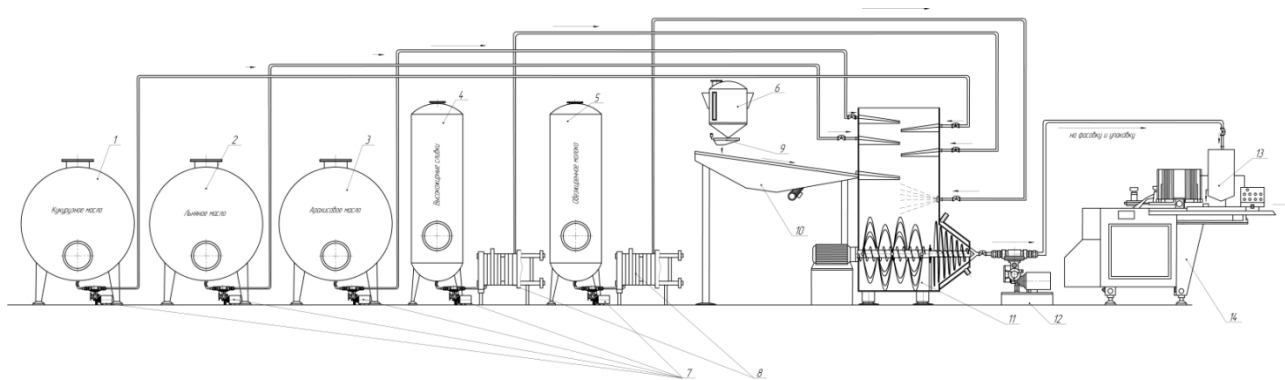


Рисунок 1 – Технологическая линия производства спредов функциональной направленности с микрокапсулами биопрепаратов

Для реализации данного технологического процесса предусматривается аппаратно-технологическая схема (рисунок 1), работающая следующим образом. Исходные растительные масла из бункеров 1, 2, 3 отправляются в определенном соотношении насосом-дозатором 7 в эмульсер 11. Производственные бункера хранения растительных масел оснащены перемешивающими устройствами для предотвращения образования осадка. Благодаря купажированию, достигается требуемое соотношение полиненасыщенных жирных кислот, которые содержатся в растительных маслах. Из емкостей 4 и 5 насосами-дозаторами 7 подаются сливки и обезжиренное молоко в пастеризаторы 8, и далее в эмульсер 11. Необходимое количество эмульгатора из бункера 6 отмеряется весовым дозатором 9 и направляется в эмульсер 11 вибротранспортером 10. Микрокапсулы с пробиотиком могут вводиться непосредственно в эмульсер в нижнюю смесительную камеру.

Использование эмульсера 11 позволяет рационально вести процесс термомеханического воздействия на исходную смесь за счет оптимизации характера движения продукта и обеспечения поддержания заданного температурного режима и максимальной универсализации перемешивающих устройств.

Готовый спред насосом высокого давления 12 направляется в бункер 13, где к нему добавляются микрокапсулированные биопрепараты, и из которого поступает в фасовочно-упаковочный автомат 14. Объемное дозирование и наполнение продуктом стаканчиков обеспечиваются дозатором поршневого типа. После расфасовки спред направляется в холодильную камеру для хранения и конечной кристаллизации. Использование разработанной линии производства позволяет повысить технологические возможности линии по производству спредов функционального назначения; улучшить качество производимых спредов за счет оптимизации жирнокислотного состава, достигаемого купажированием растительных

масел; сократить затраты на их производство; сократить количество потребляемой энергии при производстве данной группы продуктов; подобрать наиболее рациональные режимы для переработки нестандартной продукции без ухудшения ее качества.

Полученный продукт имеет слабовыраженный сладкосливочный запах; белый, бежевый, желтоватый цвет; обладает кремовой текстурой. По результатам анализа жирнокислотного состава 50 г продукта удовлетворяют суточную потребность в полиненасыщенных жирных кислотах. Содержание твердой фазы триглицеридов полученного спреда и сливочного масла представлены на рисунке 2.

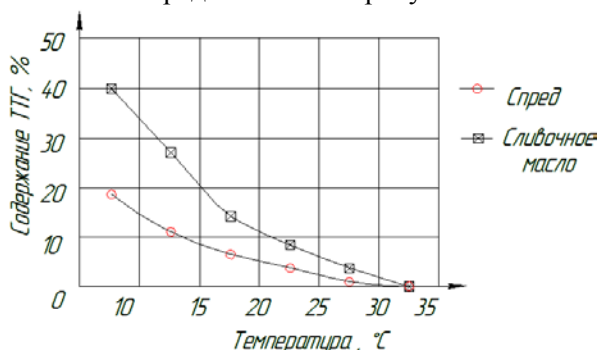


Рисунок 2 - График содержания ТТГ в сливочном масле и в спреде

Полученный спред получился мягче, чем сливочное масло 82,5 %-ной жирности за счет использования растительных масел, которые являются жидкими при комнатной температуре. Это делает его более мягким, пластичным, чем сливочное масло.

Имеются данные о клинических доказательствах роли пробиотиков в снижении уровня холестерина, но результаты различных исследований противоречивы.

В целом, доказательства эффективности пробиотиков связаны с их использованием для улучшения функционирования кишечника и стимулирования иммунной системы.

Микрокапсулы легко растворяются в среде кишечника, высвобождая бактерии, способные адсорбироваться на его стенках, тем самым улучшая состав аборигенной микрофлоры, предотвращая дисбактериоз и его проявления, и при этом обладают пролонгированным действием.

ЛИТЕРАТУРА

1 Остриков, А. Н. Технология антимутагенных и геропротекторных молочно-растительных концентратов [Текст] / А. Н. Остриков, Л. И. Василенко, С. В. Дорохин и др. // В мире научных открытий – 2010. – № 6. - Ч. 3. - С. 323-324.

2 Василенко, Л. И. Пробиотические растительно-сливочные продукты [Текст] / Л. И. Василенко, А. В. Горбатова // Материалы региональной научной конференции «Развитие техники пищевых производств малых предприятий» Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж, 2011. – С. 30 - 33

3 Василенко, Л. И. Жировые эмульсионные продукты функционального назначения на основе купажа растительных масел [Текст] / Л. И. Василенко, А. В. Горбатова // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Международной научно-технической конференции – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 262 - 263

REFERENCES

1 Ostrikov, A. N. Technology and antimutagenic geroprotective dairy plant concentrates [Text] / A. N. Ostrikov, L. I. Vasilenko, S. V. Dorohin et al. // In the world of scientific discovery - 2010. - № 6. - Part 3. - P. 323-324.

2 Vasilenko, L. I. Probiotic vegetable-cream products [Text] / L. I. Vasilenko, A. V. Gorbatoва // Proceedings of the regional scientific conference "Development of technology of food production of small enterprises" Voronezh State University of Engineering Technology. - Voronezh, 2011. - P. 30 - 33

3 Vasilenko, L. I. Fat emulsion product functionality based on the blend of vegetable oils [Text] / L. I. Vasilenko, A. V. Gorbatoва // Innovative technologies for processing of raw food: proceedings of the International scientific and technical conference - Vladivostok: Dalrybvuz, 2011. - P. 262 - 263