

УДК 637.107

О.В. Кравцова, аспірант
Т.А. Скорченко, канд. техн. наук**ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕГЛАМЕНТІВ ВИГОТОВЛЕННЯ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ З ХАРЧОВИМ ВОЛОКНОМ «ФІБРОГАМ»**

Показано, що збагачення кисломолочних напоїв харчовим волокном «фіброгам» доцільно проводити шляхом додавання його в сквашену та охолоджену молочну основу. Отримані кисломолочні напої з «фіброгам» за запропонованими технологічними параметрами мають вищі показники якості.

Ключові слова: кисломолочний напій, харчове волокно «фіброгам», молочна основа, органолептичні властивості, вологостійкість, здатність, ступінь синерезису

Виробництво харчових продуктів збагачених дієтичними харчовими волокнами відповідає вимогам сучасного споживача, адже нестача дієтичної клітковини в раціоні харчування сучасної людини призводить до підвищення ризику багатьох захворювань, запобігти яким здатне споживання дієтичного харчового волокна. [2, 3].

«Фіброгам» ідеальний інгредієнт для продуктів харчування нового покоління, завдяки своїм технологічним і поживним властивостям він широко використовується в інноваційних технологіях. [1, 4, 5, 6].

«Фіброгам» натуральне розчинне харчове волокно у вигляді білого добре розчинного порошку, що видобувається шляхом очищення смоли деяких видів акації. Цей інгредієнт не містить генетично-модифікованих компонентів, хімічних домішок і тому безпечний для здоров'я.

«Фіброгам» є полісахаридом з арабіногалактоновою структурою. Дослідженнями виявлено, що гуміарабік складається з мономерів D-галактози, зв'язаних (-1,3)-глікозидним зв'язком з численними розгалуженнями, які складаються з α - або β -галактози та інших цукрів або уранових кислот. У порівнянні з іншими гідроколідами він добре розчинний у воді. Цей полісахарид має досить розгалужену структуру і незважаючи на відносно велику молекулярну масу, утворює розчини низької в'язкості, яка залежить від температури. Така властивість взагалі нетипова для полісахаридів і визначається особливостями структури молекули. [1, 4, 5].

«Фіброгам» має технологічні властивості, що сприяють його широкому використанню в харчових технологіях: розчинність навіть за високих концентрацій; низьку в'язкість; високу стійкість в кислому середовищі; відсутність смаку і запаху; емульгуючу і стабілізуючу здатність. [4, 5].

Внаслідок того, що полісахариди смоли акації мають здатність зв'язуватися з багатьма мікронутрієнтами, мінералами і поліфенолами, біологічно активними речовинами, «фіброгам» має високу поживну цінність. Відбувається посилення оздоровчого ефекту на організм споживача завдяки поєднанню дії цих мікронутрієнтів з дією полісахаридів «фіброгам». Позитивний вплив «фіброгам» на організм людини виявляється у регулюванні роботи шлунку; зменшенні кількості глюкози і холестерину в крові (на 6—30 %); підвищенні

© О.В. Кравцова, Т.А. Скорченко, 2009

It is shown, that enrichment of fermented milk drinks by food fibre «fibregum» is worthwhile for carrying out by his addition in the fermented and cooled dairy basis. The received fermented milk drinks with «fibregum» by the propose technological parameters have be of importance high indexes of quality.

Key words: fermented milk drink, a food fibregum, food fibre «fibregum», dairy basis, sense of taste, moisture-holding property, degree syneresis

кислотності вмісту прямої кишки. «Фіброгам» не розщеплюється ферментами травної системи людини і надходить до товстого кишечника, де ферментується ендogenous мікрофлорою. Він стимулює ріст біфідобактерій, тобто має пребіотичну дію, а підтримка нормальної мікрофлори людського організму одне із завдань оптимізації харчування людини. [8].

Російськими науковцями проведені роботи по підборі складу кріопротекторних середовищ, які призначені для висушування пробіотичних культур. Після ретельного вивчення до складу захисного середовища в якості джерела живлення пробіотиків і структуроутворювача, що сприяє отриманню стабільної суспензії мікроорганізмів і створює захисний бар'єр клітин після висушування, був включений «фіброгам». Аналіз отриманих даних під час дослідження впливу «фіброгам» на виживаність *L. acidophilus* вказує на підвищення стійкості до стресу клітин в процесі сублімаційного висушування. Відмічено зниження швидкості загибелі клітин пробіотичних культур у процесі зберігання протягом 12 місяців з використанням «фіброгам» у складі захисного середовища. [7].

«Фіброгам» сприяє виживанню мікроорганізмів пробіотиків у продукті як під час зберігання, так і у процесі проходження травною системою до товстого кишечника. Збереження життєздатності живих клітин мікроорганізмів закваски впродовж всього терміну придатності до споживання кисломолочного напою є однією з умов підвищення біологічної цінності і терапевтичних властивостей продукту. [7, 8].

Кисломолочні напої відносяться до дієтичних продуктів харчування, вони містять корисну для людського організму мікрофлору і введення харчового волокна «фіброгам» до їх складу посилює їх оздоровчий вплив на організм людини. Тому визначення оптимального способу виготовлення кисломолочного напою з «фіброгам» є актуальним завданням.

Мета дослідження — визначити оптимальний технологічний регламент виготовлення кисломолочного напою з харчовим волокном «фіброгам» для отримання продукту з бажаними органолептичними та фізико-хімічними властивостями.

Завдання дослідження — дослідити якісні показники кисломолочних напоїв з харчовим волокном «фіброгам», виготовлених за різними технологічними схемами.

Об'єкт дослідження — кисломолочні напої, які містять харчове волокно «фіброгам», виготовлені за різними технологічними регламентами, що відрізняються способом внесення «фіброгаму» в молочну основу.

Методи дослідження. В дослідних пробах кисломолочних напоїв з харчовим волокном «фіброгам» вимірювали: умовну в'язкість віскозиметром витікання ВЗ-246, вологоутримувальну здатність методом центрифугування [9], ступінь синерезису фільтраційним методом [9], титровану кислотність титрометричним методом за ГОСТ 3624-92 та активну кислотність (рН) потенціометричним методом за допомогою іонометра універсального ЭВ-74 згідно ГОСТ 25754-85.

Для виготовлення дослідних проб кисломолочних напоїв з харчовим волокном «фіброгам» використовували молоко з масовою часткою жиру 2,5 % та харчове волокно фіброгам у сухому виді. Для додаткової нормалізації молочної основи за масовою часткою білка використовували сухий концентрат сироваткових білків. Заквашування здійснювали препаратом прямого внесення, що містить мікроорганізми *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*. Виготовлення експериментальних проб кисломолочного напою здійснювали за трьома технологічними регламентами, що відрізняються способом збагачення кисломолочного напою харчовим волокном «фіброгам».

Згідно першого технологічного регламенту внесення «фіброгам» здійснюється в нормалізовану молочну основу перед тепловою обробкою. Спосіб передбачає попереднє розчинення «фіброгам» у молоці температурою 40—45 °С у співвідношенні 1:2 впродовж 10—15 хвилин. Після розчинення «фіброгам» вносять в молочну основу, яку пастеризують за температури 92—95 °С з витримкою 2—5 хвилин. Потім охолоджують до температури заквашування 30—32 °С і вносять заквашувальний препарат. Через 9—10 годин процесу сквашування згусток охолоджують до 20 ± 2 °С, вносять наповнювач і фасують.

Максимальна можлива доза внесення «фіброгам» за такого способу становить 2 %. За доз внесення «фіброгам» більших, ніж 2 % молочна основа не витримує зазначеного режиму теплової обробки, що обумовлено підвищенням значень титрованої кислотності молочної основи після збагачення її «фіброгам». Залежність кислотності молочної основи від дози внесення «фіброгам» показано на рис. 1.



Дослідили вплив харчового волокна «фіброгам» на термостійкість молочної основи, яку визначали за пробою на кип'ятіння. Отримані результати наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Термостійкість молочної основи з харчовим волокном фіброгам

| Доза внесення фіброгаму, % | Реакція на кип'ятіння | Температура коагуляції, °С |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | витримує | >100 |
| 2 | витримує | >100 |
| 3 | не витримує | 80 |
| 4 | не витримує | 78 |
| 5 | не витримує | 75 |
| 6 | не витримує | 70 |
| 7 | не витримує | 66 |
| 8 | не витримує | 58 |
| 9 | не витримує | 55 |
| 10 | не витримує | 50 |
| 11 | не витримує | 50 |
| 12 | не витримує | 46 |

Під час процесу сквашування досліджували вплив «фіброгам» на утворення молочної кислоти в результаті діяльності молочнокислих бактерій заквашувального препарату. Виявлено, що внесення харчового волокна фіброгам в молочну основу перед тепловою обробкою в кількості 1—2 % не викликає значних змін процесу утворення молочної кислоти під час сквашування молочної основи з «фіброгам».

Кисломолочний напій з харчовим волокном «фіброгам», в процесі виготовлення якого «фіброгам» вносили в молочну основу до пастеризації характеризувався такими органолептичними властивостями: приємним, чистим кисломолочним, без сторонніх присмаків і запахів смаком і ароматом. В пробі, що містить 1 % «фіброгам», виявлено рідку консистенцію із сильним відділенням сироватки. Проба, що містить 2 % «фіброгам» мала більш густу але не в'язку консистенцію, із значним синерезисом. Середньоарифметичні значення фізико-хімічних показників кисломолочного напою представлено в табл. 2.

Таблиця 2.
Фізико-хімічні показники кисломолочного напою з «фіброгам» залежно від вмісту харчового волокна та способу його внесення

| Спосіб виготовлення | Доза фіброгаму, % | Кислотність, Т | рН | Умовна в'язкість, с | Ступінь синерезису, % | Вологоутримувальна здатність, % |
|-------------------------------------|-------------------|----------------|------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|
| | | | | | | |
| 1 | 1 | 96,4 | 4,47 | 21,8 | 59 | 93 |
| | 2 | 97,5 | 4,46 | 18,7 | 63 | 91 |
| 2 (без нормалізації за м. ч. білку) | 3 | 91,5 | 4,48 | 24,2 | 57 | 95 |
| | 3 | 93,5 | 4,49 | 37,5 | 49 | 98 |
| | 4 | 95,0 | 4,55 | 33,4 | 54 | 98 |
| 2 (з нормалізацією за м. ч. білку) | 5 | 95,2 | 4,57 | 31,2 | 53 | 98,5 |
| | 6 | 96,0 | 4,77 | 26,8 | 53 | 98,5 |
| | 6 | 96,0 | 4,77 | 26,8 | 53 | 98,5 |
| 3 (без нормалізації за м. ч. білку) | 3 | 87,0 | 4,22 | 37,3 | 55 | 96 |
| | 5 | 91,5 | 4,08 | 31,7 | 57 | 95 |
| 3 (з нормалізацією за м. ч. білку) | 3 | 88,5 | 4,26 | 43,9 | 47 | 98 |
| | 5 | 93,0 | 4,06 | 42,2 | 50 | 98 |

Другий технологічний регламент передбачає збагачення кисломолочного напою харчовим волокном

шляхом внесення «фіброгам» в охолоджену до температури заквашування молочну основу. Після пастеризації молочної основи за температури 92—95 °С з витримкою 2—5 хвилин та охолодження її до температури 30—32 °С вносили «фіброгам», перемішуючи впродовж 5—10 хвилин, потім вносили заквашувальний препарат. По закінченню процесу сквашування через 9—11 годин кисломолочний згусток охолоджували до температури 20 ± 2 °С, вносили наповнювач і фасували.

Доза внесення харчового волокна в дослідних пробах кисломолочного напою, збагачених «фіброгам» зазначеним способом, становить 3—6 %. За більших доз відмічена поява специфічного присмаку. Доза внесення харчового волокна «фіброгам» впливає на консистенцію кисломолочного напою. Консистенція кисломолочного напою, що містить 3—5 % «фіброгам», однорідна, в міру рідка, але із збільшенням дози «фіброгам» зменшується в'язкість готового продукту.

Досліджуючи процес сквашування молочної основи з внесенням «фіброгам» перед заквашуванням виявили, що за дози внесення «фіброгам» 6 % і більше відбувається помітне уповільнення процесу сквашування.

Дослідні проби кисломолочного напою, характеризуються приємним, кисломолочним без сторонніх присмаків і запахів смаком і ароматом. За вищих доз внесення харчового волокна відчувається специфічний присмак. Фізико-хімічні показники якості кисломолочного напою, збагаченого «фіброгам» шляхом внесення його в молочну основу перед заквашуванням подано в таблиці 2.

Згідно запропонованого третього технологічного регламенту виготовлення кисломолочного напою з «фіброгам», харчове волокно в кількості 3—5 % вноситься після процесу сквашування в охолоджену до 15 °С сквашену молочну основу кислотністю 85—90 Т одночасно з наповнювачем у співвідношенні: 1 частина фіброгаму на 2 частини наповнювача. Всі попередні технологічні операції, як теплова обробка молочної основи, заквашування, сквашування здійснюються аналогічно розглянутим вище технологічним регламентам.

Під час органолептичного оцінювання дослідних проб, виготовлених цим способом, отримали: смак і запах чистий кисломолочний з легким відчуттям присмаку наповнювача, консистенцію однорідну, в міру густу і в'язку, колір з відтінком обумовленим наповнювачем. Фізико-хімічні показники кисломолочного напою збагаченого харчовим волокном «фіброгам», в результаті його виготовлення за запропонованим технологічним регламентом подано в таблиці 2.

Крім того пропонується покращити показники якості кисломолочного напою збагаченого «фіброгам» шляхом проведення додаткової нормалізації молочної основи за масовою часткою білка. З цією метою запропоновано використання сухого концентрату сироваткових білків в кількості 0,7—1,0 %. Застосування нормалізації за масовою часткою білка із внесенням харчового волокна «фіброгам» одночасно з наповнювачем у сквашений згусток дозволяє досягти найкращого результату отримання досліджуваного продукту з відповідними показниками якості.

Висновки. Під час виготовлення кисломолочного напою з харчовим волокном способом, який передбачає внесення «фіброгам» до пастеризації, максимальний вміст «фіброгам» становить 2 %. Вища доза неможлива через втрату молочною основою термостійкості, внас-

лідок зростання кислотності, викликаного додаванням «фіброгам». За такого технологічного регламенту готовий продукт отримується із нев'язкою і нецільною консистенцією та із значним відділенням сироватки. Отримати кисломолочний напій з вмістом «фіброгам» 3—5 % можна способом внесення харчового волокна в охолоджену до температури заквашування молочну основу. Такі дози «фіброгам» істотно не впливають на процес сквашування. Кисломолочні напої з «фіброгам» отримані за вказаним технологічним регламентом мають значно поліпшені консистенцію і фізико-хімічні властивості. Найкраща якість кисломолочного напою з «фіброгам» в кількості 3—5 % забезпечується способом виготовлення, який передбачає внесення фіброгаму одночасно з наповнювачем в охолоджену до температури 15 °С сквашену молочну основу. Додаткова нормалізація молочної основи за масовою часткою білка шляхом введення в молочну основу 0,7—1,0 % сухого концентрату сироваткових білків дозволяє поліпшити якість кисломолочного напою з «фіброгам».

ЛІТЕРАТУРА

1. Булатов М.А., Копылова Л.Ф. Гуммиарабик — источник здорового питания. // Пищевые ингредиенты, сырьё и добавки. — 2005. — №1. — С. 15—16.
2. Донская Г.А., Ишмаматъева М.В., Денисова Е.А. Продукты с пищевыми волокнами. // Молочная промышленность. — 2003. — №10. — С. 47—48.
3. Донская Г.А., Ишмаматъева М.В. Кисломолочный напиток, обогащенный пищевыми волокнами. // Молочная промышленность. — 2004. — №6. — С. 50—51.
4. Смола акации и её применение в пищевой промышленности. // Пищевая промышленность. — 2003. — №11. — С. 54—55.
5. Смола акации, её технологические и функциональные свойства. // Пищевые ингредиенты, сырьё и добавки. — 2003. — №2. — С. 54—55.
6. Семикина Н. Обогащение волокном — естественный способ сделать изделия наиболее вкусными и полезными для здоровья. // Продукты & Ингредиенты. — 2007. — №1. — С. 48—52.
7. Токаев Э.С., Ганина В.И., Ананьева Н.В., Нефедова Н.В. Повышение качества продуктов с пробиотическими культурами. // Молочная промышленность. — 2007. — №9. — С. 65—66.
8. Токаев Э.С., Ганина В.И., Багдасарян А.С., Перминов С.И., Вустина Т.Ф., Мозговая И.Н. Поведение антагонистически активных штаммов бифидобактерий в процессе хранения синбиотического комплекса. // Молочная промышленность. — 2006. — №10. — С. 48—49.
9. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов. Справочник. — М.: Колос С, 2004. — 360 с.

Надійшла до редколегії 15.10.08 р.