

УДК 637.146.34:635.24

ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЗБАГАЧЕНИХ ЙОГУРТІВ З ПОРОШКОМ ТОПІНАМБУРА

Шпитківська Ната Бадрївна магістрант
Попова Наталія Вікторівна к.т.н., доцент
Мисюра Тарас Григорович к.т.н., доцент
Зав'ялов Володимир Леонідович д.т.н., професор
Національний університет харчових технологій

Spitkovskaya N.

Popova N.

Misyura T.

Zavialov V.

National University of food technologies

Анотація: розглядається питання застосування порошку топінамбура в технології йогуртів в якості функціональної добавки з метою розширення асортименту кисломолочних напоїв лікувально-профілактичного призначення. В якості збагачувача пропонується використовувати порошок із бульб топінамбура, отриманого методом конвективного сушіння з наступним подрібненням. Порошок зберігає максимальну кількість біологічно активних речовин і при внесенні в йогурт підвищує його харчову та біологічну цінність. Такий продукт добре засвоюється організмом, може бути включений у раціон харчування хворих на діабет та ожиріння.

У процесі досліджень визначено вплив порошку топінамбура на органолептичні (консистенція, смак і запах, колір) та структурно-механічні властивості готового продукту, зокрема вплив концентрації порошку топінамбура на гранулометричний склад та показники в'язкості готових зразків даної продукції. Визначено оптимальну кількість внесення порошку з метою забезпечення технологічних показників стійкості системи.

Ключові слова: йогурт, порошок топінамбура, інулін, рецептура, технологія, гранулометричний склад, в'язкість.

Вступ

В умовах погіршення екологічного стану, неправильного харчування, порушення режиму дня, постійних стресових навантажень необхідна розробка технологій харчових продуктів, які б мали натуральне походження та володіли лікувально-дієтичними властивостями. Для вирішення поставлених завдань все частіше в технологіях традиційних харчових продуктів спостерігається використання біологічно активних компонентів із рослинної сировини [1].

Далеко не останнє місце в раціоні сучасної людини займає молочна продукція. Молочна галузь посідає одне з перших місць в структурі харчової промисловості України. Важлива роль у забезпеченні та підтриманні життєдіяльності людини належить кисломолочним продуктам, які у загальній структурі виробництва молочної продукції в Україні сьогодні займають 15 %. Одним із популярних кисломолочних продуктів, що використовується в раціоні харчування людей, є йогурт. Йогурт в Україні споживає близько 40 % населення [2].

Йогуртом є кисломолочний продукт, що характеризується підвищеним вмістом сухих знежирених речовин молока, виготовлений із застосуванням суміші заквашувальних мікроорганізмів — термофільних молочнокислих стрептококів і болгарської молочнокислої палички. Йогуртам властива універсальність, вони добре поєднуються з різними добавками, інгредієнтами, наповнювачами, завдяки чому можна розширювати їх асортимент [3].

На сьогодні ринок йогуртів розширюється в основному за рахунок використання наповнювачів, які часто в своєму складі містять високий вміст цукру та різноманітні харчові добавки, у тому числі синтетичного походження. Топінамбур являється екологічно чистою культурою: навіть в екологічно несприятливій зоні ця рослина не накопичує отрутохімікати, а тому продукти переробки

топінамбура можуть стати достойною заміною сучасним наповнювачам та харчовим добавкам в технологіях кисломолочних продуктів [4].

Топінамбур або земляна груша (*Helianthus tuberosus* — соняшник бульбистий) — бульбоносна рослина роду соняшників родини айстрових (*Asteraceae*). Характерна особливість цієї рослини — це унікальний хімічний склад, в який входять інулін, фруктоза, пектинові речовини, органічні кислоти, клітковина, амінокислоти, з них 8 незамінних, вітаміни В₁, В₂, С, каротин, мінеральні речовини Fe, Si, К, Р, Са, Mg, Zn, Mn [5].

Інулін і його похідні, незамінні амінокислоти, ферменти, вітаміни і мінеральні речовини топінамбура, потрапляючи в організм, активно включаються в обмін речовин органів і тканин, забезпечуючи відновлення метаболічних змін в міокарді і порушеннях серцевого ритму, зниження тонуусу і пошкодженні судин при гіпертонічній хворобі і цукровому діабеті, збільшення гемоглобіну, інсуліну та зниження згортання (тромбоутворення), рівня глюкози і холестерину в крові, жовчоутворення і зниження кислотності шлункового соку [4, 5].

Основна частина

Основне завдання даної роботи — розробка технології та рецептури йогурту з порошком топінамбура, а також дослідження гранулометричного складу збагачених йогуртів.

Об'єктом досліджень є технологія нових видів йогурту, збагачених біологічно активними речовинами топінамбуру.

Вибір добавки для збагачення обґрунтований дієтичними та лікувально-профілактичними властивостями топінамбуру та можливостями використання продуктів переробки топінамбуру в технології йогуртів.

Основа кисломолочного продукту виробляється традиційним способом (сквашування пастеризованого коров'ячого молока протосимбіотичною сумішшю чистих культур термофільного молочнокислого стрептокока (*Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) та молочнокислої болгарської палички (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*).

Бульби топінамбуру, промиті та подрібнені до розміру частинок 5—10 мм, були висушені конвективним способом при $t=60$ °С протягом 10 годин. Отриманий напівфабрикат подрібноли та просіяли крізь сито. Таким чином, був отриманий порошок, який представляє собою розсипчасту масу світло-бежевого кольору із злегка солодкуватим смаком і рослинним запахом.

Підготовлений порошок вносили в сквашений згусток. Отриманий продукт ретельно перемішували та охолоджували.

Для визначення необхідної концентрації порошку топінамбуру, його вводили в дослідні зразки в кількості 0,5; 1,0; 3,5; 5,0; 6,0 %.

Використаний наповнювач зумовлює світло-кремовий колір продукту. Смак і запах чистий, кисломолочний, з легким, приємним смаком наповнювача, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція однорідна, в міру щільна, без газоутворення, кремоподібна, з помітною кількістю часточок наповнювача, які рівномірно розподілені по всьому об'єму.

У зразках із концентрацією порошку топінамбура 0,5 % часточки порошку нерівномірно розосереджені в масі продукту, що зумовлено низьким вмістом, %, внесеного наповнювача.

У зразках із концентрацією порошку топінамбура 6,0 % високий вміст наповнювача послаблює традиційний кисломолочний смак і запах йогурту.

Важливим критерієм якості йогуртів є їх консистенція. Йогурти відносять до структурованих дисперсних систем, а тому дослідження їх структурно-механічних властивостей дозволяє оптимізувати технологічні показники структури системи.

Дослідження реологічних властивостей проводилось на ротаційному віскозиметрі «Реотест 2». Результати аналізу структурно-механічних властивостей отриманих зразків йогурту показано на рис. 1.

На рис. 1 видно, що при додавання порошку в кількості 0,5% спостерігається розрідження та зниження в'язкості системи в порівнянні з контрольним зразком. При збільшенні концентрації

ації внесеного порошку в'язкість зростає, що можна пояснити драглеутворювальною здатністю порошку топінамбура. При концентрації 6 % в'язкість значно зростає.

Тому найкращі в'язкісні характеристики мають зразки з концентрацією порошку топінамбура від 1 до 5 %.

Гранулометричний склад зразків йогуртів з порошком топінамбуру у динаміці визначали за допомогою лазерного аналізатора розміру частинок та визначення ξ -потенціалу «Zetasizer Nano ZS» (Malvern Instruments, Великобританія). Діапазон вимірювання приладу від 0,3 нм до 10 мкм.



Рис. 1. Залежність в'язкості зразків йогурту від концентрації порошку топінамбура

На рис. 2 представлено динаміку зміни гранулометричного складу зразків йогуртів з додаванням порошку топінамбура.

Як видно з рис. 2 у зразках 2—6 спостерігається активне збільшення розміру часточок порошку топінамбура у складі йогурту, далі важка фракція часточок осідає і відбувається збільшення розміру дрібніших часточок порошку. Тобто відбувається процес поступового набухання порошку топінамбура у складі йогурту.

Також процеси набухання часточок порошку топінамбура концентрацією 1,0 % у складі йогурту були вивчені за допомогою мікроскопічного методу.

На рис. 3 показано зміни розмірів часточок порошку топінамбура через кожну годину при збільшенні 40х відповідно.

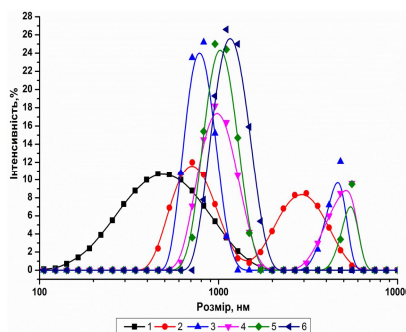
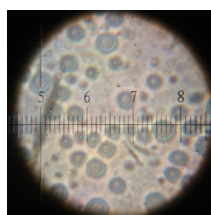
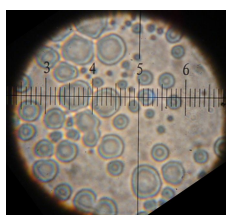


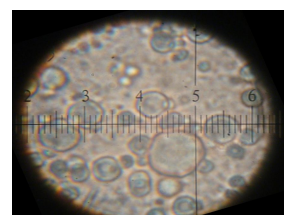
Рис. 2. Гранулометричний склад зразків йогуртів з порошком топінамбуру у динаміці: 1 — контрольний зразок йогурту; 2—6 — дослідні зразки йогурту з додаванням порошку топінамбура у кількості 1—5 % відповідно



а)



б)



в)

Рис. 3. Мікроскопічний знімок складу зразків йогуртів з порошком топінамбуру концентрацією 1,0 % при збільшенні 40х: а) — початок спостереження; б) — через 1 год спостереження в) — через 2 год спостереження

З даних рисунків можна спостерігати візуальне поступове збільшення в розмірах часточок порошку топінамбуру у складі йогурту, що підтверджується результатами аналізу в'язкості та гранулометричного складу.

Таким чином, дослідження в'язкості та гранулометричного складу зразків йогурту з порошком топінамбура показали, що внесення порошку топінамбура кількістю від 1 до 5 % є оптимальним, що підтверджується також результатами органолептичного аналізу.

Висновки

Використання порошку топінамбура в якості функціональної добавки дозволяє отримати продукт підвищеної харчової та біологічної цінності. При цьому не підвищується калорійність та зберігаються традиційні органолептичні властивості йогуртів. Також використання даного наповнювача не потребує значних змін в традиційній технології йогурту і, відповідно, в допоміжному обладнанні та площах, що забезпечує певний економічний ефект. Виключається процес томління — тривала теплова обробка при виробництві йогурту, необхідна для зниження специфічного смаку і запаху порошкових рослинних добавок.

Внесення порошку в йогурт дозволить застосовувати даний продукт в харчових раціонах для профілактики і лікування цілого ряду захворювань, таких, як подагра, цукровий діабет, виразкова хвороба шлунку, ожиріння, ішемічна хвороба серця.

Список літератури

1. Полянський К.К. Использование топинамбура в молочных продуктах / К.К. Полянський, В.В. Котов, Е.С. Гасанова, А.Н. Пономарев, С.Г. Шереметова // Пищевая промышленность. — 2008. — №3. — С.40—41.
2. Решетило Л. І. Виробництво і споживання йогурту в Україні / Л.І. Решетило, О.І. Засць // Науковий вісник НЛТУ України. — 2011. — Вип. 21.6.
3. Кравцова О. Якість йогуртів / О. Кравцова, Т. Скорченко // Харчова і переробна промисловість. — 2007. — №11. — С. 21 — 23.
4. Архипов В.В. Использование натуральных биокomпонентов в приготовлении десертов / В.В. Архипов // Молочное дело. — 2006. — №2. — С. 32—33.
5. Бобрівник Л.Д. Топінамбур — сонячний корінь / Л.Д. Бобрівник, І.С. Гулий, Г.О. Лезенко та ін.; за ред. Л.Д. Бобрівника. — К.: Урожай, 1995. — 72с.

References

1. Poljanskij K.K. Ispol'zovanie topinambura v molochnyh produktah / K.K. Poljanskij, V.V. Kotov, E.S. Gasanova, A.N. Ponomarev, S.G. Sheremetova // Pishhevaja promyshlennost'. — 2008. — #3. — S.40—41.
2. Reshetilo L. I. Virobnictvo i spozhivannja jogurtu v Ukraїni / L.I. Reshetilo, O.I. Zaec' // Naukovij visnik NLTU Ukraїni. — 2011. — Vip. 21.6.
3. Kravcova O. Jakist' jogurtiv / O. Kravcova, T. Skorchenko // Harchova i pererobna promislovist'. — 2007. — #11. — S. 21 — 23.
4. Arhipov V.V. Ispol'zovanie natural'nyh biokomponentov v prigo-tovlenii desertov / V.V. Arhipov // Molochnoe delo. — 2006. — #2. — S. 32—33.
5. Bobrivnik L.D. Topinambur — sonjachnij korin' / L.D. Bobrivnik, I.S. Gulij, G.O. Lezenko ta in.; za red.. L.D. Bobrivnika. — K.: Urozhaj, 1995. — 72s.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОБОГАЩЕННЫХ ЙОГУРТОВ С ПОРОШКОМ ТОПИНАМБУРА

Аннотация: рассматривается вопрос применения порошка топинамбура в технологии йогуртов в качестве функциональной добавки с целью расширения ассортимента кисломолочных напитков лечебно-профилактического назначения. В качестве обогатителя предлагается использовать порошок из клубней топинамбура, полученного методом конвективной сушки с последующим измельчением. Порошок сохраняет максимальное количество биологически активных веществ и при внесении в йогурт повышает его пищевую и биологическую ценность. Такой продукт хорошо усваивается организмом, может быть включен в

рацион питания больных диабетом и ожирением.

В процессе исследований определено влияние порошка топинамбура на органолептические (консистенция, вкус и запах, цвет) и структурно-механические свойства готового продукта, в частности влияние концентрации порошка топинамбура на гранулометрический состав и показатели вязкости готовых образцов данной продукции. Определено оптимальное количество внесения порошка с целью обеспечения технологических показателей устойчивости системы.

Ключевые слова: *йогурт, порошок топинамбура, инулин, рецептура, технология, гранулометрический состав, вязкость.*

RESEARCH GRANULOMETRIC COMPOSITION ENRICHED YOGHURT POWDER OF JERUSALEM ARTICHOKE

Summary: *discusses the application of the powder of Jerusalem artichoke in technology yogurt as a functional additive with the aim of expanding the range of fermented milk drinks medicinal purposes. As supplementation is suggested to use the powder from tubers of Jerusalem artichoke, obtained by the method of convective drying and subsequent grinding. The powder retains the maximum number of biologically active substances and, if introduced into the yogurt increases its nutritional and biological value. This product is well absorbed by the body, can be included in the diet of patients with diabetes and obesity.*

Studies determined the effect of the powder of Jerusalem artichoke on organoleptic (texture, taste, and odor, color) and structural-mechanical properties of the finished product, in particular the effect of the concentration of the powder of Jerusalem artichoke on particle size and viscosity grades of ready-made samples of this product. The optimal number of making powder to ensure technological sustainability indicators system.

Keywords: *yogurt, powder of topynambur, ynulyn, recipe, technology, granulometric composition, viscosity.*