## Мафіни з начинкою дієтично-функціонального призначення

Дорохович А.М., Горзей О.В.
*Національний університет харчових технологій*

Останнім часом у світі дуже поширилося захворювання на цукровий діабет. Згідно з прогнозамиМіжнародної федерації діабету в 2030 році кількість хворих збільшиться до 552 мільйонів. Раніше цукровим діабетом хворіли головним чином люди похилого віку, зараз хворіють усі категорії населення, в тому числі діти.

Кондитерські вироби – найулюбленіші продукти харчування дітей і вони, як і інші продукти харчування чинять вплив на стан здоров'я дитини. Тому кондитерські вироби повинні мати не тільки високі органолептичні показники, а й оздоровчі властивості, тобто мати статус «функціональний харчовий продукт».

В Законі України «Про безпечність та якість харчових продуктів» (2007рік): «Функціональний харчовий продукт – це продукт, який містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини». На думку більшості фахівців не вірно дана характеристика функціонального харчового продукту. В якій вказано, що до складу функціонального продукту повинен входити лікарський засіб, тобто функціональний продукт має не оздоровчі, а лікувальні властивості. Таке формулювання не відповідає європейській концепції. Харчові продукти до складу яких входять лікарські засоби – це інша група – продукти спеціального лікувального призначення, вимоги до яких наведено в стандарті CodexStan 180-1991.

На нашу думку найбільш вдалою є характеристика функціонального продукту наведена в національному стандарті Росії (ГОСТ. 52349-2000), в якому сказано, що до складу функціонального продукту повинні входити фізіологічно-функціональні інгредієнти (вітаміни, мінеральні речовини, пребіотики, пробіотики, сенбіотики, поліненасичені жирні кислоти, ессенціальні амінокислоти, рослинні волокна, нерозчинний крохмаль) в кількості від 10 до 50 % від добової потреби.

Метою роботи було розроблення інноваційних технологій мафінів з начинкою шляхом вивчення впливу цукрів (сахарози, фруктози, лактулози) на формування органолептичних та фізико-хімічних показників начинок для борошняних кондитерських виробів. Розроблення нових кондитерських виробів потребувало проведення комплексу досліджень щодо визначення їхнього впливу на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, сорбційно-десорбційні властивості.

Об'єктом дослідження було обрано новий вид борошняних кондитерських виробів - мафін.

Мафіни – є досить новим кондитерським виробом для українських споживачів. Зовні вони схожі на кекси, вони поєднують в собі легку, ніжну структуру бісквіту, пористість кексів, але мають певні відмінності: замість маргарину або вершкового масла, які у кексів є основним структуроутворювачем тіста використовується рослинна олія, яка багата на поліненасичені жирні кислоти, не містить транс-ізомерів жирних кислот.

У 50-х роках XX століття в продажі зявились суміші для випічки мафінів, до складу яких входить сухий меланж, вологоутримувальні компоненти, сухе знежирене молоко, крохмаль, пекарські порошки Е 450; Е 500, емульгатори Е 472 і Е 471, Е 475, сіль, барвник та ін. Співвідношення компонентів даної суміші є невідомим. Тому метою нашої роботи була розробка рецептур мафінів без використання спеціальних сумішей, шляхом підбору оптимального співвідношення рецептурних компонентів, а також приготування мафінів з фруктово-ягідними начинками, для розширення їх асортименту та надання виробам статусу «функціональний харчовий продукт» за рахунок використання у начинці пребіотикалактулози.

Аналіз ринку України і за кордоном показує, що при виробництві мафінів використовується цукор білий кристалічний.

З кожним роком в Україні та світі збільшується кількість хворих на цукровий діабет, тому при виробництві мафінів ми пропонуємо використовувати цукрозамінник фруктозу, як для тіста так і для начинки, а внесення в начинку фізіологічно-функціонального інгредієнту – пребіотикалактулози дозволить отримати мафіни дієтично-функціонального призначення. Лактулоза – це дисахарид, який складається з фруктози і галактози. В організмі людини є фермент лактаза, котра розкладає лактозу на моносахариди глюкозу і галактозу. Фермент, здатний здійснювати гідроліз лактулози на моносахариди: галактозу і фруктозу в організмі людини відсутній. Внаслідок цього лактулоза транзитом проходить верхні відділи травного тракту та в незмінному вигляді досягає товстої кишки. Всього менше 2 % введеної дози може абсорбуватися в тонкому кишечнику в наслідок простої дифузії.

Як пребіотиклактулоза стимулює ріст і розвиток захищеної мікрофлори кишечника – біфідо і лактобактерій, які активно розвиваючись, продукують органічні кислоти, які у свою чергу пригнічують ріст і розмноження патогенних мікроорганізмів за рахунок зменшення кишкового pH. Крім того, лактулоза сприяє покращенню імунітету, синтезу вітамінів, захисту від різних інфекцій, вона перешкоджає проникненню в кров токсинів, які утворюються при метаболізмі харчових продуктів. Добова профілактична доза лактулози, рекомендована медико-біологічними випробуваннями 2,0 – 10,0 г на добу.

У НУХТі було проведено комплекс досліджень і шляхом використання математичного методу багатофакторного планування експерименту було визначено оптимальне співвідношення хімічних розпушувачів: харчової соди, амонію і пірофосфату натрію та емульгаторів, що було використано при

розробленні науково обґрунтованих рецептурних композицій мафінів оздоровчого (функціонального) і дієтичного призначення.

Для наукового обґрунтування впливу фруктози на формування структури драглеподібної фруктово-ягідної начинки було проведено ряд реологічнихдосліджень. Ефективна в'язкість начинки залежить від швидкості зсуву, тому доцільно було визначити вплив фруктози на зміну ефективної в'язкості начинки в залежності від градієнту швидкості зсуву (рис. 1).

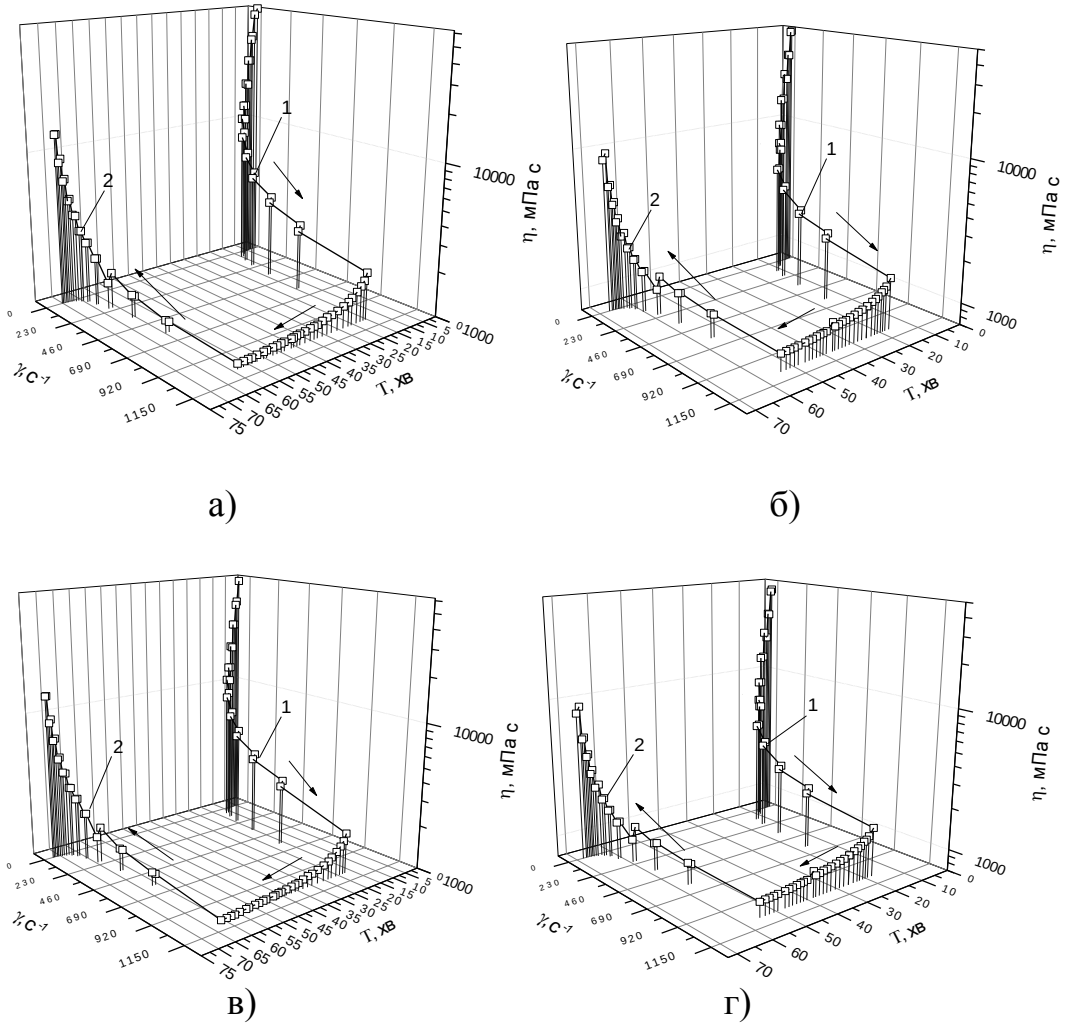


*Рис. 1* – Реологічні криві фруктової начинки
а) – з використанням сахарози; б) – з використанням фруктози; в) – з використанням суміші сахарози і лактулози; г) – з використанням суміші фруктози і лактулози
Крива 1 – пряма залежність, крива 2 – зворотня залежність

В таблиці 1 наведені значення ефективної в'язкості начинки при різних швидкостях зсуву і зміна ефективної в'язкості.

Таблиця 1. - **Ефективна в’язкість начинки**

| Зразок | $\eta_{эф}^{0}$, Па·с | $\eta_{эф}^{p}$, Па·с |
|---|---|---|
| Сахароза | 47,1 | 0,9 |
| Фруктоза | 61,3 | 1,1 |
| Сахароза-лактулоза | 35,1 | 8,5 |
| Фруктоза-лактулоза | 63,9 | 8,2 |

Аналіз отриманих даних показав, що початкова (максимальна) в’язкість практично не порушеної системи при $\gamma$ = 2,453 $с^{-1}$ у начинки на сахарозі складає 47,1 Па·с, у начинки на фруктозі 61,3Па·с.

Аналіз даних (табл. 1) показує, що в'язкість начинки на фруктозі в 1,3 рази більше в'язкості начинки на сахарозі. Причиною цього є сильніша дегідратуюча дія фруктози, що сприяє зменшенню прошарку гідратаційної оболонки навколо молекул пектину, а це сприяє їх кращому щепленню. Доскладу начинки вводили сахарозу та фруктозу в однаковій по масі сухих речовин кількості. Однак, число молекул фруктози буде в 1,9 разу більше, ніж молекул сахарози, оскільки (молекулярна маса сахарози - 342, фруктози - 180) і тому в начинці на основі фруктози утворюється більше водневих зв'язків з молекулами пектину.

Додавання пребіотикалактулози теж впливає на реологічні характеристики драглеподібної начинки. В результаті проведених досліджень встановлено, що початкова в’язкість практично незруйнованоїструктури начинки на суміші сахарози з лактулозою складає 35,1 Па·с, а на суміші фруктози з лактулозою 63,9 Па·с. Такий вплив лактулози на ефективну в'язкість начинки ми пояснюємо розчинністю лактулози, яка становить при 293 К (20 ° С) 75,2%, що на 12% більше, ніж розчинність сахарози і на 4% менше розчинності фруктози.

Отримані дані свідчать про те, що лактулоза в начинці на сахарозі сприяє збільшенню кількості вільної вологи, а в начинці на фруктозі сприятиме зменшенню кількості вільної вологи.

Список використаної літератури

1. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения; введ. 2006-07-01.- М.: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии РФ, 2006.- 8 с.

2. Храмцов, А.Г. Современные представления о значимости лактозы и её производных / А.Г. Храмцов // Молочная промышленность.– 2007.– №2.– С. 52.

3. Киселёв, С.В. Лактулоза: второе дыхание известного пребиотика/ С.В. Киселёв // Переработка молока.– 2007.– №8.– С. 35-36.

4. Дорохович А.М. Використання дисахариду фруктози під час виробництва мафінів із начинкою дієтичного призначення / А.М. Дорохович, О.В. Горзей, А.В. Мурзін // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / – Харків: ХДУХТ, 2016.- Вип.2(24). - С. 19-27. – ISSN 2312-3990.