

4. Десерт пінодрагледопідібної структури типу «Суфле» з дістичними та функціональними властивостями

А.М. Дорохович, д.т.н., А.В. Мурзін, асп.

Національний університет харчових технологій (НУХТ), Україна

Вступ. Головним фактором, який впливає на стан здоров'я дитини, є якість харчування. У дітей у зв'язку з високим інтенсивністю обмінних процесів, в котрих процеси асиміляції домінують над процесами дисиміляції, потреба харчових речовин на 1 кг маси тіла значно більша ніж у дорослих. У дітей в зв'язку з великими витратами енергії, які пов'язані з їх високою руховою активністю процес гліколізу проходить краще і з більшою інтенсивністю, ніж у дорослих. Тому у дітей потреба у вуглеводах, особливо легкозасвоюваних (особливо у глюкозі) значно більша, ніж у дорослих в перерахунок на 1 кг маси тіла. В дорослих 1/4 частина вуглеводів повинна відповідати кількості вуглеводів.

Потреба у вітамінах у дітей, в зв'язку з інтенсивним розвитком організму, значно більша ніж у дорослих. Потреба у вітамінах в залежності від віку дитини наведена в табл. 1.

Таблиця 1 □ Добова потреба у вітаміні С [1]

| Назва вітаміну | Добова потреба у вітаміні С, мг, в залежності від віку дитини (рік) | | | | | | | |
|---------------------------------|---|-----|----|------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | 1-3 | 4-6 | 6 | 7-10 | 11-13 хлопці | 11-13 дівчата | 14-17 хлопці | 14-17 дівчата |
| Вітамін С (аскорбінова кислота) | 45 | 50 | 60 | 65 | 75 | 70 | 80 | 75 |

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 мати оздоровчі властивості, тобто мати статус «функціональний харчовий продукт».

В світі існують різні характеристики функціонального харчового продукту, однак всі вони співпадають в тому, що це продукт оздоровчого спрямованості. 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 Codex Stan 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, есенціальні амінокислоти, рослинні волокна, нерозчинний крохмаль) в кількості від 10 до 50 % від добової потреби.

Пребіотики відносяться до фізіологічно-функціональних інгредієнтів. В світі при виробництві харчових продуктів використовується велика кількість пребіотиків, серед яких дисахарид лактулоза признаний найкращим. Ключовим моментом в характеристиці пребіотиків є їх селективна ферментація корисними для організму людини представниками кишкової мікрофлори, до яких в першу чергу відносяться біфідобактерії і лактобацили [2].

Лактулоза – це дисахарид, що складається з фруктози і галактози (лактоза із глюкози та галактози). В організмі людини є фермент лактаза, яка 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.

Зараз у світі дуже поширилося захворювання цукровий діабет. Згідно даних Міжнародної федерації діабету в 2011 році число хворих склало 366 млн., а за прогнозами в 2030 році ця кількість збільшиться до 552 мільйонів. Раніше цукровим діабетом хворіли головним чином люди похилого віку, зараз хворіють усі категорії населення, в тому числі діти і навіть немовлята.

Десерт типу суфле користується великим попитом у всіх верств населення, особливо у дітей, однак такий виріб не можуть споживати діти хворі на цукровий діабет, тому що до його складу входить цукор білий кристалічний (сахароза).

Існує багато робіт присвячених використанню фруктози при виробництві кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет. Перевагою фруктози відносно сахарози і глюкози є низький глікемічний індекс (ГІ) – 20 %, у глюкози – 100 %, у сахарози – 68 %.

Матеріали і методи. В роботі була використана наступна сировина: фруктоза (США, «АДМ Корн Процесинг»), лактулоза (Австрія, «Фрезеніус Кабі Аустрія ГмбХ»), цукор білий кристалічний (Україна, ДСТУ 4623:2006), агар харчовий (Україна, ГОСТ 16280-88), білок яєчний сухий (Україна, ГОСТ 30363-96), кислота лимонна (Україна, ДСТУ ГОСТ 908:2006).

Були використані наступні методи. Визначення присутності лактулози в десертах типу суфле, виготовлених на цукрі та на фруктозі, здійснювали методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ). Органолептичні показники якості десерту визначали за ДСТУ 4803:2007. Вміст сухих речовин в цукрово-агаровому сиропі визначався рефрактометричним методом на рефрактометрі РПЛ-3 згідно методики наведеної в ДСТУ 4910:2008.

Результати. Метою роботи було розробити десерт суфле для дитячого харчування зі статусом «функціональний продукт» за рахунок раціонального використання пребіотика лактулози і також суфле зі статусом «дієтично-функціональний продукт» за рахунок раціонального використання моносахариду фруктози та пребіотика лактулози.

По-перше потрібно було визначити дозування лактулози з урахуванням втрат її по ходу технологічного процесу та при зберіганні. Добова потреба лактулози складає 10 г. З урахуванням того, що вміст пребіотика як фізіологічно-функціонального інгредієнта повинен бути в межах 10...50 % від добової потреби, ми дозували лактулозу з розрахунку забезпечення 40 % добової потреби, тобто в 100 г десерту, з урахуванням терміну зберігання, повинно міститися 4 г лактулози. Відомо, що лактулоза добре зберігається в кислому середовищі, а в лужному вона гідролізується.

Технологія десерту суфле складається з наступних технологічних фаз:

1. Приготування клеєного цукрово-агаро-патокового сиропу, або для хворих на цукровий діабет агаро-фруктозного сиропу.

2. Збивання білкової маси. Якщо використовується сухий яєчний білок, то він відновлюється водою до вмісту сухих речовин нативного білку.

3. Змішування збитої білкової маси з гарячим ($t=85\text{ }^{\circ}\text{C}$) клеєвим сиропом і додання оздоблювальних інгредієнтів (кислота, ароматизатор, сухофрукти, какао-порошок, вершкове масло та ін. в залежності від рецептури).

4. Формування десерту шляхом відливання у вологонепроникну тару.

5. Зберігання.

З урахуванням властивостей лактулози нами запропонована її додавати разом з лимонною кислотою, яка була попередньо розчинена

у воді. Наявність лактулози у свіжовиготовленому десерті і після 15 діб зберігання визначали методом високоефективної рідинної хроматографії. На рис. 1 представлено піки лактулози для досліджуваного розчину десерту на сахарозі з додаванням лактулози та на фруктозі з додаванням лактулози, отримані на 0 добу та на 15 добу зберігання в результаті проведених досліджень.

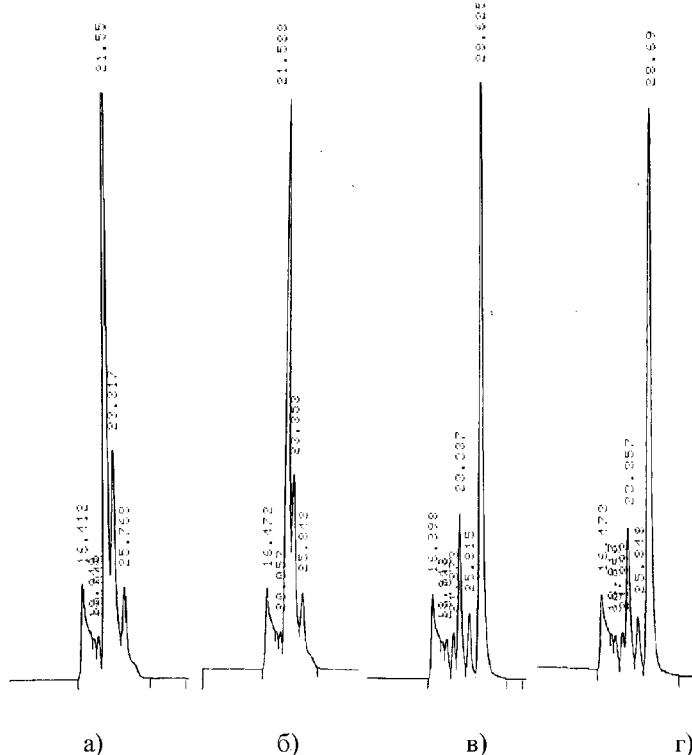


Рис. 1. Піки лактулози для досліджуваного розчину десерту на сахарозі: а) – 0 діб, б) – 15 діб зберігання; на фруктозі: в) – 0 діб, г) – 15 діб зберігання
Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

| Продукт | Вміст лактулози в 100 г продукту, г | |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| | 0 діб зберігання | 15 діб зберігання |
| Суфле на сахарозі | 3,964 | 3,732 |
| Суфле на фруктозі | 3,956 | 3,618 |

Аналіз отриманих даних показав, що втрати лактулози в процесі виробництва десерту та його зберігання склали 6,69 % у зразків на

сахарозі і 9,56 % у зразків на фруктозі. Тому при розробленні рецептур десерту суфле на основі сахарози було прийнято вміст лактулози в 1000 кг готової продукції 42,68 кг, а при виробництві суфле на фруктозі 43,82 кг, що відповідає забезпеченню добової потреби на 40 %.

Для забезпечення приємного солодко-кислого смаку в рецептуру десерту додається лимонна кислота в кількості 0,07 г на 100 г десерту. Нами запропоновано 25 % лимонної кислоти замінити на аскорбінову кислоту (вітамін С). Тобто на стадії оздоблення ми додаємо 52,5 мг лимонної кислоти і 17,5 мг аскорбінової кислоти. Дослідження показали, що втрати аскорбінової кислоти в процесі виробництва і зберігання склали 12 %, тобто вміст аскорбінової кислоти буде дорівнювати 20...30 % від добової потреби в залежності від вікової категорії дітей.

Висновки. Розроблена технологія та рецептури десерту типу суфле функціонального призначення на основі раціонального використання фруктози, лактулози та аскорбінової кислоти. В 100 г готового продукту вміст лактулози складає 40 % від добової потреби, вміст вітаміну С 15,4 мг, що становить 20...30 % від добової потреби, в залежності від віку дитини. Десерт на основі раціонального використання сахарози, пребіотика лактулози і аскорбінової кислоти відповідає статусу «функціональний харчовий продукт». Десерт на основі моносахариду фруктози, пребіотика лактулози і аскорбінової кислоти заслуговує статус «харчовий продукт дієтично-функціонального призначення».

Технологія і рецептура десерту може бути використана, як оздоблювальний напівфабрикат при виробництві тортів і тістечок і як начинка при виробництві маффінів, кексів, пряників. Для надання виробам статусу «функціональний харчовий продукт» та статусу «дієтично-функціональний харчовий продукт» дозування пребіотика лактулози та аскорбінової кислоти (вітамін С) повинно бути скореговане відносно співвідношення оздоблювального напівфабрикату (начинки) і випеченого борошняного напівфабрикату із врахуванням того, що до складу випеченого напівфабрикату лактулозу і аскорбінову кислоту не доцільно вводити з причини їх великих втрат.

Література

1. *Циприян В.И.* Общая гигиена. Пропедевтика гигиены / В. И. Циприян и др. – К. : Вища шк., 2000. - 652 с. - рус.
2. *Modler H.W., McKellar R.C., Yagichi M.* Bifidobacteria and bifidogenic factors - review. Can. Inst. Food Sci Technol J 1990; 23:29-41.
3. *Bezborovainiy A., Miller-Catchpole R.* Biochemistry and physiology of bifidobacteria. CRC Press, Boca Raton 1989; 226.
- Clausen M.R., Mortensen P.B.* Lactulose, disaccharides and colonic flora. Clinical consequences. Drugs 1997; 53: 93