

Інноваційна технологія низькобілкового печива для хворих на фенілкетонурію

Дорохович В.В., Грицевич М.Ю.

Національний університет харчових технологій

На теперішній час збільшується кількість різних неінфекційних захворювань, серед яких є і фенілкетонурія. Фенілкетонурія – це спадкове захворювання, пов'язане з відсутністю гена, який відповідає за перетворення амінокислоти фенілаланіну в тирозин. Без цього гена фенілаланін, потрапивши в організм хворого, перетворюється на токсичні кислоти, які отруюють організм хворого. Єдиним ефективним методом лікування хворих на фенілкетонурію є низькобілкова дієта яка дозволяє утримувати концентрацію фенілаланіну в сироватці крові хворої рівні на безпечному для центральної нервової системи рівні [1-3].

Значну частину традиційних кондитерських виробів, зокрема це борошняні кондитерські вироби, хворі на фенілкетонурію споживати не можуть. Було проаналізовано сировину, яку використовують при виробництві здобного печива за вмістом білків та амінокислоти – фенілаланіну (табл. 1) [4, 5].

Таблиця 1. Вміст білка та фенілаланіна в 100 г сировини

Найменування сировин	Кількість білка (г) у 100 г сировини	Кількість фенілаланіна, мг у 100 г сировини
Борошно пшеничне в/с	10,3	500
Борошно пшеничне 1/с	10,6	580
Борошно рисове	8,0	370
Борошно кукурудзяне	8,3	360
Яйце куряче (ціле)	12,7	652
Яблука	0,4	9
Яблучне пюре	0,3	7,2
Родзинки	2,4	48
Абрикос	0,9	13

Наведені дані показали, що пшеничне борошно і яйцепродукти мають високу кількість білка та фенілаланіна і тому їх використовувати при виробництві печива для хворих на фенілкетонурію недоцільно. В той же час пшеничне борошно містить клейковинні білки, необхідні для утворення структури тіста і з технологічної точки зору його використання доцільне. Рисове та кукурудзяне борошно містить менше, ніж пшеничне, фенілаланіну, а тому їх можна було б використовувати у більшій кількості. Однак їх використання не є доцільним, оскільки це борошно не містить клейковини, необхідної для утворення структури тіста. Було прийнято рішення при розробленні печива для хворих на фенілкетонурію використовувати

кукурудзяний крохмаль, повністю виключити яйцепродукти, використовувати пшеничне борошно в обмеженій кількості.

На першому етапі досліджень розробляли рецептуру печива без застосування додаткових структуроутворювачів – гідроколоїдів. Було встановлено, що введення до рецептурної композиції патоки (50% від маси цукру) сприяло тому що, тісто набуло більш „зв’язаної” структури. За умови внесення пшеничного борошна (у кількості до 4...5% до маси готового виробу) тісто набувало необхідних структурних властивостей, які забезпечують можливість формування виробів. З метою покращення органолептичних властивостей та внесення вітамінів та мінеральних речовин було використано яблучне пюре.

На основі проведених досліджень було розроблено рецептури печива для хворих на феїлкетонурію «Капітошка» та «Капітончик», розрахунковий вміст білка у яких, відповідно, фенілаланіну – 49,8 мг та 41,5 мг.

В той же час було доцільно здійснити комплекс заходів з розроблення печива вміст фенілаланіну в якому буде менше. Це можна реалізувати у разі застосування додаткових структуроутворювачів. Тому в подальшому роботу з розроблення низькобілкового печива було продовжено у напрямі застосування структуроутворювачів: карбокисметилцелюлози (КМЦ) та каміді гуара.

Було проведено низку досліджень з встановлення раціонального дозування зазначених структуроутворювачів. Найкращі результати отримано у разі сумісно використання карбокисметилцелюлози та каміді гуара.

Для можливості проведення технологічного процесу на існуючому обладнанні важливе значення мають структурно-механічні властивості тістових мас низькобілкового печива. При визначеній кількості зазначених структуроутворювачів тістові маси низько білкового печива наближаються до відповідних характеристик тістових мас традиційних видів печива (табл. 2)

Таблиця 2. Структурно-механічні показники тіста для печива

Структурно-механічні показники :	Тісто для:	
	низькобілкового печива	традиційного печива
Гранична напруга зсуву	0,60	0,69
Адгезія	1,12	1,15

Термооброблення є завершальною технологічною операцією на якій формується якісні показники печива. За допомогою методу двофакторного планування експерименту було визначено параметри випікання-сушіння низькобілкового печива:

- температура – 200⁰С,
- тривалість – 12 хв.

Виходячи з наведених даних видно, що тривалість термооброблення тістових заготовок для низькобілкового печива більша ніж для традиційних виробів і здійснювати її доцільно при більш низьких температурах. Збільшення

тривалості термооброблення може бути пояснено тим, що структуроутворювачі карбоксиметилцелюлоза та камідь гуара є гідро колоїдами, які здатні зв'язувати та утримувати значну кількість вологи і на її видалення потрібно більше часу.

За результатами досліджень розроблено рецептуру низькобілкового печива до складу якого входить: крохмаль картопляний, цукор білий, патока крохмальна, масло вершкове, борошно пшеничне 1 с, карбоксиметил целюлоза, камедь гуара, ванільна пудра, сода харчова, вуглеамонійна сіль.

Дослідами встановлено, що розроблене низькобілкове печива відповідає вимогам ДСТУ. Так, вологість низькобілкового печива дорівнює 6,8%; лужність – 0,7 град; намоочуваність – 140%.

Важливим показником який обумовлює можливість споживання низько білкового печива хворими на фенілкетонурию є кількість фенілаланіна. Розрахунковий вміст білка у розробленому печиві 0,56 г на 100 г виробів, фенілаланіну – 29 мг. Отже поставлене завдання щодо розроблення печива з меншим вмістом фенілаланіну було виконано. Дані розробки готові до опробування у виробничих умовах. Враховуючи невелику кількісну потребу у даних výroбах, доцільним є впровадження виробів у підприємствах малої потужності. В той же час потрібно зазначити, що в Україні існує потреба у різноманітних кондитерських výroбах спеціального призначення і для розроблення та впровадження їх потрібна співпраці науковців та промисловості і дуже потрібна державна підтримка.

Список використаної літератури:

1. Прохорова Т.В. Кондратова И.И., Машкова И.А. : сб. докладов V Междунар. научно-практ. конф. [«Иновационные технологии в производстве пищевых продуктов»], (Минск, 5-6 окт. 2006 г.). – Минск – 2006. – С. 303–307
2. Фенілкетонурия. Клініка. діагностика, лікування. Методичні рекомендації для фахівців – Київ-Харків – 2001. – 115 с.
3. Вопросы организации диетологической помощи детям, больным фенилкетонурией / Д.И. Зелинская, К.С. Ладодо, Е.И. Рыбакова [и др.] // Вопросы питания. – 1998. – № 2. – С. 12–14.
4. Химический состав пищевых продуктов : Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов ; под ред. проф. И.М. Скурихина и проф. М.Н. Волгарева. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
5. Химический состав российских продуктов питания: [справочник]; под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельянца. – М.: Дели-принт, 2002. – 236 с.