

О.М. Постнова, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

Г.М. Лисюк, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

С.М. Тимчук, канд. біол. наук, пров. наук. співроб.
(Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, Харків)

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ПРОДУКТУ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА ВИСОКОЦУКРИСТОЇ КУКУРУДЗИ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ І ЯКІСТЬ ВИРОБІВ ІЗ ЗДОБНОГО ТІСТА

Розглянуто вплив продукту переробки зерна високоцукристої кукурудзи на харчову цінність і якість виробів із здобного тіста.

Рассмотрено влияние продукта переработки зерна высокосахарной кукурузы на пищевую ценность и качество изделий из сдобного теста.

Influence of the product of high-sugar maize processing on nutrition value and quality of products from pastry is considered.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Їжа є єдиним джерелом надходження до організму людини енергетичних матеріалів та поживних речовин, які необхідні для його нормальної життєдіяльності. Людству відомий тільки один продукт, в якому ідеально збалансовані всі нутрієнти. Це – материнське молоко. Усі інші продукти харчування містять тільки частину того, що потрібно людині. Тому для задоволення потреб організму людини в необхідних нутрієнтах слід знати, джерелом яких речовин є кожен із харчових продуктів. Одним із провідних напрямків сучасної харчової науки є створення продуктів, які здатні виявляти специфічну фізіологічну активність, корегувати фізіологічні порушення і покращувати стан здоров'я людини. Їх виробництво базується на біотехнологічних процесах переробки харчової сировини, які підвищують поживну цінність традиційної продукції або спрямовані на створення якісно нових продуктів із відкорегованим складом та властивостями, які найбільшою мірою здатні задовольняти потреби організму людини.

У ході створення «здорових продуктів» слід також урахувувати, що харчові звички населення змінюються дуже повільно. Тому відмовитися зовсім від традиційних продуктів харчування неможливо, а вирішити проблему раціонального харчування можна шляхом збагачення традиційних продуктів біологічно активними компонентами, за рахунок створення нових ресурсозберігаючих

технологій та розробки кондитерських виробів зниженої енергетичної і підвищеної харчової цінності на основі використання різних видів нетрадиційної місцевої сировини [1; 2].

Таким чином, актуальними слід вважати дослідження, спрямовані на використання нетрадиційної сировини, наприклад рослинного походження, у технології здобного печива з метою забезпечення раціонального використання основних сировинних ресурсів, розширення асортименту виробів, зниження їх енергетичної та підвищення харчової цінності, а також підвищення якості готової продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Борошняні кондитерські вироби виготовляються в різноманітному асортименті з відповідним набором інгредієнтів сировини, яка впливає на якість готової продукції, її харчову та енергетичну цінність. Сучасні наукові дослідження багатьох вчених спрямовані на вдосконалення технологій борошняних кондитерських виробів і підвищення їх харчової цінності за рахунок ефективного використання таких функціональних добавок, як вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна, жири з підвищеним вмістом поліненасичених жирних кислот, антиоксиданти тощо, а також використання нетрадиційних видів природної сировини для створення виробів заданого складу і властивостей [3–5].

Печиво є одним із найпоширеніших продуктів серед борошняних кондитерських виробів і займає близько чверті загального обсягу їх виробництва. Здобне печиво відрізняється від інших видів борошняних кондитерських виробів тим, що для його виробництва використовується борошно лише вищого гатунку, значна кількість цукру, жиру і яєць. Ці вироби характеризуються високою засвоюваністю, привабливі за смаком і зовнішнім виглядом, але характеризуються високою енергоємністю (до 2000 кДж на 100 г продукту), за рахунок значної частки моно-, ди- і полісахаридів у загальному хімічному складі, низьким вмістом полі ненасичених жирних кислот. Виходячи із вище сказаного, слід відзначити, що вироби із здобного тіста потребують корегування хімічного складу в напрямку підвищення харчової й біологічної цінності та зниження їх калорійності.

Для підвищення харчової та зниження енергетичної цінності, а також для розширення асортименту продукції частина висококалорійної сировини (цукру, жиру, борошна) може бути замінена менш енергоємною біологічно повноцінною сировиною – наприклад, борошном кукурудзи високої цукристості, яку одержано в

наслідок селекційної роботи науковцями Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук.

Біохімічні характеристики зерна нового гібрида цукрової кукурудзи на основі природної мутації Шрамкін-2 (sh_2) суттєво відрізняються від аналогічних показників звичайної зубоподібної кукурудзи і пшеничного борошна вищого ґатунку (табл. 1) [6; 7].

Таблиця 1 – Порівняльні дані про хімічний склад зерна нового гібрида високоцукристої кукурудзи, звичайної зубоподібної кукурудзи та пшеничного борошна

| Амінокислота | Гібрид кукурудзи sh_2 | Кукурудза звичайна зубоподібна | Борошно пшеничне вищого ґатунку |
|---|-------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Вміст білка в зерні, % на абсолютно суху речовину | 16,3 | 11,1 | 10,3 |
| Вміст незамінних амінокислот, % у білку, у тому числі: | | | |
| Лізин | 3,4 | 2,6 | 2,5 |
| Триптофан | 1,9 | 0,5 | 1,0 |
| Метіонін | 2,3 | 1,9 | 3,1 |
| Треонін | 3,8 | 3,6 | 3,6 |
| Лейцин | 11,4 | 10,1 | 6,06 |
| Ізолейцин | 3,6 | 3,6 | 4,3 |
| Валін | 5,2 | 4,7 | 4,7 |
| Фенілаланін | 4,1 | 4,9 | 5,0 |
| Вміст жиру в зерні, % на абсолютно суху речовину | 14,3 | 4,4 | 1,08 |
| Вміст гліцеридів жирних кислот у жирі, % до загальної їх кількості, у тому числі: | | | |
| Пальмітинова $C_{16:0}$ | 17,7 | 14,4 | 0,00 |
| Пальмітолеїнова $C_{16:1}$ | 0,7 | 0,6 | 0,01 |
| Стеаринова $C_{18:0}$ | 2,2 | 1,6 | 0,01 |
| Олеїнова $C_{18:1}$ | 37,6 | 24,3 | 0,10 |
| Лінолева $C_{18:2}$ | 40,9 | 58,2 | 0,48 |
| Ліноленова $C_{18:3}$ | 0,9 | 0,9 | 0,03 |

Продовження табл. 1:

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|------|------|------|
| Вміст моно- і дицукрів у зерні, % на абсолютно суху речовину | 6,1 | 2,4 | 0,26 |
| Вміст крохмалю, % на абсолютно суху речовину | 41,5 | 65,1 | 68,7 |

Аналіз даних табл. 1 свідчить про те, що зерно високоцукристої кукурудзи порівняно зі звичайною зубовидною кукурудзою містить більше білка (у перерахунку на суху речовину) у 1,4 рази, у 3 рази більше жирів із підвищеним вмістом поліненасичених жирних кислот і у 2,5 рази більше моно- і дицукрів. Крім того, кукурудза відрізняється зниженим у 1,5 разу вмістом крохмалю.

Порівнюючи хімічний склад нового гібрида цукрової кукурудзи з пшеничним борошном вищого гатунку, слід відзначити, що вміст білків у кукурудзі більше на 6%; вміст жирів у – 13 разів. У цукровій кукурудзі міститься менше крохмалю в 1,6 разу, але моно- та дицукрів більше, порівняно з пшеничним борошном вищого гатунку у 3,5 разу. У цій кукурудзі більше таких амінокислот, як лізин, метіонін та валін, триптофан, лейцин, треонін. Жирно-кислотний склад жирів цукрової кукурудзи і пшеничного борошна також суттєво відрізняється, особливо вмістом поліненасичених жирних кислот родин ω_3 (олеїнової) і ω_6 (линолевої та ліноленової).

Використання нового гібрида цукрової кукурудзи як збагачувальної добавки дозволить не лише підвищити харчову цінність здобних виробів завдяки корисним і поживним речовинам, але й зменшити рецептурну кількість цукру за рахунок власних моно- й дисахаридів. Високий вміст жирів у цукровій кукурудзі дає можливість зменшити рецептурну кількість жирових компонентів. Тобто ця добавка дозволяє частково замінити таку дорогу сировину, як цукор і жир. Окрім цього, використання цукрової кукурудзи покращить колір виробів за рахунок жовтого кольору кукурудзи, обумовленого трьома каротиноїдами: каротином, зеакантином і криптоксантином [6].

Таким чином, новий гібрид кукурудзи високої цукристості на основі природної мутації sh_2 має суттєві переваги щодо складу важливих харчових інгредієнтів і в разі використання продуктів його переробки в технології здобного печива дозволить підвищити його харчову та біологічну цінність.

Мета та завдання статті. Метою дослідження було вивчення впливу нового гібрида кукурудзи високої цукристості на основі природної мутації sh_2 на властивості та харчову цінність здобного печива.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для проведення наукових досліджень було одержано продукт переробки нового гібрида зрілого зерна кукурудзи високої цукристості у вигляді борошна з цільнозмеленого зерна.

Для проведення дослідження борошно із зерна високоцукристої кукурудзи додавали у здобне печиво в концентраціях 20, 35, 50% до маси пшеничного борошна. Крім того, урахувуючи, що новий вид кукурудзяного борошна має підвищений вміст моно-, дисахаридів і жиру, у дослідних зразках знижено вміст цукру на 7...16% і вершкового масла на 15...37% у перерахунку на суху речовину.

Результати дослідження свідчать про те, що в разі використання борошна високоцукристої кукурудзи як добавки органолептичні показники дослідних зразків не погіршилися. Зовнішній вигляд, стан поверхні, смак, колір і запах відповідають нормативним вимогам. Показник структури м'якушки при концентрації добавки 20 і 35% залишався на рівні контрольного зразка, а при концентрації 50% консистенція втратила необхідну розсипчастість і виробили набули затягнутої консистенції, що негативно впливає на кінцеву якість виробів. Таким чином, за результатами органолептичної оцінки, оптимальною слід вважати концентрацію кукурудзяного борошна 35% до маси пшеничного борошна.

Результати визначення показників намоочуваності та твердості печива наведено на рис. 1.

З рисунка 1 видно, що внесення кукурудзяного борошна покращує структурно – механічні властивості печива. При концентрації добавки в кількості 20 і 35% намоочуваність зростає відповідно на 14,5 і 25,5% порівняно з контролем. Подальше додавання кукурудзяного борошна на дає позитивного ефекту.

За результатами дослідження твердості печива можна відзначити зменшення показника твердості печива у зразках із концентрацією добавки 20 і 35% на 15,5 і 25,2% відповідно. Зменшення твердості печива в разі внесення добавки пояснюється тим, що борошно із зерна кукурудзи високої цукристості Шрамкін-2 містить у своєму складі велику кількість жирів та вуглеводів, що сприяє покращенню структури тіста. При цьому в готових виробих зменшується твердість, а печиво має більш ніжну та крихку структуру. Зменшення показника твердості на 37,8%, яке спостерігається у зразку

з 50% добавки, є негативним, оскільки печиво буде надмірно крихким і ламким, а це спричиняє незручності під час пакування та транспортування продукції.



Рисунок 1 – Залежність показників намочуваності та твердості печива від концентрації кукурудзяного борошна: ▨ – намочуваність, %; ▩ – твердість, Па

Використання борошна кукурудзи високої цукристості сприяє збільшенню питомого об'єму печива порівняно з контролем. Дані наведено на рис. 2.

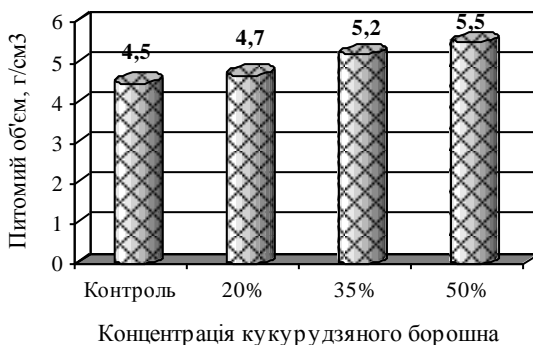


Рисунок 2 – Залежність питомого об'єму печива від концентрації добавки

У разі внесення добавки цукристої кукурудзи у виробів збільшився питомий об'єм на 15...22%. Це є дуже позитивним наслідком і сприяє одержанню виробів покращеного зовнішнього вигляду.

Результати вивчення впливу борошна кукурудзи високої цукристості на харчову цінність виробів наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Харчова цінність здобного печива з додаванням борошна високоцукристої кукурудзи

| Продукт | Масова частка вологи, % | Масова частка білка, % | Масова частка жиру, % | Масова частка моно- і дисахаридів, % | Енергетична цінність, ккал |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Печиво здобне (контроль) | 7,0 | 7,63 | 16,1 | 70,2 | 456,5 |
| Печиво з 20% кукурудз.борошна | 7,0 | 8,02 | 13,8 | 62,8 | 407,5 |
| Печиво з 35% кукурудз.борошна | 7,0 | 8,19 | 12,9 | 56,9 | 368,4 |
| Печиво з 50% кукурудз.борошна | 7,0 | 8,40 | 11,3 | 51,0 | 342,3 |

Одержані результати доводять, що використання борошна нового сорту кукурудзи у рецептурі здобного печива дозволяє знизити енергетичну цінність виробів на 49–114 ккал, тобто на 10...25% від енергетичної цінності контрольного зразка.

Метою додавання кукурудзяного борошна було максимальне збагачення необхідними речовинами здобних кондитерських виробів і збереження при цьому високої якості продукції. Раціональною кількістю кукурудзяного борошна, яка відповідає поставленій меті, є 35% до маси пшеничного борошна.

Збільшення концентрації добавки до 50% призводить до погіршення зовнішнього вигляду і смаку (з'являється гіркуватий присмак) виробів та намочуваності печива, а також до зниження показника твердості, у результаті чого печиво стає надмірно крихким і ламким.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження свідчать про можливість використання борошна із цілнормального зерна нового гібрида високоцукристої кукурудзи в технології здобного печива із

пшеничного борошна. Ураховуючи високий вміст у цій добавці простих цукрів та рослинних жирів, є можливість знизити рецептурну кількість цукру й жиру під час приготування здобних кондитерських виробів і одночасно знизити енергетичну цінність печива майже на 20%. Окрім цього, вироби збагачуються також вітамінами, мінеральними речовинами та іншими біологічно цінними речовинами, які містяться у кукурудзяному борошні.

Список літератури

1. Печенье популярное [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.marketcentr.ru/content/doc.c.r.-2956.html>>.
2. Смоляр, В. И. Рациональное питание [Текст] / В. И. Смоляр. – К. : Наук. думка, 1991. – 368 с.
3. Павлишин, М. Нетрадиционное сырье для печенья [Текст] / М. Павлишин // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2001. – № 6. – С. 24.
4. Воробьева, И. С. Обогащать кондитерские изделия витаминами и минеральными веществами [Текст] / И. С. Воробьева, А. В. Юдина, Л. Н. Шатнюк // Кондитерское производство. – 2004. – № 2. – С. 10–12.
5. Щербакова, Н. А. Сырьё с функциональными свойствами и пищевая и биологическая ценность сахарного печенья [Текст] / Н. А. Щербакова, Т. В. Савенкова // Кондитерское производство. – 2007. – № 7. – С. 28–29.
6. Биологическая ценность кукурузной муки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.ovoshevodstvo.ru/kukuruza - sakharnaja/pishevaja - cennostj.html>>.
7. Химический состав пищевых продуктов [Текст] : учеб. пособие / под общ. ред. А. А. Покровского. – М. : Московская пищевая пром-сть, 1977. – 180 с.

Отримано 30.03.2011. ХДУХТ, Харків.

© О.М. Постнова, Г.М. Лисюк, С.М. Тимчук, 2011.

УДК 637.5147:664.324

М.П. Головко, д-р техн. наук

О.Г. Шидакова-Каменюка, канд. техн. наук

І.С. Роговий, асп.

ВПЛИВ НАПІВФАБРИКАТУ КІСТКОВОГО ХАРЧОВОГО НА ВЛАСТИВОСТІ ЕМУЛЬСІЙНИХ СИСТЕМ

Досліджено зміни властивостей модельних емульсійних систем у присутності напівфабрикату кісткового харчового. Визначено, що НКХ може