

В результаті експериментальних досліджень розроблена технологія функціональних жирowych продуктів на основі фосфоліпідів і есенціальних жирних кислот, котра дає можливість підвищити біологічну цінність і забезпечити окислювальну стабільність продукту в процесі виробництва і зберігання. Отримані фосфоліпид-

ные жирowe продукты с улучшенными качественными показателями и сбалансированным соотношением омега-3/омега-6 кислот могут быть рекомендованы для производства оздоровительно-профилактических пищевых продуктов.

Поступила 01.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаппаров, М.Г. Функциональные продукты питания [Текст] / М.Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – С. 6-7.
2. Амброзевич, Е.Г. Особенности европейского и азиатского подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания [Текст] / Е.Г. Амброзевич // Пищевая промышленность. – 2005. – № 4. – С. 12-13.
3. Кочеткова, А.А. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты [Текст] / А.А. Кочеткова [и др.] // Пищевая промышленность. – 1999. – № 4. – С. 7-10.
4. Тутельян, В.А. Функциональные жирowe продукты в структуре питания [Текст] / В.А. Тутельян, А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова // Масложирова промышленность. – 2009. – № 6. – С. 6-9.
5. Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення вмісту токоферолів і токотриенолів методом рідинної хроматографії високороздільної здатності [Текст] (ISO 9936:1997, IDT) : ДСТУ ISO 9936:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с. – (Національний стандарт України).
6. Продукти харчові. Визначення вмісту вітаміну А методом рідинної хроматографії високороздільної здатності [Текст]. Частина 2. Визначення вмісту β-каротину (EN 12823-2:2000, IDT) : ДСТУ EN 12823-2:2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 11 с. – (Національний стандарт України).
7. Пат. на винахід 89725 Україна МПК С07F 9/10 (2008.01) Спосіб виділення фосфоліпідів із фосфатидного концентрату [Текст] / Осеїко Микола Іванович (UA), Шеманська Світлана Іванівна (UA); заявник і патентовласник Нац. ун-т харчових технологій. – № а200811587; заявл. 29.09.08; опубл. 25.02.10, Бюл. № 4.
8. Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення стійкості до окиснення (Прискорена проба на окиснюваність) [Текст] (ISO 6886:1996, IDT) : ДСТУ ISO 6886:2003. – [Чинний від 2004-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с. – (Національний стандарт України)

УДК 664.696.1

СТЕЦЕНКО Н.О., канд. хім. наук, доцент, ГОЙКО І.Ю., канд. техн. наук, доцент, РАЙЧУК Н.М., студентка
Національний університет харчових технологій, м. Київ

МУЛЬТИЗЛАКОВІ ПЛАСТИВЦІ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ З АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Проведено оцінку збалансованості амінокислотного складу злакових культур, з яких виготовляються сухі сніданки. Показано, що комбінування між собою різних видів злакових культур не дозволяє збільшити біологічну цінність білка сухих сніданків і рівень його засвоюваності організмом людини. Встановлено, що додавання гороху до рецептури мультізлакових пластівців в кількості 15 % до маси зернової основи дозволило збільшити вміст білка на 2 %, а рівень його засвоюваності – на 18,5 %. Внесення до цукрової глазурі 1,5 % сухого екстракту чорної смородини поліпшує смак і колір готової продукції, надає їй антиоксидантні властивості. Собівартість сировини для виготовлення мультізлакових пластівців зростає на 8,2 %.

Ключові слова: сухі сніданки, мультізлакові пластівці, горох, чорна смородина, сухий екстракт, харчова цінність, антиоксидантні властивості.

We have assessed the balance of cereal cultures amino acid composition, including manufactured snacks. It was shown that combining of different kinds cereal crops does not to increase the protein biological value of breakfast cereals and level of assimilation by the human body. Add peas to the recipe flakes of 15 % by grain bases weight allowed to increase the protein content at 2% and the level of assimilation - at 18.5 %. Adding to the icing sugar 1.5 % of dry extract of black currant improves taste and color of finished product, giving it antioxidant properties. The cost of raw materials to manufacture cereal is growing by 8.2 %.

Keywords: dry breakfasts, recipe flakes, pea, blackberry, dry extract, food value, antioxidant properties.

Харчування та життя – це два взаємопов'язаних поняття. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВОЗ) та більшість країн світу визнали харчування одним з найголовніших факторів забезпечення та покращення здоров'я населення. Найважливішим завданням щодо поліпшення структури харчування є збільшення виробництва продуктів масового споживання з високою харчовою і біологічною цінністю. Сучасне харчування повинно не лише задовольняти фізіологічні потреби організму людини в харчових речовинах і енергії, але також виконувати профілактичні та лікувальні функції і, безумовно, бути абсолютно безпечним [1]. Для забезпечення здорового харчування населення надзвичайно важливим і актуальним є завдання створення нових, збалансованих за складом нутрієнтів харчових продуктів, які будуть збагачені фізіологічно функціональними інгредієнтами.

Функціональними є харчові продукти, призначені для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма групами здорового населення. Ці продукти зберігають і поліпшують здоров'я та знижують ризик захворювань, пов'язаних із харчуванням, завдяки наявності в їхньому

складі харчових функціональних інгредієнтів, що мають здатність сприяти одній чи кільком фізіологічним функціям і перебігові метаболічних реакцій організму людини. За рахунок цілеспрямованого змінювання масових часток складників рецептури функціональних харчових продуктів і співвідношень між харчовими та біологічно активними речовинами можна регулювати обмінні процеси в організмі людини, позитивно впливати на стан її здоров'я.

Збагачення харчових продуктів дефіцитними нутрієнтами – це серйозне втручання в традиційну структуру харчування людини. Необхідність такого втручання викликана об'єктивними змінами способу життя, асортименту традиційно вживаних продуктів, а також їх харчової цінності. Проблема корегування харчового статусу полягає в тому, що за останні роки зі зміною умов життя більшої частини населення відбулося об'єктивне зниження потреб в енергії, та, відповідно, в об'ємах їжі, що споживається. При цьому фізіологічні потреби в мікронутрієнтах практично не змінилися. В цій ситуації, яку називають «дилемою харчування», сучасна людина не може навіть з адекватним енерговитратам раціоном зі звичайних натуральних продуктів харчування отримати есенційні мікронутрієнти в необхідних кількостях. Ситуація ускладнюється за рахунок об'єктивного зниження якості продовольчої сировини на фоні екологічних проблем, використання інтенсивних технологій переробки та зберігання харчових продуктів, які призводять до глибоких змін їх складу, якості, зменшення харчової цінності [2].

Сучасний підхід до розробки рецептур харчових продуктів базується на виборі певних видів сировини та додаткових компонентів у співвідношеннях, які забезпечують досягнення прогнозованої харчової цінності готового продукту. Харчова цінність визначається кількісним вмістом і якісним складом нутрієнтів, органолептичними властивостями продукту, а також показниками якості і безпеки продукту. Вибір продукту, який вимагає збагачення, здійснюють з урахуванням рівня його поширеності і доступності. Він повинен бути продуктом масового споживання, доступним для всіх груп населення і регулярно використовуватися в повсякдень-

ному харчуванні. Світова практика показує, що в першу чергу до таких продуктів відносяться зернові. За рахунок споживання цих продуктів людина може на 30 % задовольнити свої потреби в енергії, більш ніж на 50 % – у вітамінах групи В, солях фосфору та заліза, наполовину – у вуглеводах, на третину – у білках. Але засвоюваність білків зернової основи складає всього 45...50 %. Кількість незамінних амінокислот відносно їх загальної кількості становить 32...45 % [3]. При цьому виробництво зернових продуктів функціонального призначення є найбільш дешевим порівняно з виробництвом інших харчових продуктів [4].

Екструзійні технології – це один з перспективних напрямів створення сучасних функціональних харчових продуктів, що володіють корисними для організму властивостями. В нашій країні налагоджене виробництво таких зернових продуктів нового покоління, як готові до вживання сухі сніданки, батончики з подрібнених зерен з різноманітними добавками, швидкорозчинні каші та інші продукти, виготовлені на основі пшениці, кукурудзи, рису, ячменю або їх сумішей. Такі продукти користуються великим попитом у різних груп населення, зокрема у дітей, підлітків, людей похилого віку. В той же час, основний недолік даних продуктів полягає в тому, що їх харчова цінність невисока, тому що після традиційної технології обробки зерна відбуваються часткові втрати біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, які зосереджені, в основ-

льшості рослинних білків, які не збалансовані за складом окремих амінокислот.

Метою даної роботи є аналіз харчової цінності таких сухих сніданків, як мультизлакові пластівці, підбір ефективних інгредієнтів, що дозволять підвищити вміст білка в продукті, рівень його засвоюваності організмом людини, а також нададуть продукту антиоксидантних властивостей.

Харчокоцентрація промисловість України випускає різноманітні екструдовані продукти, що, як правило, містять один компонент (рис, кукурудзу, пшеницю). Такі екструдати недостатньо збалансовані за амінокислотним і вуглеводним складом. Деякі з них можуть містити білкові добавки, які не лише покращують біологічну цінність, але й суттєво підвищують собівартість. Тому вигідніше використовувати суміші круп і продуктів переробки рослинної сировини [5].

На першому етапі досліджень створення комбінованих екструдованих продуктів провели оцінку збалансованості амінокислотного складу деяких злакових культур, а саме — пшениці, ячменю, рису та жита, які традиційно використовуються для виробництва сухих сніданків за методикою, наведеною в роботі [3]. Враховували наявність в білку продукту всіх восьми незамінних амінокислот (НАК). Біологічну повноцінність білка визначали за розрахунком амінокислотного скору (C_j), який являє собою відношення вмісту певної НАК в білку продукту до вмісту цієї ж НАК в еталонному білку:

Таблиця 1

Оцінка збалансованості білкового складу зернових та бобових культур

Назва амінокислоти	Назва продукту									
	пшениця		ячмінь		рис		жито		горох	
	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j
Лейцин	7,46	1,07	7,17	1,02	9,18	1,31	6,26	0,89	8,05	1,15
Ізолейцин	4,00	1,00	3,74	0,94	3,77	0,94	3,64	0,91	5,32	1,33
Метіонін+ цистин	2,85	0,81	3,83	1,09	3,87	1,11	3,96	1,13	2,85	0,81
Лізін	2,62	0,48	3,60	0,65	3,87	0,70	3,74	0,68	7,56	1,37
Тирозин+ фенілаланін	7,97	1,32	6,89	1,15	9,33	1,56	7,37	1,23	8,29	1,38
Треонін	2,85	0,71	3,40	0,85	3,47	0,87	3,03	0,76	4,10	1,02
Валін	4,46	0,89	5,19	1,04	5,33	1,07	4,62	0,92	4,93	0,99
Триптофан	1,08	1,08	1,17	1,17	1,20	1,20	1,31	1,31	1,29	1,29
Вміст білка, %	13,0		10,3		7,5		9,9		20,5	
Коефіцієнт утилітарності, %	51,9		66,9		62,9		72,1		68,8	
Коефіцієнт надлишковості, %	33,35		17,83		21,17		13,90		16,33	
Назва першої лімітованої НАК	лізін		лізін		лізін		лізін		метіонін+ цистин	
Скор першої лімітованої НАК	0,48		0,65		0,70		0,68		0,81	

ному, у периферичних шарах зерна. Внаслідок цього виробники зернових сніданків приділяють велику увагу питанням збагачення даних продуктів шляхом внесення до їх складу різноманітних корисних компонентів.

Як вихідну сировину для екструдованих продуктів харчування використовують традиційні зернові культури, що характеризуються низьким вмістом білків, найважливіших незамінних амінокислот (треонін, лізін, метіонін+цистин) і деяких вітамінів. Проблеми харчування, пов'язані з дефіцитом повноцінного білка на сьогоднішній день є одними з найбільш актуальних. Це обумовлено неповноцінністю бі-

$$C_j = \frac{A_j}{A_{je}}$$

де A_j – вміст j -ї НАК в білку продукту, г/100 г білка; A_{je} – вміст j -ї НАК в еталонному білку, г/100 г білка.

Амінокислота, скор якої є найменшим, називається першою лімітованою амінокислотою і позначається C_{\min} . Скор першої лімітованої НАК показує максимальний рівень, на якому засвоюються всі інші НАК білка продукту.

Загальний рівень засвоюваності білка оцінювали за

коефіцієнтом утилітарності (u , %), який розраховували за рівнянням:

$$u = C_{\min} \frac{\sum_{j=1}^8 A_{je}}{\sum_{j=1}^8 A_j} \cdot 100$$

Також визначали коефіцієнт надлишковості незамінних амінокислот $\sigma_{над}$, як масову частку НАК в 100 г білка продукту, яка використовується організмом не раціонально:

$$\sigma_{над} = \frac{\sum_{j=1}^8 (A_j - C_{\min} \cdot A_{je})}{C_{\min}}$$

В таблиці 1 наведено амінокислотний профіль [6], а також результати розрахунку амінокислотного скору, коефіцієнта утилітарності та коефіцієнта надлишковості деяких злакових культур та гороху. Аналіз отриманих результатів дозволить визначити доцільність комбінування різних злакових культур в рецептурі екструдованих зернових продуктів.

З наведених даних видно, що для всіх зернових культур спостерігається лімітування за кількома незамінними амінокислотами, першою лімітованою НАК для пшениці, ячменю, жита та рису є лізин. Амінокислотний скор за лізином для пшениці складає 0,48; для ячменю – 0,65, для рису – 0,70 і для жита – 0,68. Крім того, для всіх злакових культур спостерігається лімітування за треоніном. Отже, комбіну-

НАК: метіонін+цистин та валін, причому значення їх амінокислотних скорів значно ближчі до 1 і складають відповідно 0,81 та 0,99. Амінокислотний скор лізину для гороху більший за 1 і дорівнює 1,37. Крім того, загальний вміст білка в цій культурі вдвічі вищий, ніж у зернових. Це свідчить про доцільність комбінування в рецептурі сухих сніданків зернових і бобових культур, зокрема гороху. Внесення добавки гороху не лише збільшить загальний вміст білка, але й підвищить рівень його засвоєності за рахунок компенсації лімітування лізину та інших амінокислот. Це дозволить збільшити біологічну цінність готових продуктів.

На другому етапі розрахунків визначали оптимальну кількість гороху, яку необхідно внести до рецептури традиційних мультизлакових пластівців. При цьому враховували такі чинники: забезпечення підвищення біологічної цінності готових виробів, дотримання необхідного співвідношення крохмаль:білок, яке сприяло б нормальному проведенню технологічного процесу, а також досягнення приємного смаку і привабливої структури.

Для розрахунків використано базову рецептуру мультизлакових пластівців, яка включає, %: рис – 36, пшениця – 32, ячмінь – 27, жито – 11. Для забезпечення необхідного співвідношення крохмаль:білок в масі, що буде проходити екструзійну обробку, кількість добавки гороху варіювали в межах 15% до маси зернової частини. При цьому загальний вміст білка зростав до 11,25 %. Результати розрахунків наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Оцінка збалансованості білкового складу комбінованих мультизлакових пластівців з додаванням гороху

Назва амінокислоти	Мультизлакові пластівці							
	Без додавання гороху		З додаванням 5 % гороху		З додаванням 10 % гороху		З додаванням 15 % гороху	
	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j	A_j , г/на 100г білка	C_j
Лейцин	6,22	0,89	6,46	0,92	6,66	0,95	6,84	0,98
Ізолейцин	5,22	1,31	5,25	1,31	5,27	1,32	5,29	1,32
Метіонін+цистин	2,91	0,83	2,90	0,83	2,90	0,83	2,89	0,83
Лізин	3,43	0,62	3,93	0,72	4,37	0,79	4,76	0,86
Тирозин+фенілаланін	7,37	1,23	7,61	1,27	7,82	1,30	8,01	1,33
Треонін	3,22	0,81	3,33	0,83	3,43	0,86	3,52	0,88
Валін	5,14	1,03	5,13	1,03	5,11	1,02	5,10	1,02
Триптофан	1,17	1,17	1,14	1,14	1,12	1,12	1,09	1,09
Вміст білка, %	9,16		9,71		10,54		11,25	
Коефіцієнт утилітарності, %	63,3		72,2		77,5		81,8	
Коефіцієнт надлишковості, %	19,61		16,34		13,06		9,41	
Назва першої лімітованої НАК	лізин		лізин		лізин		метіонін+цистин	
Скор першої лімітованої НАК	0,62		0,72		0,79		0,83	

вання між собою різних видів злакових культур не дозволить суттєво збільшити біологічну цінність білка і рівень його засвоєності організмом людини. Для створення комбінованих продуктів необхідно підібрати інгредієнт, для якого амінокислотний скор лізину буде більшим за одиницю. Запропоновано таким інгредієнтом обрати горох, який характеризується високим вмістом білка – 20,5 %.

Виявлено, що на відміну від зернових культур, в амінокислотному складі гороху присутні лише дві лімітовані

З наведених даних видно, що додавання гороху до рецептури пластівців позитивно вплинуло на збалансованість їх амінокислотного складу. Вміст та амінокислотний скор лізину, який був першою лімітованою НАК білка пластівців, зростали зі збільшенням вмісту гороху. При внесенні 15 % гороху першою лімітованою НАК став метіонін+цистин, вміст якого незначно зменшувався. Подальше зростання кількості внесеної добавки не буде покращувати показники збалансованості білкового складу продукту, оскільки буде

викликати зниження вмісту метіонін+цистину, який є першою лімітованою НАК гороху. Загалом, додавання гороху до рецептури мультизлакових пластівців в кількості 15 % до маси зернової основи дозволило збільшити вміст білка на 2 %, а рівень його засвоюваності – на 18,5 %. При цьому коефіцієнт надлишковості, який характеризує кількість НАК, що використовується організмом нерационально, зменшився на 10,2 %. Такі результати свідчать про підвищення біологічної цінності мультизлакових пластівців за рахунок введення добавки гороху. Слід відзначити, що екструзійна обробка підвищує перетравлюваність білків, робить більш доступними амінокислоти внаслідок розриву в молекулах білку вторинних зв'язків. Завдяки відносно низьким температурам та короткому часу теплової обробки амінокислоти не руйнуються. В той же час в екструдері нейтралізуються чинники, які негативно впливають на харчову цінність сировини, зокрема інгібітор трипсину, уреаса тощо.

Ще однією з важливих проблем сучасності є надлишкове накопичення в організмі людини вільних кисневих радикалів. Вони є головною причиною патологічних процесів, що викликають передчасне старіння і розвиток багатьох хвороб. За рахунок шкідливого впливу вільних радикалів пошкоджуються стінки судин, мембрани і окиснюються ліпіди. Шкідливий вплив вільних радикалів можна зменшити систематичним вживанням харчових продуктів і напоїв, лікарських рослинних препаратів, біологічно активних добавок, що володіють високою антиоксидантною активністю. Найбільш відомими природними антиоксидантами вважають вітаміни Е, С і каротиноїди. Однак особливо цінними також є біофлавоноїди, які володіють антиканцерогенними, антисклеротичними, протизапальними і антиалергічними властивостями. Особливо активним є природне поєднання біофлавоноїдів у рослинній сировині. Основні джерела цих антиоксидантів – фрукти, овочі, ягоди, лікарські трави.

Для надання мультизлаковим пластівцям антиоксидантних властивостей пропонується наносити на поверхню готових виробів покриття з цукрового сиропу, збагаченого екстрактом з рослинної сировини, яка є багатим джерелом біофлавоноїдів. Рослинні харчові продукти містять сотні різних антиоксидантів. При виборі інгредієнтів для збагачення було використано дані авторів [7], якими було визначено антиоксидантну активність (АОА, мг/г) соків ягід, фруктів та овочів. Результати досліджень свідчать, що найвищу антиоксидантну активність, а саме 7,65 мг/г, має сік чорної смородини. Це значно більше, ніж для соків чорноплідної горобини, калини, чорниці, червоної смородини, антиоксидантна активність яких склала 3,28; 3,22; 2,91 та 2,0 мг/г відповідно. Авторами також встановлено, що ягоди мають кращі антиоксидантні властивості, ніж овочі. Оскільки серед ягід найбільшою антиоксидантною активністю володіє чорна смородина, нами запропоновано додавати сухий екстракт цих ягід до цукрової глазурі, що наноситься на поверхню пластівців після екструзійної обробки. Екстракт чорної смородини, як природний антиоксидант, не тільки позитивно вплине на стан антиоксидантної системи організму, а й поліпшить смак і колір готової продукції, збагатить її вітамінами. Використання даного інгредієнта дозволить попередити появу та розвиток процесів, пов'язаних з руйнівною дією вільних радикалів.

Для забезпечення 30 % добової потреби у біофлавоноїдах за рахунок вживання 50 г мультизлакових пластівців необхідно вносити 1,5 % сухого екстракту чорної смородини до маси цукрової глазурі. При цьому собівартість сировини для виготовлення мультизлакових пластівців зростає на 8,2 %. Отже, проведені розрахунки дозволили розробити рецептуру мультизлакових пластівців підвищеної харчової і біологічної цінності, яка включає, %: рис – 27,5; пшениця – 23,1; ячмінь – 15,0; горох – 13,2; жито – 8,52; глюкоза – 6,0; ячмінно-солодовий екстракт – 2,0; мед натуральний – 2,92; сіль – 1,25; мінеральний комплекс – 0,018. Внесення 1,5 % сухого екстракту чорної смородини до маси цукрової глазурі надає готовим виробам антиоксидантних властивостей, а також забезпечує приємний колір і смак мультизлакових пластівців. Нами було визначено зміни фізико-хімічних показників якості розроблених мультизлакових пластівців підвищеної харчової та біологічної цінності в процесі їхнього зберігання. Відповідно до вимог ГОСТ 50365-92 до фізико-хімічних показників якості харчових концентратів відносять вміст вологи, сахарози, жиру та титрованих кислот. Результати проведених досліджень наведено в таблиці 3.

Встановлено, що протягом 12 місяців, коли пластівці зберігалися при температурі 20 °С і відносній вологості повітря 75 %, не відбулося суттєвих змін органолептичних властивостей мультизлакових пластівців, збагачених горохом та

Таблиця 3
Фізико-хімічні показники якості мультизлакових пластівців підвищеної харчової і біологічної цінності

Зразок	Назва показника			
	Масова частка вологи, %	Масова частка сахарози, %	Масова частка жиру, %	Масова частка титрованих кислот, %
Свіжовиготовлені мультизлакові пластівці	6,20	18,3	11,5	3,6
Мультизлакові пластівці через 3 місяці зберігання	6,20	18,3	11,5	3,6
Мультизлакові пластівці через 6 місяців зберігання	6,30	18,3	11,5	3,6
Мультизлакові пластівці через 12 місяців зберігання	6,45	18,3	11,4	3,6

екстрактом чорної смородини. Смак, колір, запах та зовнішній вигляд продукту відповідали вимогам ГОСТ 50365-92. Консистенція залишилася крихкою, але менш розсипчастою, що пов'язано зі збільшенням вологості продукту. Спостерігалось зростання масової частки вологи в продукті на 0,25 % за 12 місяців. При цьому даний показник залишився в межах значень, передбачених ГОСТ, тобто до 7 %.

В процесі зберігання не змінилися значення масових часток сахарози і титрованих кислот. Практично не зменшилася масова частка жиру. Це свідчить про те, що в пластівцях не відбувалися окиснювальні реакції, які могли спричинити зміни досліджених показників.

Висновки. Результати проведених досліджень показали, що додавання гороху до рецептури мультизлакових пластівців в кількості 15 % до маси зернової основи дозволило збільшити вміст білка на 2 %, а рівень його засвоюваності – на 18,5 %. Додавання до цукрової глазурі 1,5 % сухого екстракту чорної смородини поліпшує смак і колір готової продукції, надає їй антиоксидантних властивостей.

При цьому собівартість сировини для виготовлення мультизлакових пластівців зростає на 8,2%. Встановлено, що в процесі зберігання протягом 12 місяців не відбувається суттєвих змін фізико-хімічних показників якості розробле-

них мультизлакових пластівців підвищеної харчової цінності з антиоксидантними властивостями.

Поступила 02.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Українець, А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів [Текст]: Курс лекцій / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна. – К.: НУХТ, 2009. – 310 с.
 2. Смоляр, В.І. Фізіологія та гігієна харчування [Текст] / В.І. Смоляр. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
 3. Фролова, Н.Е. Основи конструювання нових харчових продуктів [Текст]. Курс лекцій / Н.Е. Фролова. – К.: НУХТ, 2010. – 207 с.
 4. Иванец, В.Н. Новые виды зерновых продуктов для функционального питания [Текст] / В.Н. Иванец, И.А. Бакін // Сборник докладов шестой республиканской научно-практической конференции Современные проблемы техники и технологии хранения и переработки зерна, Алт. гос. техн. ун-т им. Ползунова. – Барнаул: Аз Бука, 2002. – С. 132-138.
 5. Пригульская, Н.В. Сухие завтраки, полученные методом экструзии [Текст] / Н.В. Пригульская, И.И. Лобок, Р.С. Криклий, Ю.А. Харченко, С.В. Казаченко // Оптимизация ассортимента и качества товаров народного потребления: Сб. науч. трудов КТЭИ. – К.: КТЭИ, 1992. – с. 113-117.
 6. Химический состав пищевых продуктов. Кн.2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов [Текст] / Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
 7. Яшин, А.Я. Определение содержания природных антиоксидантов в пищевых продуктах и БАДах [Текст] / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Пищевая промышленность. – 2007. – №5. – с.28-29.
- УДК 658.562:546.212:542.61

РОЙК М.В. академік НААН, професор, д-р с-г. наук*

КУЗНЄЦОВА І.В. канд. техн наук,**

БОНДАР М.В. канд. техн наук*, ЛОЖКІН М.М.***

*Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ

**Національна академія аграрних наук України, м. Київ

*** Національний університет харчових технологій, м. Київ

ВПЛИВ ЯКОСТІ ВОДИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКЦІЇ СТЕВІЇ (*STEVIA REBAUDIANA BERTONI*)

Стевія є однією із перспективних культур для її перероблення на концентрати, які мають низьку калорійну та фармакологічну дію. Завдяки своїм властивостям концентрати мають особливе значення для щоденного харчування людей, хворих на різні форми цукрового діабету та людей, які обмежують вживання вуглеводних. Це викликає особливу увагу до якості готового продукту. Одним із основних чинників, які впливають на якісні показники продукту, є використання екстрагенту (води). У роботі вивчено ефективність використання підготовленої води в екстракції стевії-сировини, за розробленою технологією.

Ключові слова: вода, стевія, глікозид, екстракція, якість, раціональне харчування.

Stevia is one of the promising crop for her on processing and concentrated products that have a low calorie and farmokologiya action. Thanks to properties and concentrated products have special meaning for the daily meals of people with various forms of diabetes and people who restrict the use of vuglevodny. This causes special attention to the quality of the finished product. One of the main factors that affect the quality of the product is to use indicators ekstragenty (water). In the studied the effectiveness of using prepared water in extraction of Stevia-raw materials for the technology.

Keywords: water, stevia, glycoside, extraction, quality, rational nutrition.

Складна екологічна ситуація, стреси та незбалансованість харчування призводять до погіршеного стану здоров'я нації, особливо у розвинутих країнах. Особливого значення у даній ситуації набувають харчові продукти спеціального призначення. Концепції раціонального харчування різних країн світу передбачають збільшення вживання у щоденному раціоні білка, клітковини, вітамінів, мікро- та мікроелементів, а також заміну цукру – основного джерела вуглеводних, натуральними цукрозамінниками. Як природні заміники цукру останнім часом у розвинутих країнах світу використовують стевіозид або концентрати стевії. Хімічний склад стевії обумовлює її лікувально-профілактичну здатність, що надає можливість її використовувати у щоденному раціоні людям, які обмежують вживання вуглеводних або хворим на різні форми цукрового діабету [3, 4].

Про зростання світового попиту на продукти переробки стевії свідчать статистичні дані щодо прогнозованого збільшення валового збору листків стевії та виробничих потужностей з її переробки [5]. Виробництво концентратів стевії складається із ряду послідовних технологічних процесів, основним з яких є саме екстракція суміші дитерпеноїдних глі-

козидів та біологічно-цінного комплексу. Вибір оптимальних умов проведення екстракції забезпечує якість готового продукту. Саме при екстракції формуються смакові властивості продукту: присутність гіркуватого присмаку, інтенсивність солодкості, тощо. На якість отриманих концентратів значно впливає якість води, що використовується при їх виробництві.

Метою роботи є вивчення ефективності застосування розробленого способу підготовки води до екстракції листків стевії.

Вода, яка призначена для екстракції суміші дитерпеноїдних глікозидів та біологічно-цінного комплексу стевії повинна за якісними показниками відповідати вимогам ГОСТу 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством» (контроль якості води за 28 показниками), Державних санітарних правил і норм "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання" №136/1940 від 15.04.1997 р. (контроль якості води за 56 показниками) та Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» 2.2.4-171-10 (чинні від 2010-06-01). Вода у технологічному процесі обумовлює активізацію біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів, тому її характеристики мають важливе значення для формування якісних показників готового продукту - концентрату. Від якісного складу води залежить ефективність проведення процесу екстракції, що полягає у сумісній дії водневих та іон-дипольних взаємодій молекул води із речовинами сировини. Вирішальна роль у визначенні впливу води належить молекулярному аспекту. Основним структурним елементом молекул води є плоскі п'ятіркові та шестерикові кільця, дипольні моменти яких направлені до структурної матриці, яка містить клітини речовин сировини, включаючи глікозиди. Утворене електричне поле молекул води має високу енергію, яка здатна поляризувати молекулу глікозиду або утримувати її в одному із конфірмаційних станів. При нагріванні руйнуються плоскі кільця води, утворюючи характерні шестерикові кільця із майже нульовим