

ТЕХНОЛОГІЯ КУКУРУДЗЯНИХ ПАЛИЧОК З ДОДАВАННЯМ ФРУКТОВО-ОВОЧЕВИХ ПОРОШКІВ

Петрова Олена Іванівна

кандидатка с.-г. наук, доцентка

Шевчук Наталя Петрівна

доцентка, докторка філософії (PhD)

Синицин Євген Олексійович

здобувач вищої освіти РВО «Магістр»

ОП «Харчові технології»

Миколаївський національний аграрний університет

м. Миколаїв

Вступ. Ринок сухих сніданків насичений і може запропонувати потенційному споживачу широкий вибір продукції як вітчизняного, так і іноземного виробництва. Для удосконалення смакових властивостей в суміші додають цукровий сироп, карамель, горіхи, сушені фрукти, шматочки шоколаду, нерідко суміші збагачують вітамінами і мінеральними солями – кальцію, фосфору, заліза. Важливим є використання під час виробництва сухих сніданків сировини з підвищеним вмістом білка та збалансованим за вмістом незамінних амінокислот. Актуальність теми обумовлена необхідністю розширення асортименту снекової продукції з підвищеною харчовою цінністю, використанням натуральних інгредієнтів та зменшенням застосування синтетичних добавок.

Мета роботи. Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології виробництва кукурудзяних паличок шляхом використання натуральних порошків малини, чорниці та буряка.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – кукурудзяні палички. Предмет дослідження – вплив введення фруктово-овочевих порошків (малина, чорниця, буряк) у рецептуру виготовлення кукурудзяних паличок. Органолептичну оцінку кукурудзяних паличок проводили дегустаційним методом відповідно до чинних нормативних вимог. Оцінювали зовнішній вигляд, форму, поверхню, колір, смак, аромат та хрусткість виробів.

Фізико-хімічні показники визначали загальноприйнятими методами.

Результати та обговорення. Нами розроблено рецептуру (табл. 1) виготовлення кукурудзяних паличок 4 дослідних зразків із додаванням різного відсотку овочевих і фруктових порошоків: 1 дослідний зразок – додавання порошку малини у кількості 5%, 2 дослідний зразок – додавання порошку чорниці у кількості 5%; 3 дослідний зразок – додавання порошку буряка у кількості 5%; 4 дослідний зразок – додавання порошоків малини, чорниці та буряку у співвідношенні 2:2:1. При виготовленні кукурудзяних паличок використовується таке поняття, як шихта – це сировинна суміш, яка переважно складається з кукурудзяної крупи (подрібнених зерен кукурудзи) та інших компонентів, які змішуються, формуються в тісто, а потім піддаються термічній обробці (екструзії), щоб отримати повітряні палички. Розрахунок проводилися на 1000 г шихти, використання води для екструзії складає 140 г.

Рецептура розроблена із врахуванням класичної технології виробництва кукурудзяних паличок та з додаванням функціональних для підвищення їхньої харчової цінності, органолептичних властивостей та розширення асортименту. В усіх дослідних зразках, а саме палички з малиною, чорницею, буряком та комбінацією порошоків) 50 г (5%) кукурудзяного борошна було замінено на порошки. Це забезпечує збереження загальної маси основної сировини, одночасно збагачуючи продукт.

Розроблено три монорецептури, де в якості функціональної добавки використано 50 г порошку малини, порошку чорниці або порошку буряку. Ці варіанти є важливими для оцінки впливу кожного окремого інгредієнта на якість кінцевого продукту (колір, смак, вміст біологічно активних речовин).

Таблиця 1

Рецептура кукурудзяних паличок

Сировина	Дослідний зразок, г				
	контроль	палички з порошком малини	палички з порошком чорниці	палички порошком буряка	палички з порошками малини : чорниці : буряка
Кукурудзяне борошно	950	900	900	900	900

Порошок малини	–	50	–	–	20
Порошок чорниці	–	–	50	–	20
Порошок буряку	–	–	–	50	10
Сіль	5	5	5	5	5
Цукор	10	10	10	10	10
Олія	30	30	30	30	30
Лецитин (емульгатор)	5	5	5	5	5

Найбільш інноваційним є дослідний зразок – кукурудзяні палички з порошками малини : чорниці : буряка, де використовується суміш трьох добавок у пропорції 20 г малина : 20 г чорниця : 10 г буряк. Це дозволяє досягти синергічного ефекту від різних видів сировини, пропонуючи збалансований і комплексний продукт.

Усі інші технологічні компоненти – сіль (5 г), цукор (10 г), олія (30 г) та лецитин (5 г) залишилися незмінними в усіх зразках. Це свідчить про те, що розробка зосереджена виключно на впливі функціональних порошків, забезпечуючи при цьому стандартизований технологічний процес екструзії.

Отже, розроблені рецептури забезпечують можливість проведення всебічних досліджень щодо впливу доданих порошків на харчову цінність, текстуру та органолептичні показники готових кукурудзяних паличок.

Оцінка якості дослідних зразків кукурудзяних паличок проводилася з метою встановлення впливу введених фруктових-ягідних та овочевих порошків (малини, чорниці, буряка) на споживчі (органолептичні) характеристики, структурно-механічні властивості та функціональну цінність кінцевого продукту. Головною метою цього розділу є комплексна характеристика п'яти розроблених зразків кукурудзяних паличок, зокрема порівняння контрольного зразка з чотирма дослідними зразками, збагаченими запропонованими порошками.

Бальну органолептичну оцінку (табл. 2) проводили за 9 бальною шкалою оцінювання за основними сенсорними показниками: колір, смак, хрусткість та середній бал.

Таблиця 2

Бальна органолептична оцінка, бал

Показник	Дослідні зразки кукурудзяних паличок з порошками				
	без	малина	чорниця	буряк	суміш
Колір	7,5	8,0	8,5	9,0	8,5
Смак	8,0	7,5	8,0	6,0	7,8
Хрусткість	9,0	6,5	7,0	6,0	6,8
Середній бал	8,2	7,3	7,8	7,0	7,7

Контроль має найкращу текстуру та загальну прийнятність, але чорниця та суміш порошків отримали високі бали завдяки привабливому кольору та збалансованому смаку. Зразок з буряком значно втрачає привабливість через неприємний присмак та погіршення текстури.

Також органолептична оцінка (табл. 3) проводилася за такими показниками, як зовнішній вигляд, колір, запах, смак, текстуру (хрусткість).

Таблиця 3

Органолептична оцінка дослідних зразків

Зразок	Показник				
	зовнішній вигляд	колір	запах	смак	текстура
Кукурудзяні палички без добавок	рівні, довгасті, без деформації, поверхня матова,	світло-жовтий, кремовий	чистий, виражений кукурудзяний аромат із солодким ванільним відтінком	приємний, гармонійний	висока пористість, максимальна хрусткість
Кукурудзяні палички з порошком малини	менш рівномірні, помітні незначні дрібні включення порошку	рожевий, рівномірний	легкий, приємний, злегка малиновий аромат	солодкий, з легкою кислинкою	пористість знижена, більш щільні, менш крихкі
Кукурудзяні палички з чорницею	більш близькі до контролю	насичений фіолетово-синій або темно-бузковий	слабо виражений ягідний, чорничний аромат	м'який, приємний, відсутній гіркий присмак	пористість висока, більш щільна текстура, ніж контроль

Кукурудзяні палички з буряком	більш важкі, більш жорстка поверхня	бордовий, насичений червоний	нейтральний, характерний для буряка	присмак буряка, неприємний	надто щільні, тверді, низька пористість
Кукурудзяні палички з сумішшю порошоків	прийнятний, візуально нагадує ягідні зразки	рожево фіолетовий відтінок	збалансований, фруктовий аромат	збалансований, приємний	помірна щільність

Кукурудзяні палички з порошком чорниці та сумішшю порошоків отримали найвищі оцінки серед дослідних зразків, демонструючи найбільш збалансований смак і привабливий колір при прийнятній текстурі. Зразок із чистим порошком буряка потребує доопрацювання через суттєве погіршення смаку та текстури.

Оцінено фізико-хімічні показники (табл. 4) кукурудзяних паличок з додаванням фруктових-овочевих порошоків.

Таблиця 4

Фізико-хімічні показники досліджуваних кукурудзяних паличок

Зразок	Показник			
	вологість, %	об'ємна щільність, г/см ³	спучування (ER)	збереження АОА, %
Кукурудзяні палички без добавок	4,0	0,09	4,5	93,3
Кукурудзяні палички з порошком малини	4,2	0,14	3,5	65,0
Кукурудзяні палички з чорницею	4,1	0,12	3,8	70,0
Кукурудзяні палички з буряком	4,3	0,15	3,2	80,0
Кукурудзяні палички з сумішшю порошоків	4,2	0,13	3,6	66,7

Усі зразки з порошками мають вищу об'ємну щільність та нижчий показник спучування, ніж контроль. Це підтверджує, що клітковина (з порошоків) заважає спучуванню, роблячи палички менш хрусткими. Найгірший зразок – кукурудзяні палички з додаванням порошку буряка

Кукурудзяні палички з порошком чорниці є оптимальним балансом між високими органолептичними показниками та значною функціональною цінністю.

Таким чином, підтверджено можливість виробництва кукурудзяних паличок, збагачених фруктово-ягідними та овочевими порошками, що перетворює традиційний снєк на функціональний продукт харчування. Введення порошоків (5% від маси) негативно впливає на показники спучування та хрусткість, оскільки клітковина перешкоджає формуванню крохмальної матриці. Незважаючи на термодеградацію АОА (втрати 20-35%), кінцева антиоксидантна активність дослідних зразків залишається значно вищою, ніж у контролю. Порошок чорниці забезпечує найвищу кінцеву АОА, а порошок із буряка – найвищий відсоток збереження.

Зразок кукурудзяних паличок з порошком чорниці був найкращим, оскільки він поєднує високі бали за смаком та кольором (середній бал 7,8) з потужною антиоксидантною активністю, що робить його найбільш перспективним для подальшої роботи.

Висновки. Встановлено, що додавання натуральних порошоків сприяє підвищенню харчової цінності та формуванню привабливих споживчих властивостей продукції.