

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КЕРОБУ В КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Анотація. У статті розглядається можливість використання порошку з керобу у виробництві борошняних кондитерських виробів. Представлені результати дослідження хімічного складу керобу. Наведена схема отримання порошку керобу з бобів ріжкового дерева.

Ключові слова: кероб, *Ceratonia siliqua*, ріжкове дерево, боби ріжкового дерева, амінокислоти, мікроелементи, вуглеводи

Boidunyk R.

PERSPECTIVES OF CAROB USING IN THE CONFECTIONERY INDUSTRY

Summary. This paper deals with the use of carob powder in the production of flour confectionery goods. We describe the results of the study of the chemical composition of carob. We give the scheme of obtaining of carob powder from the beans of carob tree.

Keywords: carob, *Ceratonia siliqua*, carob tree, carob beans, amino acids, trace elements, carbohydrates

1. Вступ

Однією із найважливіших проблем суспільства є мінімізація негативного впливу довкілля на людину. Відповідно до “Глобальної стратегії ВООЗ у галузі харчування, фізичної активності і здоров’я”, поступова заміна традиційного асортименту харчових продуктів на функціональні, які сприяють підтриманню нормального функціонування всіх органів і систем організму людини, забезпеченню здоров’я і довголіття, є основним напрямом розвитку цивілізованого ринку [1].

Однією з основних засад державної політики щодо забезпечення якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини є стимулювання впровадження нових безпечних науково обґрунтованих технологій виготовлення (обробки, переробки) харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів, розробки та виробництва нових видів спеціальної та екологічно чистої продовольчої сировини.

У статті поставлено за мету проаналізувати перспективи використання порошку з керобу у виробництві борошняних кондитерських виробів, дослідити його хімічний склад та проаналізувати технологію отримання порошку керобу з бобів ріжкового дерева.

Кондитерські вироби займають значну нішу у харчуванні населення України, зокрема дітей. Однак, вони характеризуються обмеженою біологічною цінністю, а вироби, які містять какао-продукти – фізіологічною активністю, оскільки теобромін, який входить до їх складу, впливає на нервову та серцево-судинну систему. Крім цього, кондитерські вироби мають високу енергетичну цінність, тому їх споживання варто обмежувати.

Одним з перспективних напрямків підвищення харчової цінності кондитерських виробів, зокрема виробів на вафельній основі, є використання порошку м’якоті плодів (стручків) ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua* L.) (рослини родини бобових) під назвою “кероб”.

Відомо, що ріжкове дерево (*Ceratonia siliqua*) культивується з давніх часів. Незважаючи на відсутність точних даних про походження цього вічнозеленого стручкового дерева, багато дослідників припускають, що воно походить з країн Східного Середземномор’я, таких як Сирія, Ізраїль. Деякі види були ввезені в Італію древніми греками. Араби поширили його на південь уздовж берегів Північної Африки, таких як Йорданія, Єгипет, Туніс, Лівія, Марокко і Алжир, і на північ – в Іспанії, Португалії і Франції. Сьогодні, різні види ріжкового дерева можуть бути знайдені в багатьох частинах світу, особливо середземноморського клімату, у тому числі ПАР, США і Австралії [2].

Як продовольча сировина стручки ріжкового дерева мало досліджувались, але останнім часом привертають великий інтерес як інгредієнт борошняних кондитерських виробів.

Схема переробки бобів ріжкового дерева в порошок наступна: після механічного і ручного очищення від домішок відбувається подрібнення плодів. Потрапляючи в дробарку, плоди ріжкового дерева перемелюють в однорідну масу (кероб). Подрібнені стручки розподіляються на різні фракції і упаковуються в мішки для подальшого зберігання. З ядра (10 %) видобувають камедь ріжкового дерева – харчову добавку під назвою E 410 (рис. 1) [3].

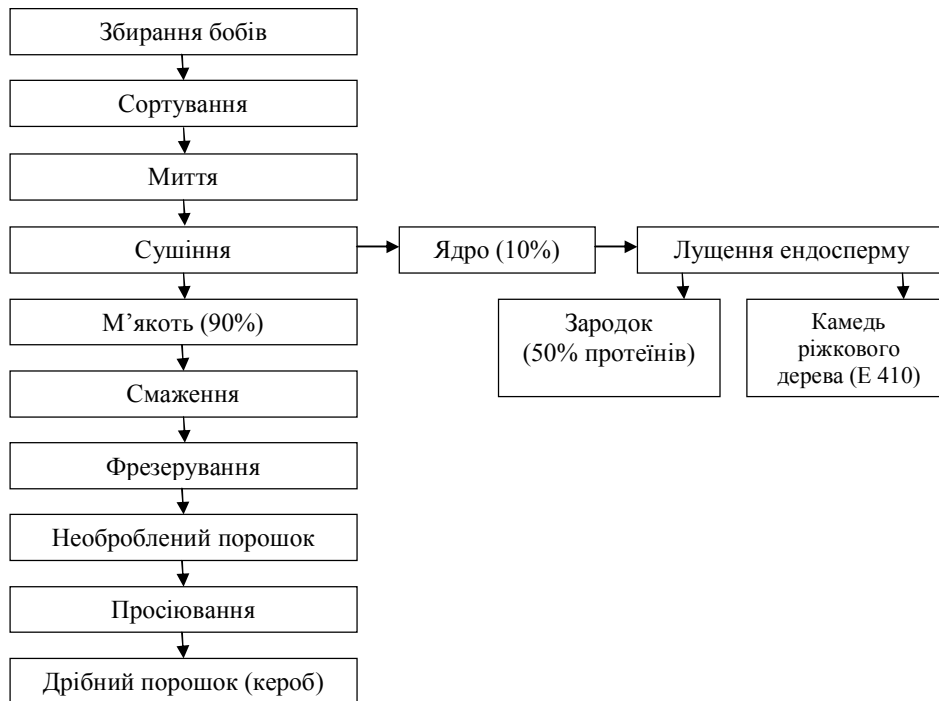


Рис. 1. Схема отримання керобу

У харчовій промисловості кероб використовують як заміник какао та шоколаду, а також в якості стабілізатора та загусника. На відміну від какао кероб не містить психотропних речовин (кофеїн, теобромін), які можуть призводити до звикання та алергічних реакцій організму людини, оксалатів, що зв'язують кальцій і сприяють утворенню ниркових каменів та щавлевої кислоти, яка не дає організму засвоювати кальцій і цинк. Практично не містить холестерину і жирів. Кероб цінний натуральними харчовими волокнами та фенольними антиоксидантами, які сприятливо впливають на мікрофлору кишечника, має характерний запах, який нагадує какао, тому його можна використовувати в різних кількостях, при цьому не змінюється запах кінцевого продукту. На відміну від бобів какао, використання керобу дозволяє знизити кількість цукру, оскільки коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5-0,6 від солодкості останнього [4].

Енергетична цінність керобу практично в 2 рази нижча, ніж в какао, при цьому велика кількість калорій припадає на цукор. Порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності какао і керобу наведена в табл. 1 [4].

2. Результати дослідження

Кероб відноситься до функціональних харчових продуктів завдяки своїм лікувально-профілактичним властивостям:

- знижує вміст в крові холестерину – ліпопротеїдів низької щільності;
- характеризується антиканцерогенною і протипухлинною діями;
- поліпшує травлення, лікує шлунково-кишкові розлади;
- запобігає або затримує розвиток раку легенів у курців при регулярному споживанню;
- має антиоксидантну дію, включаючи індукцію ферментів антиоксидантного захисту – супероксиддисмутази, каталази, пароксанази;
- характеризується антибактеріальною, антипаразитарною, фунгіцидною діями;
- викликає відчуття насичення, сприяє зниженню маси тіла за рахунок втрати жирової тканини;
- заспокійливо діє на нервову систему [2].

Функціональні властивості керобу обумовлені його унікальним хімічним складом, який у незначній мірі залежить від місця зростання, часу збору, способу культивування та обробки, але в серед-

Таблиця 1
Порівняльна характеристика харчової та енергетичної цінності какао і керобу, г/100 г

Складники	Какао	Кероб
Енергетична цінність	1789 кДж (428 кКал)	929 кДж (222 кКал)
Білки	27	4,6
Жири	11	0,7
Вуглеводи, в т.ч.	54	49
цукри	0,5	40,5

ньому може характеризуватися наступним чином (табл. 2) [5, 6, 7]: більшу частину м'якоті складають цукри 48-56%, переважно цукроза 32-38%, глюкоза 5-6%, фруктоза і мальтоза 5-7%, пінітол 5-7%, целюлоза і геміцелюлоза 18%. Вуглеводи керобу здатні поглинати воду і діяти як згущувачі та формують його клейкість. Білків у стручках небагато – 3-8% від сухої маси, проте вони містять майже повний набір вільних амінокислот, включаючи незамінні. Відмінною особливістю є високий вміст аргініну. Крім того, до складу керобу входять конденсовані таніни – 18-20%, зола (мінеральні елементи) – 2-3%, а також 0,2-0,6% жирів.

Таблиця 2

Хімічний склад керобу

Складники	Вміст, %
Цукри, в т.ч.	48-56
цукроза	32-38
глюкоза	5-6
фруктоза і мальтоза	5-7
пінітол	5-7
Целюлоза і геміцелюлоза	18
Білки	3-8
Конденсовані таніни	18-20
Зола (мінеральні елементи)	2-3
Жири	0,2-0,6

Науковцями досліджено чотири сорти керобу, а саме Tylliria, SFax, Aaronsohn, Santa Fe [6] на вміст вологи, золи, загального цукру, білку, жирів і харчових волокон, а також досліджений вміст мінералів, амінокислот та поліфенольний склад. Встановлено, що найбільший вміст білка у сорті SFax (4,42 г), а найнижчий у Aaronsohn (3,07 г) (табл. 3) [5, 6].

Аналіз даних таблиці свідчить, що вміст вуглеводів в різних сортах керобу коливається в межах від 89,57 до 91,12 г. Високий вміст цукрози, що міститься у керобі, впливає на смакові якості, а отже страви та вироби з використанням цієї сировини будуть солодкими без додаткових підсолоджувачів. За даними ВООЗ добова потреба дорослої людини у харчових волокнах складає 25-38 г, що повністю відповідає вмісту харчових волокон у керобі. Потрібно звернути увагу і на вміст жиру, який коливається в межах від 0,45 г у сорті SFax до 0,86 г у Santa Fe. Низький вміст жиру позитивно впливає на термін зберігання готових виробів.

У керобі ідентифіковано і кількісно визначено 17 амінокислот, з яких 7 незамінні (табл. 4) [6]. Встановлено, що вміст глютамінової та аспарагінової кислот найбільший у сорті SFax – 420 та 770 мг відповідно; валіну, ізолейцину, треоніну у сорті Tylliria – 390, 200 та 620 мг відповідно; лейцину, лізину, метіоніну у сорті SFax – 290, 270 та 40 мг відповідно.

Таблиця 3

Хімічний склад різних сортів керобу, г/100 г

Хімічний склад	Tylliria	SFax	Aaronsohn	Santa Fe
Вологість, %	9,27±0,40*	9,56±0,19*	9,29±0,02*	8,91±0,00*
Вуглеводи	90,69±0,25*	89,57±0,33*	90,79±0,51*	91,12±0,27*
Цукор	54,74±1,35*	40,69±0,77*	50,55±0,64*	45,61±1,09*
цукароза	45,9±1,49*	33,70±0,72*	40,41±0,55*	42,02±1,05*
Глюкоза	4,92±0,15*	3,54±0,15*	4,95±0,26*	1,79±0,08*
Фруктоза	4,73±0,43*	3,45±0,24*	5,19±0,16*	1,80±0,16*
Харчові волокна	31,47±1,04*	36,07±2,71*	33,35±1,16*	35,85±2,10*
Білок	3,57±0,11*	4,42±0,01*	3,07±0,01*	3,26±0,02*
Поліфеноли	2,65±0,26*	2,87±0,27*	3,08±0,51*	2,58±0,33*
Жир	0,71±0,06*	0,45±0,04*	0,74±0,02*	0,86±0,05*
Зола	2,37±0,02*	2,69±0,09*	2,31±0,07*	2,17±0,02*

*Різниця є статистично достовірною (P≤0.05)

Таблиця 4

Амінокислотний склад різних сортів керобу, мг/100 г

Амінокислота	Tylliria	SFax	Aaronsohn	Santa Fe
Аспарагінова кислота	260	770	270	220
Глутамінова кислота	330	420	250	240
Серин	520	53	450	440
Гліцин	20	20	40	40
Гістидин	60	80	40	70
Аргінін	70	190	40	90
Треонін	620	550	540	520
Аланін	120	220	130	110
Тирозин	140	140	100	100
Валін	390	330	200	180
Пролін	450	370	220	410
Метіонін	10	40	20	20
Ізолейцин	200	180	110	100
Лейцин	210	290	50	40
Цистин	10	10	10	10
Фенілаланін	40	70	30	30
Лізін	260	270	190	220

Із макро- і мікроелементів, які є важливими в обмінних процесах життєдіяльності людини, в кербі виявлено залізо, мідь, цинк, марганець, а також кальцій, фосфор, калій, магній, натрій. Дослідженнями мінерального складу встановлено, що вміст у кербі сорту SFax калію – 1091,33 мг, кальцію – 302,67 мг, натрію – 14,45 мг, магнію – 92 мг, заліза – 0,75мг, цинку – 0,69 мг, міді – 0,15 мг (табл. 5) [7].

В подальшому буде розроблено рецептури нових виробів на вафельній основі із використанням кербу сорту SFax.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пересічний М. І. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: монографія / М.І.Пересічний та ін. – К.: КНТЕУ, 2007. – 567 с.

Таблиця 5

Мінеральний склад різних видів кербу, мг/100 г

Мінеральні речовини	Tylliria	SFax	Aaronsohn	Santa Fe
Кальцій	135,67 ± 0,00*	302,67 ± 0,00*	301,67 ± 0,00*	297,33 ± 0,00*
Фосфор	77,00 ± 0,00*	92,33 ± 0,00*	62,33 ± 0,00*	77,00 ± 0,00*
Калій	1065,33 ± 0,00*	1091,33 ± 0,06*	995,56 ± 0,00*	852,33 ± 0,00*
Магній	66,00 ± 0,00*	92,00 ± 0,00*	99,00 ± 0,00*	91,67 ± 0,00*
Натрій	4,41 ± 0,19*	14,45 ± 1,32*	7,24 ± 0,17*	9,73 ± 0,17*
Марганець	0,59 ± 0,04*	0,99 ± 0,04*	1,23 ± 0,01*	1,09 ± 0,03*
Залізо	0,73 ± 0,23*	0,75 ± 0,04*	0,47 ± 0,02*	0,98 ± 0,16*
Мідь	0,20 ± 0,05*	0,15 ± 0,07*	0,16 ± 0,04*	0,23 ± 0,04*
Цинк	0,67 ± 0,05*	0,69 ± 0,02*	0,67 ± 0,06*	0,11 ± 0,12*

*Різниця є статистично достовірною (P≤0.05)

3. Висновки

Таким чином, порошок стручків кербу володіє цілющими властивостями, включаючи протиракову активність. Функціональні властивості кербу зумовлені його унікальним хімічним складом, який у незначній мірі залежить від місця зростання, часу збору, способу культивування та обробки.

У харчовій промисловості керб використовують як заміник какао та шоколаду, а також в якості стабілізатора та загусника. Його солодкість зумовлена великою кількістю різноманітних цукрів, які роблять керб солодшим за шоколад. Стручки кербу не містять теоброміну, що дозволяє використовувати його як ласощі.

Під час визначення хімічного складу чотирьох сортів кербу Tylliria, SFax, Aaronsohn, Santa Fe було встановлено, що керб сорту SFax містить у собі найбільший вміст глютамінової та аспарагінової кислот – 420 та 770 мг відповідно, лейцину, лізину, метіоніну у – 290, 270 та 40 мг відповідно. Тому, використання кербу сорту SFax є перспективною сировиною і дасть змогу розширити асортимент борошняних кондитерських виробів, зокрема виробів на вафельній основі, та підвищити їх біологічну цінність.

2. Кэрб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL : <http://valyen.com/carob.html>. – V.K. Valyen

3. Yousif A.K. Processing and characterization of carob powder. / Yousif A.K., Alghzawi H.M.// Food Chemistry. – 2000. – № 69 (3). – P. 283-287.

4. Прянишников В. В. Применение порошка плодов рожкового дерева керб для производства кондитерских изделий / В. В. Прянишников, Т. А. Банщикова // Хлебопекарное производство. – 2012. – № 3. – С. 39-41.

5. Алексеева М. М. Применение измельченных плодов рожкового дерева при производстве комплексной пищевой добавки на основе какао-бобов / М. М. Алексеева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – №4. – С. 69-73.

6. Owen R.W. Isolation and structure elucidation of the major individual polyphenols in carob fibre. / Owen R.W., Haubner R., Hull W.E., Erben G., Spiegelhalter B., Bartsch H. & Haber B.// Food and Chemical Toxicology. – 2003. – № 41. – P. 1727-1738.

7. Anonymous Foodstuffs, Cosmetics and Disinfectants Act, Act No. 54 of 1972, No. R 1055. Pretoria, South Africa: South African Department of Health, 2000.