

DOI <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2026-26-2-19>

УДК 613.292:615.322:001.892

В. В. Атанасова, канд. техн. наук

ORCID: 0000-0002-7560-5202

О. Б. Чабанова, канд. техн. наук

ORCID: 0000-0002-1455-2987

К. О. Білик, фахівець з харчування

ORCID: 0009-0006-4173-1995

В. С. Атанасова, здобувачка вищої освіти

Одеський національний технологічний університет

e-mail: vitaatanasova@gmail.com

ТЕХНОЛОГІЯ ПРОДУКЦІЇ З РОСЛИННИМИ АДАПТОГЕНАМИ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Анотація. У статті розглянуто доцільність використання рослинних адаптогенів, зокрема порошку кореня ашваганди, у технології харчових продуктів для нівелювання наслідків хронічного стресу. Метою дослідження було розроблення рецептур інноваційного здобного печива та встановлення впливу нетрадиційної сировини на показники якості готового продукту.

У роботі використано комбінації пшеничного борошна з кунжутним, соняшниковим та соєвим борошном у співвідношенні 50/50, а також додавання пшеничних висівок та порошку ашваганди. Для забезпечення стабільної структури застосовано метод попереднього заморожування напівфабрикатів.

Встановлено, що розроблені зразки («Халва-шоколад», «Фісташка-вишня», «Брауні-чизкейк» та «Мак-лимон») за вмістом білка у 1,5–2 рази перевищують показники контрольного печива, а вміст клітковини зріс у 4–5 разів. Зафіксовано високу концентрацію мінеральних речовин: рівень магнію та цинку в окремих зразках покриває понад 20 % добової потреби. Фізико-хімічні дослідження підтвердили відповідність виробів вимогам ДСТУ 3781:2014, зокрема масова частка вологи не перевищує 15,5 %, а показник рН варіюється від 4,5 до 6,0 залежно від наповнювача.

Практичне значення роботи полягає у створенні конкурентоспроможних функціональних десертів із високою біологічною цінністю, що можуть бути впроваджені на підприємствах харчової промисловості та в закладах ресторанного господарства для підтримки психоемоційного здоров'я населення.

Ключові слова: адаптогени, ашваганда, здобне печиво, кунжутне борошно, соняшникове борошно, харчова цінність, антистресові властивості, магній, вітаміни групи В, показники якості.

Постановка проблеми. За висновками міжнародних експертів, хронічний стрес став невід'ємним фактором повсякденності українців, що провокує розвиток широкого спектра психосоматичних розладів, серцево-судинних патологій та порушень обміну речовин. Проте особливої уваги потребує зміна харчової поведінки як відповідь на тривалу дію стресорів: зростає тенденція до «емоційного харчування» [1], коли споживання їжі використовується як механізм психологічної компенсації та миттєвого зниження тривожності.

Найбільш затребуваною групою продуктів у такі періоди стають солодкі страви, що пояснюється нейробіологічною реакцією мозку на поєднання жирів та вуглеводів, яке стимулює систему винагороди [2–5]. Однак традиційна рецептура таких виробів характеризується високим вмістом рафінованих інгредієнтів, «порожніми» калоріями та критично низьким вмістом мікронутрієнтів.

Наукові дані свідчать, що за умов стресу організм стрімко втрачає магній [6], а нестача вітамінів В1 та В6 порушує синтез серотоніну й дофаміну. Це створює парадоксальну ситуацію: людина споживає продукт для заспокоєння, але через дефіцит есенціальних речовин (магнію, цинку, вітамінів групи В) лише поглиблює виснаження нервової системи.



Актуальним завданням харчової технології стає трансформація десертів у функціональні продукти з антистресовими властивостями. Використання рослинних адаптогенів (зокрема ашваганди) у комбінації з нетрадиційними видами борошна дозволяє створювати вироби спрямованої біологічної дії. Такі продукти здатні знижувати рівень кортизолу та підтримувати адаптаційні резерви організму без побічних ефектів.

Аналіз останніх досліджень. Сучасні наукові дослідження підтверджують роль мікронутрієнтів у регуляції функціонального стану нервової системи та адаптаційних можливостей організму.

Магній бере участь у понад 300 ферментативних реакціях, забезпечує стабільність клітинних мембран, регуляцію нервової провідності та скорочення м'язів [7]. У дорослому організмі міститься близько 25 г магнію, більша частина якого локалізована в кістковій тканині та м'яких тканинах, а його гомеостаз регулюється переважно нирками [8].

Дефіцит магнію асоціюється з підвищеною нервовою збудливістю, депресивними станами, аритміями та гіпертонією [7]. Хоча рекомендована добова норма споживання становить 400 мг для чоловіків та 350 мг для жінок [9], значна частина населення не досягає цих показників. Це зумовлено високим рівнем споживання оброблених продуктів, використанням демінералізованої води та сільськогосподарськими практиками, що призводять до збіднення ґрунтів [8].

Найбільш багатими на магній є насіння, горіхи, бобові та зелені листові овочі [10]. Однак рафінування та промислова обробка зернових культур суттєво знижують вміст елемента через видалення частин зерна, що містять основну кількість мінералів. Враховуючи, що організм засвоює в середньому лише 30–40 % магнію, під час формування раціону важливо зважати не лише на загальну кількість нутрієнту, а й на його біодоступність [9].

Цинк забезпечує каталізаторну, структурну та регуляторну функції, впливаючи на гомеостаз, імунну відповідь і процеси клітинного старіння. Його дефіцит асоціюється з розвитком атеросклерозу, онкологічних, неврологічних патологій та вікових дегенеративних порушень [11]. Недостатнє надходження мікроелемента посилює запальні реакції та погіршує перебіг хронічних захворювань. Основними джерелами цинку є м'ясо, морепродукти, горіхи та злакові культури. При цьому значна концентрація цинку в гарбузовому насінні та сої характеризується зниженою біодоступністю через наявність фітатів.

Вітаміни групи В – це есенціальні водорозчинні мікронутрієнти, що регулюють енергетичний обмін, метаболізм амінокислот та функціонування нервової системи. Оскільки організм не здатний синтезувати ці сполуки самостійно, їхнє регулярне надходження має забезпечуватися виключно через раціон.

Вітаміни В1, В6 та В12 мають важливе значення для нервової діяльності, а їхній дефіцит призводить до тяжких неврологічних розладів та когнітивних порушень. Тіамін (В1) забезпечує передачу нервових імпульсів, тоді як піридоксин (В6) необхідний для синтезу нейротрансмітерів та підтримки здоров'я мозку через регуляцію обміну гомоцистеїну

Важливим напрямом сучасних досліджень є застосування адаптогенів – сполук, здатних підвищувати неспецифічну резистентність організму до впливу несприятливих факторів, нормалізувати фізіологічні функції незалежно від характеру порушень і не викликати негативних побічних ефектів [12–14].

Традиції інтеграції таких рослин у щоденний раціон налічують тисячоліття: від аюрведичних напоїв в Індії до цілющих чаїв у країнах Месопотамії [15]. Сьогодні зростаючий попит на функціональну їжу змушує виробників шукати інгредієнти, що поєднують у собі користь та технологічну стабільність.

Серед розмаїття рослинної сировини особливої уваги заслуговує ашваганда (*Withania somnifera*). Її екстракти мають не лише виражені антистресові, а й антиоксидантні та анти-

мікробні властивості, що дозволяє не тільки підвищувати харчову цінність, а й покращувати збереження готових виробів [16, 17].

Актуальність розробки харчових виробів із ашвагандою підтверджується динамікою світового ринку. У 2024 році обсяг сегменту адаптогенів сягнув 10,89 млрд доларів, де ашваганда впевнено займає лідируючу позицію (понад 38 % частки ринку) [18–20].

Сучасні споживачі, особливо в Європі та США, все частіше обирають функціональні перекуси та напої як частину стратегії підтримки психічного здоров'я. Враховуючи, що кожен інвестований у благополуччя працівників долар приносить чотирикратний прибуток через підвищення продуктивності [19], створення доступних функціональних десертів на основі ашваганди є обґрунтованим і перспективним кроком.

Формулювання мети статті. Метою дослідження є розробка функціонального печива, збагаченого адаптогенами та біоактивними компонентами, здатних знижувати рівень стресу та сприяти покращенню психоемоційного стану людини. Для досягнення цієї мети передбачено експериментальне створення рецептур, аналіз їхнього хімічного складу, визначення харчової цінності та визначення відповідності виготовлених зразків печива нормативним фізико-хімічним показникам за ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні вимоги».

Основна частина. Оцінювання якості удосконаленої продукції здійснювали шляхом дослідження органолептичних показників: зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак і запах. Оцінювання здійснювалося для чотирьох зразків, які відрізняються співвідношенням видів борошна (пшеничне, кунжутне, соняшникове, соєве), типом і кількістю начинки, що впливало на текстуру, вологоутримання та смакові властивості готового виробу.

У процесі виготовлення зразків печива було застосовано комбінування різних видів борошна, зокрема пшеничного у поєднанні з соняшниковим, кунжутним або соєвим у співвідношенні 50/50. Такий підхід дозволив підвищити харчову цінність продукції та сформувані специфічні структурні властивості тіста. Важливим технологічним етапом стало попереднє заморожування напівфабрикатів, що сприяло збереженню геометрії виробів і стабілізації структури під час випікання.



Рис. 1. Загальний вигляд готових зразків печива

Аналіз органолептичних властивостей (табл. 1) показав відмінності між окремими зразками, що зумовлено рецептурними особливостями.



Таблиця 1

Органолептичні показники зразків печива

Показник	Характеристика				
	Печив здобне з начинкою (контроль)	Халва-шоколад (1)	Фісташка-вишня (2)	Брауні-чизкейк (3)	Мак-лимон (4)
Форма	Правильна, відповідає назві виробу; краї рівні, без вм'ятин чи пошкоджень.	Правильна, без вм'ятин.	Правильна, без вм'ятин.	Правильна, без вм'ятин.	Правильна, без вм'ятин.
Поверхня	Рівна, без підгорілостей чи тріщин; Оздоблення відповідає рецептурі. Допускається наявність слідів начинки.	Рівна, не підгоріла, з тріщинами; видимі вкраплення чорного шоколаду.	Рівна, не підгоріла, з тріщинами; помітні вкраплення фісташок.	Рівна, не підгоріла, з тріщинами.	Рівна, не підгоріла, з невеликими тріщинами.
Колір	Властивий даному виду печива; рівномірний, від світлих до темніших відтінків. Більш насичене забарвлення країв і денця.	Рівномірний, із більш насиченим відтінком по краях.	Рівномірний, із більш насиченим відтінком по краях.	Насичений темно-коричневий, рівномірний.	Рівномірний, із більш насиченим відтінком по краях.
Смак та запах	Характерні для здобного печива цього виду; чисті, без сторонніх присмаків і запахів.	Виражений горіхово-насіньевий присмак;	виражений горіховий присмак фісташок, збалансований кисло-сол.;	Виражений смак шоколаду у поєднанні з сирно-шоколадною начинкою;	Легкий присмак лимону у поєднанні з сирно-маковою начинкою;
Вигляд у розламі	Структура пориста, допускається нерівномірність та наявність дрібних порожнин. Виріб добре пропечений. Начинка рівномірно розташована в товщі печива, не виступає за краї; консистенція начинки однорідна, без грудочок.	Рівномірна пористість; тісто крихке, добре пропечене; начинка однорідної консистенції.	Рівномірна пористість; тісто крихке, добре пропечене; начинка однорідна.	Структура рівномірна та щільна; тісто добре пропечене, з помірною пружністю; начинка однорідна, без грудочок.	Рівномірна пористість; тісто м'яке, добре пропечене; начинка однорідної консистенції.
Вигляд у розламі	Структура пориста, допускається нерівномірність та наявність дрібних порожнин. Виріб добре пропечений. Начинка рівномірно розташована в товщі; консистенція начинки однорідна, без грудочок.	Рівномірна пористість; тісто крихке, добре пропечене; начинка однорідної консистенції.	Рівномірна пористість; тісто крихке, добре пропечене; начинка однорідна.	Структура рівномірна та щільна; тісто добре пропечене, з помірною пружністю; начинка однорідна, без грудочок.	Рівномірна пористість; тісто м'яке, добре пропечене; начинка однорідної консистенції.

Підвищена крихкість зразка «Халва-шоколад» зумовлена значним вмістом жирів та слабкими клейковинними властивостями насінневого борошна. Специфічний і збалансований смак печива «Фісташка-вишня» формується завдяки поєднанню горіхової сировини з органічними кислотами фруктової начинки.

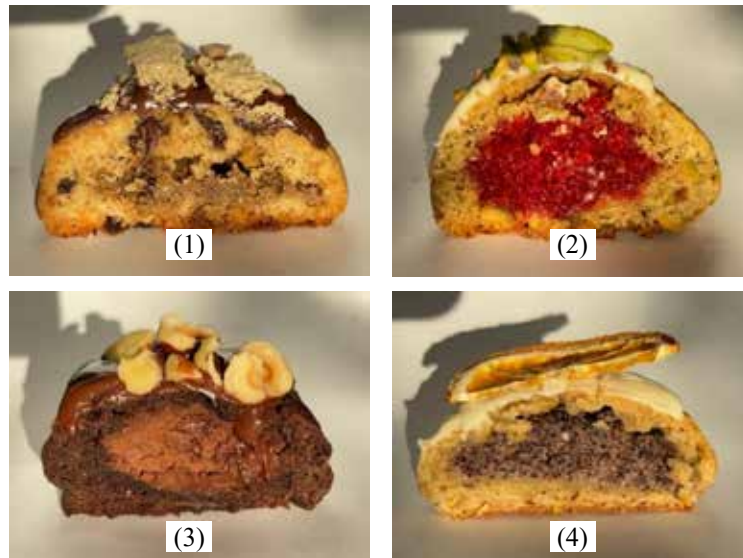


Рис. 2. Внутрішня структура та вигляд на розрізі дослідних зразків печива: 1 – «Халва-шоколад»; 2 – «Фісташка-вишня»; 3 – «Брауні-чизкейк»; 4 – «Мак-лимон»



Рис. 3. Профілограма органолептичних показників виготовлених зразків печива



Рис. 4. Зовнішній вигляд та варіанти оздоблення розроблених зразків печива



У «Брауні-чизкейку» насичений шоколадний смак обумовлений високим вмістом какао-продуктів, тоді як додавання порошку ашваганди до сирної начинки вплинуло на її консистенцію та підкреслило щільність структури. Найніжніша текстура у зразку «Мак-лимон» пояснюється співвідношенням жирних компонентів та використанням макової сировини, яка не знижує еластичність тіста, а лимонний наповнювач формує легкий кислуватий акцент.

Узагальнюючи результати, можна зазначити, що всі представлені зразки відповідають вимогам до здобного печива. Водночас відмінності у структурі та смаку підтверджують доцільність використання нетрадиційних видів борошна та функціональних добавок з метою варіювання якості готової продукції.

У ході досліджень встановлено, що масова частка вологи в усіх зразках печива знаходиться в межах допустимих значень, передбачених ДСТУ 3781:2014, тобто не перевищує 15,5 %. Незначні коливання показників пояснюються різним вмістом жирних і білкових компонентів у рецептурах.

Таблиця 3

Масова частка вологи готових виробів з начинкою та без, %

Масова частка вологи, %:	Номер зразка			
	1	2	3	4
– з начинкою	9,4	11	10,8	11,8
– без начинки	11,8	8,6	10,4	10,4

Показник кислотності характеризує свіжість, хімічну стабільність і якість сировини, використаної у виробництві. У результаті дослідження встановлено, що кислотність усіх зразків печива перебуває на рівні, характерному для здобних виробів, і не виходить за межі нормативних вимог.

Таблиця 4

Кислотність готових виробів з начинкою та без, град

Кислотність, град:	Номер зразка			
	1	2	3	4
– з начинкою	4	1,6	3,2	2,2
– без начинки	1,6	2,2	2,8	2,2

Лужність печива відображає кількість залишкових лужних компонентів, що залишаються після випікання, згідно з ДСТУ 3781:2014 не має перевищувати 2,0 град. Показники зразків без начинки склали 2,0–2,2 град, а з начинкою – 2,4–2,6 град. Незначне відхилення у виробках із наповнювачем пов'язане з вищим дозуванням розпушувачів для стабілізації структури тіста в умовах підвищеної вологості.

Таблиця 5

Лужність готових виробів з начинкою та без, град

Лужність, град:	Номер зразка			
	1	2	3	4
– з начинкою	2,0	2,6	2,6	2,6
– без начинки	2,4	2,0	2,0	2,2

Показник рН є інтегральною характеристикою кислотно-лужного стану продукту, що впливає на його мікробіологічну стійкість і смакові властивості. У досліджених зразках значення рН варіювали від 4,5 до 6,0:

1. Халва-шоколад рН = 6.



2. Фісташка-вишня рН = 5.
3. Брауні-чизкейк рН = 5.
4. Мак-лимон рН = 4,5.

Максимальний рівень рН характерний для зразка «Халва-шоколад» (рН = 6,0) внаслідок використання насінневого борошна, тоді як мінімальний зафіксовано у «Мак-лимон» (рН = 4,5) через вплив лимонного наповнювача. Отримані дані підтверджують стабільність технологічного процесу та відсутність деструктивних змін у складі виробів.

Порівняння інноваційних рецептур із контрольним зразком (рис. 5) засвідчило суттєве збагачення виробів білками, мінеральними речовинами та вітамінами. Такі зміни мають подвійне значення: з одного боку, вони підвищують харчову цінність продукції, а з іншого – формують функціональний ефект, який може позитивно впливати на психоемоційний стан споживачів.

Сировина, г	Маса сировини нетто, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	Цукор, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг					Триптофан	Алвангліда	Q-кал
							Mg	Zn	Fe	Se (мкг)	K	Ca	B1	B6	B9 (мкг)	B12 (мкг)	A (мкг)			
РДНС (RDA / DV)	-	10% від 2000 ккал → -50 г/добу	На основі 2000 ккал, DV = 78 г/день	DV = 275 г (для 2000 ккал)	Жінки -25 г, чоловіки -28 г	-	320 мг – жінки ≥31 р, 420 мг – чоловіки ≥31 р	11 мг – жінки, чоловіки	18 мг – жінки 19-50 р, 8 мг – чоловіки	55 мкг для дорослих, UL = 400 мкг	2600 мг – жінки, 3400 мг – чоловіки (FDA DV = 4700 мг)	1000 мг – жінки, 1300 мг – DV, жінки 51+ р	1,2 мг – жінки, 1,1 мг – чоловіки	1,4 мг – жінки, 1,7 мг – чоловіки	RDA 400 мкг для дорослих; UL 1000 мкг	RDA 2,4 мкг, вітаміни B12 азальніи для веганів	Чоловік: 900 мкг, жінки: 700-770 мкг	дорослі 3-6 мг/кг, діти 9 мг/кг, вагітні/годувані 5-6 мг/кг	-	загальний енергетичний добушок в раціоні – близько 2000 ккал, під який розраховані %DV
<p>Пояснення скорочень: RDA Recommended Dietary Allowance DV Daily Value UL Upper Limit AI Adequate Intake Рекомендована добова доза – скільки потрібно для більшості людей Добова норма Верхня допустима межа безпечного споживання Адекватне споживання – коли немає достатньо даних для RDA</p>																				
Середнє РДНС	-	55	70	275	26	35	370	10	13	55	3000	1100	1,15	1,55	400	2,4	800	300	4	2000
ПЕЧИВО ЗДОБНЕ З НАЧИНКОЮ (КОНТРОЛЬ)																				
На порцію	65	4,00	11,8	44,7	1,2	18	6,50	-	0,52	-	55,2	14,9	0,06	-	-	-	85,8	-	-	293
Норма на день у %		7,27	16,9	16,3	4,62	51,4	1,76	-	4,00	-	1,84	1,35	5,22	-	-	-	10,7	-	-	14,7
ХАЛВА ШОКОЛАД (1)																				
На порцію	65	8,09	22,0	19,9	4,83	6,25	119,6	2,05	3,98	12,8	196	96,7	0,68	1,19	34,9	0,07	89,2	124	4	290
Норма на день у %		14,7	31,4	7,26	18,6	17,8	32,3	20,5	30,6	23,2	6,53	8,79	58,8	77,0	8,71	3,00	11,2	41,5	100	14,5
ФІСТАШКА-ВИШНЯ (2)																				
На порцію	65	5,71	13,0	31,1	4,46	0,83	54,5	1,34	2,43	6,73	152	51,1	0,10	0,38	12,1	0,07	70,4	76,2	4	256
Норма на день у %		10,4	18,6	11,3	17,2	-	14,7	13,4	18,7	12,3	5,07	4,65	8,70	24,5	3,03	2,92	8,80	25,4	100	12,8
БРАУНІ-ЧИЗКЕЙК (3)																				
На порцію	65	7,27	15,3	22,3	5,61	6,50	80,7	1,20	2,46	8,38	287	94,0	0,92	1,72	29,2	0,22	90,7	37,4	4	227
Норма на день у %		13,2	21,9	8,10	21,6	18,5	21,8	12,0	18,9	15,2	9,55	8,55	79,8	111	7,29	9,17	11,3	12,5	100	11,2
МАК-ЛИМОН (4)																				
На порцію	65	7,29	13,1	18,6	5,10	5,50	67,5	1,29	2,07	10,9	134	154	0,27	0,42	28,8	0,14	89,5	81,1	4	213
Норма на день у %		13,3	18,7	6,75	19,6	15,7	18,2	12,9	15,9	19,9	4,46	14,1	23,5	26,8	7,20	5,63	11,2	27,0	100	10,7

Рис. 5. Порівняльна характеристика харчової та біологічної цінності розроблених виробів у зіставленні з контрольним зразком

Дослідження підтвердили значне покращення нутрієнтного профілю розроблених виробів порівняно з контрольним зразком. Вміст білка у печиві «Халва-шоколад», «Брауні-чизкейк» та «Мак-лимон» зріс у 1,5–2 рази, що забезпечує організм триптофаном – попередником серотоніну, необхідним для регуляції настрою. Концентрація харчових волокон збільшилася у 4–5 разів, що опосередковано стабілізує емоційний стан через збалансовану роботу мікробіоти.

Мінеральна насиченість виробів також суттєво підвищилася: зразок «Халва-шоколад» покриває понад 20 % добової потреби у магнії та цинку, а «Брауні-чизкейк» і «Фісташка-вишня» збагачені залізом та селеном для антиоксидантного захисту. Високий вміст вітамінів групи В (B1, B6, B9, B12) сприяє адаптації організму до стресових навантажень.



Головним фактором функціональності є введення адаптогену ашваганди. Її синергічна взаємодія з магнієм і триптофаном посилює антистресовий ефект, дозволяючи класифікувати розроблене печиво як продукт цільового призначення для підтримки психоемоційного здоров'я.

Висновки. У ході дослідження було підтверджено доцільність створення функціонального печива, збагаченого адаптогенами та біоактивними речовинами. Проведений комплекс експериментів – від розробки рецептур до визначення органолептичних, фізико-хімічних та харчових показників – дозволив встановити, що інноваційна продукція відповідає вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні вимоги» і може бути рекомендована до виробництва як виріб профілактичного харчування.

Часткова заміна пшеничного борошна на кунжутне, соняшникове та соєве у поєднанні з висівками забезпечила зростання вмісту білків, харчових волокон та мінеральних речовин. Це дозволило збалансувати амінокислотний склад і сформуванню стабільну структуру тіста з високими споживчими характеристиками.

Порівняльна оцінка підтвердила суттєве підвищення концентрації магнію, цинку, заліза, селену та вітамінів групи В у нових рецептурах порівняно з контролем. Науково обґрунтовано функціональну дію продукту: синергія ашваганди, магнію та триптофану посилює антистресовий ефект і сприяє стабілізації психоемоційного стану.

Розроблену технологію рекомендовано до впровадження на підприємствах харчової промисловості та в сегменті HoReCa. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення стабільності біоактивних компонентів та встановлення термінів зберігання готової продукції.

Список використаних джерел

1. Gonzalez M. J., Miranda-Massari J. R. Diet and stress. *The Psychiatric Clinics of North America*. 2014. Vol. 37, No. 4. P. 579–589. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psc.2014.08.004>.
2. Sinha R. Role of addiction and stress neurobiology on food intake and obesity. *Biological Psychology*. 2018. Vol. 131. P. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.05.001>.
3. Geiker N. R. W. et al. Does stress influence sleep patterns, food intake, weight gain, abdominal obesity and weight loss interventions and vice versa? *Obesity Reviews*. 2018. Vol. 19, No. 1. P. 81–97. DOI: <https://doi.org/10.1111/obr.12603>.
4. Torres S. J., Nowson C. A. Relationship between stress, eating behavior, and obesity. *Nutrition*. 2007. Vol. 23, No. 11–12. P. 887–894. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2007.08.008>.
5. Chao A. M. et al. Stress, cortisol, and other appetite-related hormones: prospective prediction of 6-month changes in food cravings and weight. *Obesity*. 2017. Vol. 25, No. 4. P. 713–720. DOI: <https://doi.org/10.1002/oby.21790>.
6. Pickering G. et al. Magnesium status and stress: the vicious circle concept revisited. *Nutrients*. 2020. Vol. 12, No. 12. Art. 3672. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu12123672>.
7. Gröber U., Schmidt J., Kisters K. Magnesium in prevention and therapy. *Nutrients*. 2015. Vol. 7, No. 9. P. 8199–8226. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu7095388>.
8. Olza J. et al. Reported dietary intake and adequacy of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D in the Spanish population. *Nutrients*. 2017. Vol. 9, No. 2. Art. 168. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu9020168>.
9. Grzebisz W. Magnesium – food and human health. *Journal of Elementology*. 2011. Vol. 16, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.5601/jelem.2011.16.2.13>.
10. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. *FoodData Central*. 2024. Available at: <https://fdc.nal.usda.gov>.
11. Chasapis C. T. et al. Zinc and human health: an update. *Archives of Toxicology*. 2012. Vol. 86, No. 4. P. 521–534. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00204-011-0775-1>.
12. Panossian A. G. et al. Evolution of the adaptogenic concept. *Medicinal Research Reviews*. 2021. Vol. 41, No. 1. P. 630–703. DOI: <https://doi.org/10.1002/med.21743>.
13. Panossian A. Adaptogens: tonic herbs for fatigue and stress. *Alternative & Complementary Therapies*. 2003. Vol. 9, No. 6. P. 327–331. DOI: <https://doi.org/10.1089/107628003322658610>.



14. Wagner H., Nörr H., Winterhoff H. Plant adaptogens. *Phytomedicine*. 1994. Vol. 1, No. 1. P. 63–76. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(11\)80025-5](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(11)80025-5).
15. Shinde S. et al. Recent advancements in extraction techniques of Ashwagandha. *ACS Omega*. 2023. Vol. 8, No. 44. P. 40982–41003. DOI: <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c03491>.
16. Sharma R., Sharma P., Bhardwaj R. Adaptogens: new age healing gems for physical wellbeing. *American Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 2021. Vol. 3, No. 10. P. 26–35.
17. Landge U. B. et al. Preparation of Shrikhand using Ashwagandha powder as additive. *Journal of Dairying, Foods and Home Sciences*. 2011. Vol. 30. P. 79–84.
18. *Adaptogens market report*. Grand View Research. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/adaptogens-market-report> (дата звернення: 19.03.2025).
19. *US adaptogenic beverages market – 2024–2031*. DataM Intelligence. Available at: <https://www.marketresearch.com/DataM-Intelligence-4Market-Research-LLP-v4207/Adaptogenic-Beverages-39336283/> (дата звернення: 19.03.2025).
20. *Europe adaptogens market size & outlook, 2024–2030*. Grand View Research. Available at: <https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/adaptogens-market/europe> (дата звернення: 19.03.2025).

Дата першого надходження статті до видання: 09.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 27.04.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 25.05.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)



V. Atanasova, O. Chabanova, K. Bilyk, V. Atanasova

Odesa National University of Technology

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS WITH PLANT ADAPTOGENS FOR THE RESTAURANT INDUSTRY

Summary

The article examines the feasibility of using plant adaptogens, in particular ashwagandha root powder, in food technology to mitigate the effects of chronic stress. The aim of the study was to develop formulations for innovative butter cookies and to determine the impact of non-traditional raw materials on the quality characteristics of the finished products.

The study employed combinations of wheat flour with sesame, sunflower, and soy flours in a 50/50 ratio, as well as the addition of wheat bran and ashwagandha powder. To ensure a stable structure, a method of pre-freezing semi-finished products was applied.

It was found that the developed samples (“Halva-Chocolate,” “Pistachio-Cherry,” “Brownie-Cheesecake,” and “Poppy-Lemon”) contained 1.5–2 times more protein compared to the control cookies, while the fiber content increased by 4–5 times. A high concentration of minerals was recorded: the levels of magnesium and zinc in certain samples cover more than 20 % of the daily requirement. Physicochemical analyses confirmed that the products comply with the requirements of DSTU 3781:2014; in particular, the moisture content does not exceed 15.5 %, and the pH value ranges from 4.5 to 6.0 depending on the filling.

The practical significance of the study lies in the development of competitive functional desserts with high biological value that can be implemented in confectionery production and the food service industry to support the psycho-emotional health of the population.

Keywords: adaptogens, ashwagandha, butter cookies, sesame flour, sunflower flour, food technology, functional ingredients, nutritional value, anti-stress properties, magnesium, B-group vitamins, quality indicators.