

Савчук Ю.Ю.

Національний університет харчових технологій

Янчик М.В.

Національний університет харчових технологій

Усатюк С.І.

Національний університет харчових технологій

РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ СМУЗИ НА ОСНОВІ НАПОЮ З ЯДЕР ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА З ДОДАВАННЯМ ШПИНАТУ ТА СПІРУЛІНИ

Напої – це одна з основних груп харчових продуктів, яка здатна вирішити проблему мікронутрієнтного дефіциту в добовому раціоні людини. Слід зауважити, що природна рослинна сировина, яка може бути використана у технології напоїв, є цінним і практично незамінним джерелом безпечних біологічно активних речовин, адаптованих до фізіологічних функцій організму людини.

Актуальним напрямом у харчовій промисловості є розроблення білковмісних напоїв з рослинної сировини. Продукти з вмістом білків рослинного походження корисні для здоров'я і низькокалорійні. Сегмент споживачів білкових продуктів рослинного походження включає всі соціальні групи населення. Такі продукти дозволені для дієтичного харчування, для харчування людей, інтолерантних до лактози, та під час посту.

Для створення смузі з рослинних інгредієнтів, що мають високий вміст білка, проведено огляд джерел літератури та проаналізовано сучасні технології напоїв з білковмісної сировини рослинного походження. У даній статті обґрунтовано вибір сировини рослинного походження для приготування смузі на основі напою з ядер волоського горіха. Такою сировиною визнані шпинат та спіруліна.

Досліджено органолептичні показники зразків смузі за різних співвідношень інгредієнтів з урахуванням коефіцієнтів вагомості. Наведено порівняльну характеристику хімічного складу обраних зразків, що наочно демонструє всі переваги та недоліки різних співвідношень інгредієнтів. За результатами досліджень розроблено рецептуру та технологію виробництва смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни, що представлена у вигляді принципової технологічної схеми із зазначенням всіх параметрів.

Ключові слова: *напій, волоський горіх, смузі, шпинат, спіруліна, хімічний склад, органолептичні показники, технологія, рослинний напій.*

Постановка проблеми. Створення нового покоління харчових продуктів і введення їх до раціону споживачів є істотною видозміною структури харчування, що традиційно склалась для кожного покоління нації. Тобто, з одного боку, необхідність виробництва інноваційних харчових продуктів є реальною потребою сучасності, а з іншого, – це потребує подолання певних стереотипів у харчовій галузі, більш високого рівня культури харчування і адаптації організму людини до нових харчових продуктів та інгредієнтів [1].

У щоденному раціоні людини повинні переважати продукти рослинного походження. Правильний раціон повинен містити помірну кількість жирів (не більше 25–30% енергетичної цінності), білків (1 г/кг тіла людини) та вуглеводів (пере-

важно складні вуглеводи). У раціоні має бути достатня кількість різних свіжих овочів та фруктів. Це забезпечить лужну орієнтацію харчування населення [2].

Дослідження структури харчування [3; 4; 5] показали суттєве зниження споживання білка, а потреба організму в енергії задовольняється через збільшення споживання вуглеводів і жирів. Тому важливим є збільшення кількості продуктів харчування з високою біологічною цінністю, рецептури яких ґрунтувалися б на положеннях теорії збалансованого харчування, а також враховували б економічні можливості споживача [6].

Особливу увагу варто приділяти вмісту білка у раціоні прихильників альтернативних видів харчування. Компенсації тваринних білків у раціоні

харчування потребують верстви населення, які за особистими переконаннями не вживають продукти тваринного походження, зокрема вегетаріанці та вегани.

Не менш вагомою передумовою для розширення асортименту білковмісних напоїв рослинного походження є непереносимість чи алергія на компоненти традиційних для України білковмісних напоїв тваринного походження, зокрема молочних напоїв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Розробленням білковмісних напоїв із рослинної сировини та комплексним оцінюванням їх якості займаються спеціалісти харчової галузі всього світу. Наприклад, Аліна Флорентина Дан (Університет Лучіана Блага в Сібіу, Румунія) досліджувала способи отримання та збагачення мигдального молока. Вона розробила низку рецептур із додаванням до мигдального молока біологічно активних речовин. Це дало змогу розширити асортимент білкових продуктів рослинного походження. Ілана Фельберг (Інститут аграрної та харчової промисловості в Ріо-де-Жанейро, Бразилія) розробила та дослідила напій на основі соєвого молока з додаванням молока бразильського горіха. Для напою характерні комбіновані органолептичні властивості обох видів сировини та збалансований хімічний склад продукту. Сузу Джіанг (Університет Гонконгу) досліджував виробництво напоїв із пророщених бобів сої та встановлював вплив 384 біохімічних реакцій, які відбуваються під час пророщування, на фізико-хімічні властивості кінцевого продукту [7].

Базуючись на аналітичному огляді вітчизняних та закордонних публікацій, встановлено, що для виготовлення рослинних білковмісних напоїв доцільно орієнтуватися на сировину, поширену в різних регіонах. Серед традиційних рослинних білковмісних продуктів в Україні значне місце посідає волоський горіх. Висока харчова цінність волоського горіха дозволяє використовувати його як основну сировину для виготовлення харчових продуктів з високим вмістом біологічно активних речовин. Волоський горіх можна використовувати як нетрадиційне джерело білка рослинного походження, який може компенсувати тваринний білок у раціоні багатьох верств населення.

Постановка завдання. Метою статті є наукове обґрунтування та розроблення рецептури й технології смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни. Для досягнення поставленої мети були виконані такі завдання: проведено огляд джерел літера-

тури та проаналізовано сучасні технології напоїв з білковмісної сировини рослинного походження; обґрунтовано вибір сировини рослинного походження для приготування смузі на основі напою з ядер волоського горіха; досліджено органолептичні показники модельних зразків смузі за різних співвідношень інгредієнтів з урахуванням коефіцієнтів вагомості; розроблено рецептуру та технологію виробництва смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Смузі – це густий напій, коктейль, мус, приготований шляхом збивання у блендері до стану пюре натуральних інгредієнтів – свіжих або свіжозаморожених фруктів, овочів, ягід, молока, йогурту, кефіру, морозива, вершків. Він добре засвоюється організмом, що дозволяє віднести його до легких та дієтичних страв [8]. Наприклад, смузі з овочів і зелені прекрасно підходить для здорового сніданку, а завдяки харчовим волокнам людині не хочеться їсти досить довго. Також можна випити на сніданок повний протеїнів і калорійний напій (смузі) замість прийому твердої їжі. Через зручності та економію часу це є перспективним напрямом у сучасному ресторанному бізнесі.

Для створення смузі на основі напою з ядер волоського горіха були обрані інгредієнти з метою збалансування харчової цінності напою. Досліджувались лише інгредієнти рослинного походження, особливу увагу приділяли вмісту в них білка. Також враховувались органолептичні властивості кожного досліджуваного інгредієнта та їх сумісність з органолептичними властивостями напою з ядер волоського горіха та інших інгредієнтів.

Сьогодні визнаними джерелами білка, вуглеводів, вітамінів і мікроелементів є фотосинтезуючі одноклітинні організми – водорості. Найбільший інтерес становить мікроскопічна водорість *Spirulina platensis*, мукопротеїнова оболонка якої легко перетравлюється. Біомаса спіруліни є також цінним джерелом *b*-каротину (1700 мг/кг), вітамінів групи В (В1, В2, В3, В5, В6, особливо В12) і вітаміну Е, що дозволяє розглядати її як ефективний засіб боротьби з авітамінозом.

Наступним інгредієнтом було обрано шпинат, оскільки згідно з даними USDA Nutrient Database в 100 г свіжого шпинату міститься таких речовин: води – 91.4 г; білків – 2.86 г; жирів – 0.39 г; вуглеводів – 1.43 г; харчових волокон (клітковини) – 2.2 г; золи – 1.72 г. Ця сировина містить багато мінералів, серед яких фосфор, кальцій, залізо, магній,

мідь, калій, марганець, цинк, а також вона багата на такі вітаміни: провітамін А (β-каротин), С, В1, В2, В3, В6, D, Е, К, Р, РР, та солі заліза, йод.

З огляду на важливість для споживачів смакових властивостей продукції даної категорії першочергово досліджувались органолептичні показники 15-ти різних співвідношень інгредієнтів смузі, такі як зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах та колір. Показники оцінювали за п'ятибальною шкалою з урахуванням коефіцієнту вагомості.

Результати органолептичного дослідження смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни представлено в табл. 1.

Серед досліджуваних зразків смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни було обрано три таких зразки з найвищими оцінками органолептичних властивостей: співвідношення (напій з ядер волоського горіха: шпинат: спіруліна) 94:5:1 (зразок 2), 95:4:1 (зразок 4), 93:5:2(зразок 7).

Оскільки всі зразки смузі з додаванням шпинату та спіруліни збагачені вітамінами та мінералами, наступним етапом дослідження було визначення та порівняння хімічного складу найкращих зразків, що були обрані за органолептичними дослідженнями. Результати порівняльної характе-

ристики хімічного складу зразків представлено у таблиці 2.

Порівняно з напоєм в усіх зразках смузі з додаванням шпинату та спіруліни спостерігається зниження вмісту жирової фракції та підвищення вмісту білка, що зумовлено використанням білковмісної рослинної сировини з низьким вмістом жирів.

Серед трьох досліджуваних зразків найкращим за хімічним складом є Зразок 7. Він характеризується вищим вмістом білка, золи, харчових волокон, вітамінів групи В, кальцію, заліза, магнію та має нижчий вміст жирів порівняно з напоєм та зразками 4 і 2.

Серед досліджуваних співвідношень інгредієнтів зразків смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни за органолептичними показниками було обрано три зразки (2, 4 та 7). Подальші дослідження хімічного складу дозволили обрати серед них зразок 7, який характеризується найкращим хімічним, вітаміним та мінеральним складом.

З урахуванням проведених досліджень розроблено рецептуру смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни, що представлена у табл. 3. Рецептуру смузі розробили на 10 кг готового продукту з урахуванням втрат при виготовленні, які складають 39, 45 г/10кг.

Таблиця 1

Органолептична оцінка зразків смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни за різних співвідношень інгредієнтів

	Співвідношення Напій : шпинат : спіруліна	Комплексна оцінка				
		Колір	Запах	Смак	Консистенція	Зовнішній вигляд
Зразок 1	94:4:2	4.65	4.3	4.8	3.8	3.8
Зразок 2	94:5:1	4.9	4.91	4.93	4.95	4.9
Зразок 3	95:3:2	4.75	4.65	3.86	4.8	4.7
Зразок 4	95:4:1	4.92	4.9	4.95	4.9	4.85
Зразок 5	94:3:3	4.85	4.6	4.85	4.75	4.65
Зразок 6	94:2:3	4.5	4.21	4.5	4.6	4.55
Зразок 7	93:5:2	4.9	4.85	4.9	4.95	4.87
Зразок 8	93:4:3	4.6	4.6	4.65	3.95	4.1
Зразок 9	92:5:3	4.65	3.8	4.8	3.8	3.8
Зразок 10	92:6:2	4.7	3.79	3.95	4.4	4.25
Зразок 11	92:7:1	4.65	4.85	4.5	4.25	4.6
Зразок 12	96:3:1	4.6	4.3	4.4	4.6	4.5
Зразок 13	96:2:2	4.75	4.5	3.88	4.65	4.7
Зразок 14	95:3:2	4.8	3.9	4.6	4.8	4.75
Зразок 15	95:2:3	4.75	4.75	4.4	4.74	4.7

Принципова технологічна схема виробництва смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни представлена на рис. 1.

Для виробництва напою використовують очищені ядра волоського горіха, які замочують очищеною питною водою у співвідношенні води до

сировини 1:1. Для замочування використовують воду температурою 20°C, процес замочування триває 5 год. В результаті замочування ядра горіхів розмокають.

Наступним етапом є відділення сировини від води. Воду після замочування утилізують або відправляють на очищення з повторним її викорис-

Таблиця 2

Порівняльна характеристика хімічного складу зразків смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни

Показник	Напій	Зразок 2	Зразок 4	Зразок 7
М.ч. жирів, %	4,13	3,90	3,99	3,96
М.ч. білків, %	1,62	1,73	2,31	2,95
М.ч. СР, %	7,33	7,33	7,32	7,26
Зола, %	0,68	0,74	0,79	0,86
Харчові волокна, %	0,13	0,19	0,20	0,23
β-каротин, мг/100 г		0,23	0,18	0,23
Вітамін В1 (тіамін), мг/100 г	0,019	0,05	0,33	0,64
Вітамін В2 (рибофлавін), мг/100 г	0,008	0,06	0,37	0,72
Вітамін В5 (пантотенова кислота), мг/100 г	0,016	0,04	0,13	0,23
Вітамін В6 (піридоксин), мг/100 г	0,017	0,02	0,03	0,04
Вітамін В9 (фолієва кислота), мкг/100 г	1,5	5,41	4,63	5,40
Вітамін Е, мг/100 г	0,002	0,13	0,10	0,13
Вітамін РР, мг/100 г	0,09	0,12	0,11	0,12
Са, мг/100 г	4,5	9,63	9,52	11,49
Mg, мг/100 г	6,7	10,44	10,05	11,13
Fe, мг/100 г	0,14	0,82	0,82	1,11
P, мг/100 г	59,43	60,10	60,68	61,22

Таблиця 3

Рецептура смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни

№	Сировина	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини на напій		Нормативна документація
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Напій: Вода	0,00	8554,7	0	ДСТУ 7525:2014
	Ядра волоського горіха	96,25	855,5	823,4	ГОСТ 16833-71
	Сіль кухонна	99,90	42,75	42,7	ДСТУ 3583-97
	Цукор білий	99,85	85,5	85,37	ДСТУ 4623-2006
2	Шпинат	8,8	401	35,29	ДСТУ 8061:2015
3	Спіруліна	95,32	100	95,32	ТУ У 20898991.001-99)
Разом			10039,45	1082,08	
Вихід готового продукту, г			10000		

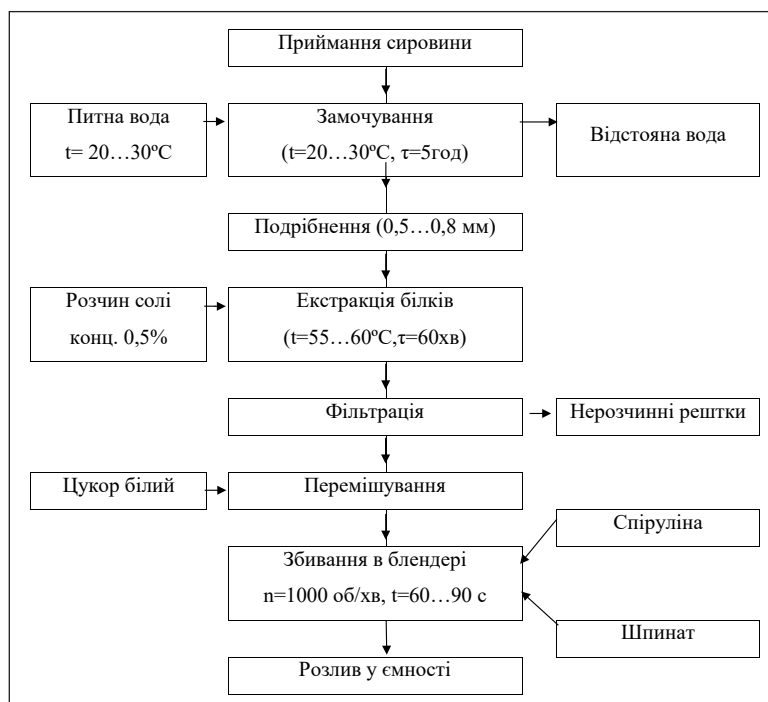


Рис. 1. Принципова технологічна схема виробництва смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни

танням. Ядра після замочування відправляють на подрібнення до отримання пастоподібної маси, яка надходить на екстракцію. Екстрагентом є 0,5%-ий водний розчин хлориду натрію (кухонної солі). Співвідношення екстрагенту до маси сировини – 8:1.

Процес екстракції проходить за температури 55–60°C впродовж 60 хв при постійному перемішуванні. Після екстрагування екстракт у вигляді дрібнодисперсної суспензії відділяють від нерозчинних залишків шляхом фільтрації [9]. Отриманий напій має молочний колір зі світло-коричневим відтінком, виражений горіховий запах та рідку консистенцію.

Наступним етапом є збивання всіх компонентів. Підготований шпинат, спіруліну та напій з ядер волоського горіха у рецептурному співвідношенні поміщають у блендер з подальшим збиванням впродовж 60–90 с за частоти обертів 1000 об/хв.

Висновки. Згідно з проведеним аналітичним оглядом вітчизняних та закордонних публікацій встановлено, що вживання населенням білка є дефіцитним як в кількісному, так і в якісному відношенні. Серед можливих шляхів вирішення цієї проблеми головне і вирішальне місце належить залученню резерву протеїнів рослинного походження через використання нетрадиційних джерел рослинного білка.

Потенційними споживачами білковмісних напоїв рослинного походження, в тому числі й напою з ядер волоського горіха, є прихильники альтернативних видів харчування, населення, інтолерантне до лактози та з алергією на молочний білок.

З огляду на результати органолептичних досліджень, порівняльної характеристики хімічного складу та з урахуванням гармонійного поєднання обраних інгредієнтів розроблено рецептуру смузі на основі напою з ядер волоського горіха з додаванням шпинату та спіруліни у співвідношеннях 93:5:2.

Список літератури:

1. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підручник. Київ : НУХТ, 2015. 402 с.
2. Смоляр В.І. Фізіологія і гігієна харчування. Київ : Здоров'я. 2000. 336 с.
3. Dietrich I., Kuzmin O., Mikhailenko V. Comprehensive evaluation of the hot sweet soufflé dessert quality. *Ukrainian Journal of Food Science*. Kyiv : NUFT, 2017. Volume 5, Issue 1. pp. 92–102.
4. Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. Qualimetric assessment of diets *Ukrainian Food Journal*. Kyiv : NUFT, 2017. Volume 6, Issue 1. pp. 46–60.

5. Петухова Т.А., Рижих А.С. Дослідження впливу добового раціону спожитих продуктів харчування на забезпеченість організму студентів деякими біогенними елементами. *Молодий вчений*. 2016. № 4. С. 294–298.
6. Hilliam M. Heart Healthy Foods. *World Food Ingredients*. 2001. P. 98–103.
7. Савчук Ю.Ю., Усатюк С.І. Способи отримання білкових продуктів з рослинної сировини : збірник наукових праць. 2017. Кам'янець-Подільський : ПДАТУ. С. 64–71
8. Boseley Sarah. Smoothies and fruit juices are a new risk to health, US scientists warn. 2013. *The Guardian*. P. 25.
9. Савчук Ю.Ю., Усатюк С.І. Исследование процесса экстрагирования белка из грецкого ореха. *Вестник Алматинского технологического университета*. 2015. Выпуск 2. С. 22–26.
10. Савчук Ю.Ю., Усатюк С.І. Дослідження біологічної цінності напою з ядер волоського горіха. *Науковий вісник Львівського університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*. 2017. Том 19. № 75. Львів. С. 124–128.
11. Савчук Ю.Ю., Усатюк С.І. Дослідження жирнокислотного складу білковмісного напою з ядер волоського горіха. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі* : зб. наук. пр. / редкол. : О.І. Черевко (відпов. ред.) та ін. Харків : ХДУХТ, 2017. Вип. 1 (25). С. 381–389.

Savchuk Yu.Yu., Yanchyk M.V., Usatiuk S.I. DEVELOPMENT OF RECIPE AND TECHNOLOGY OF SMOOTHIE BASED ON DRINK OF WALNUT KERNELS WITH SPINACH AND SPIRULINA

Drinks are one of the main food groups that can solve the problem of micronutrient deficiency in a person's daily diet. It should be noted that natural plant raw materials, which can be used in beverage technology, is a valuable and practically indispensable source of safe biologically active substances, adapted to the physiological functions of the human body.

The current trend in the food industry is the development of protein-containing beverages from plant raw materials. Foods with plants proteins are good for health and low in calories. The segment of consumers of plant protein products includes all social sectors of the population. Such products are permitted for dietary, lactose intolerant and fasting diets.

In order to create a smoothie from plant ingredients containing a high protein content, a review of literature sources was conducted and modern technologies of beverages containing protein raw materials of plant origin were analyzed. This article substantiates the choice of raw materials of plant origin for the preparation of a smoothie based on a drink made from walnut kernels, namely spinach and spirulina.

The organoleptic characteristics of smoothie samples at different ratios of ingredients were studied, taking into account weight coefficients. The comparative characterization of the chemical composition of the selected samples is presented, which clearly demonstrates all the advantages and disadvantages of different ratios of ingredients. According to the results of research, a recipe and production technology of smoothies based on drink of walnut kernels with spinach and spirulina were developed, which is presented in the form of a basic technological scheme with specification of all parameters.

Key words: *drink, walnut, smoothie, spinach, spirulina, chemical composition, organoleptic characteristics, technology, plant drink.*