

Технічні науки

УДК 641.664

Неміріч Олександра Володимирівна

доктор технічних наук, доцент,

завідувачка кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Немирич Александра Владимировна

доктор технических наук, доцент,

заведующая кафедрой технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Niemirich Oleksandra

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,

Head of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

Фурманова Юлія Петрівна

кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Фурманова Юлия Петровна

кандидат технических наук,

доцент кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национальный университет пищевых технологий

Furmanova Yuliia

Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technology

Левченко Владислав Олександрович

магістрант кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції

Національного університету харчових технологій

Левченко Владислав Александрович

магистрант кафедры технологии ресторанной и аюрведической продукции

Национального университета пищевых технологий

Levchenko Vladyslav

Masters Student of the

Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

**ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ МЮСЛІ З ВИКОРИСТАННЯМ
ЛЕГКИХ ГРЕЧАНИХ ЗЕРЕН
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДА МЮСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЛЕГКИХ ГРЕЧИШНЫХ ЗЕРЕН
THEORETICAL AND PRACTICAL JUSTIFICATION OF MUSLIE
RECIPE COMPOSITION USING LIGHT BUCKWHEAT GRAINS**

***Анотація.** У кваліфікаційній роботі розглянуто питання удосконаленої сніданків з використанням інноваційної продукції у виді легких гречаних зерен. Використання даного напівфабрикату дозволяє покращити органолептичні показники, покращену засвоєність організмом, збагаченням поживними речовинами страву*

***Ключові слова:** модельна система, легкі гречані зерна, мюслі, амінокислоти.*

***Аннотация.** В квалификационной работе рассмотрены вопросы усовершенствованных завтраков с использованием инновационной*

продукції в виде легких гречишних зерен. Использование данного полуфабриката позволяет улучшить органолептические показатели, улучшенную усвоенность организмом, обогащение питательными веществами.

Ключевые слова: *модельная система, легкие гречишные зерна, мюсли, аминокислоты.*

Summary. *In the qualification work the issue of improved breakfasts with the use of innovative products in the form of light buckwheat grains is considered. Use of this semi-finished product allows to improve organoleptic indicators, the improved assimilation by an organism, enrichment of nutrients with a dish.*

Key words: *model system, light buckwheat grains, muesli, amino acids.*

Великої популярності в Україні набувають продукти підвищеного ступеня готовності (мюслі, сухі сніданки тощо), тобто харчові концентрати, які не вимагають довгого кулінарного оброблення перед споживанням. Вони прості і зручні у використанні, приготування готової страви з них не потребує значних затрат часу, сил та енергії. Нажаль, вітчизняна індустрія виробництва продуктів швидкого приготування значно відстає від світового рівня. Практично весь перелік подібних продуктів складають продукти зарубіжного виробництва. Реагування на ринковий попит вимагає розширення асортименту і налагодження власного виробництва продуктів швидкого приготування, які за якістю можуть протистояти та перевищувати імпортовані до нашої країни продукти харчування. На сьогоднішній день актуальності набуває створення продуктів харчування нового покоління, що пов'язано з недостатньою забезпеченістю населення життєво важливими нутрієнтами. Їх дефіцит характерний для всіх верств суспільства. Роботи з дослідження

нових видів джерел екологічно чистої сировини, що мають високі технологічні характеристики і володіють профілактичними властивостями, проводяться в різних напрямках. Перспективним напрямком у вирішенні цього питання є розширення сфери виробництва мюслів.

Науково обґрунтовані і розроблені раціональні технології мюслів на основі легких гречаних зерен. Експериментально встановлено та науково обґрунтовано, що додавання легких гречаних зерен сприяє інтенсифікації фізико-хімічних перетворень, забезпечуючи при цьому збереженість високих органолептичних характеристик (колір, запах, смак) матеріалу. Встановлено, що превалюючим процесом структуроутворення є здатність до набухання. Експериментально і науково доведено, що особливості поведінки у водних системах визначають характер їх структуроутворюючої здатності.

Визначено відсоткове відношення компонентів в модельних зразках для подальшої розробки інноваційної рецептури мюслів, а саме вагу кожного інгредієнта і об'єм. Всі дані досліджуваних об'єктів виміряні в лабораторії і винесені в таблицях 1, 2, 3.

Таблиця 1

Мюслі доктор Бенер (вишня)

ІНГРЕДІЄНТИ	ВАГА, г.	ОБ'ЄМ, см ³	Нормативні документи
Вівсяні пластівці	280	645	ДСТУ 7698:2015
Кукурудзяні пластівці	15	30	ДСТУ 2629-94
Сухофрукти	10	23	ДСТУ 8661:2016
Кукурудзяні повітряні кульки	70	162	ДСТУ 3976–2000
	375	865	

Відсотковий склад інгредієнтів, що входять до таблиці 2 мюслі доктор бенер (вишня) складає: Вівсяні пластівці – 74,6%, Кукурудзяні пластівці – 4%, Кукурудзяні пластівці – 4%, Сухофрукт вишні – 2,7%,

Кукурудзяні повітряні кульки – 18,7%. Тобто в даному модельному зразку переважну кількість займають вівсяні пластівці.

Таблиця 2

Мюслі доктор бенер (абрикос)

ІНГРІДІЄНТИ	ВАГА, г.	ОБ'ЄМ, см ³	Нормативні документи
Вівсяні пластівці	264	611	ДСТУ 7698:2015
Кукурудзяні повітряні кульки	70	162	ДСТУ 3976–2000
Кукурудзяні пластівці	22	50	ДСТУ 2629-94
Сухофрукти	10	23	ДСТУ 8661:2016
Чорнослив	9	18	ДСТУ ЕЭК ООН DDF-07:2007
	375	865	

Відсотковий склад інгредієнтів що входять до таблиці 2 мюслі доктор бенер (абрикос) з перерахуванням на 100% складає: Вівсяні пластівці – 70,4 %, Кукурудзяні повітряні кульки - 18,7%, Кукурудзяні пластівці – 5,8%, сухофрукт абрикос - 2,7%, чорнослив – 2,4%. Як і з попереднім модельним зразком цієї фірми переважну більшість займають вівсяні пластівці.

Таблиця 3

Мюслі своя лінія (тропіки)

ІНГРІДІЄНТИ	ВАГА, г	ОБ'ЄМ, см ³	Нормативні документи
Вівсяні пластівці	255	590	ДСТУ 7698:2015
Кукурудзяні повітряні кульки	10	23	ДСТУ 3976–2000
Кукурудзяні пластівці	10	23	ДСТУ 2629-94
сухофрукт банан	50	115	ДСТУ ISO 931:2019
родзинки	25	57	ДСТУ 8661:2016
	350	810	

Відсотковий склад інгредієнтів що входять до таблиці 3 мюслі соя лінія (тропіки) складає: Вівсяні пластівці – 72,8%, Кукурудзяні повітряні кульки – 2,8%, Кукурудзяні пластівці 2,8%, сухофрукт банан -14,2%, родзинки – 7,1%. Хоча даний модельний зразок не відноситься до фірми виробника попередніх зразків наведених в таблицях 1 і 2 в ньому можна

також спостерігати переважну більшість вівсяних пластівців в порівнянні з іншими інгредієнтами.

Між об'ємною масою мюслі і їх якістю існує пряма залежність: чим менша об'ємна маса, тим кращі їх органолептичні властивості, більш хрустка структура, ніжна приємна консистенція.

Дослідження змін фізико-технологічних властивостей за такими показниками, як: об'ємна маса, кут природного схилу, кут ковзання по сталевому самопливу, статичний коефіцієнт тертя об поверхню (сталь, дерево) наведені у табл. 4

Таблиця 4

Рецептури мюслі «morning»

Найменування інгредієнту	Мюслі «morning», %	
Вівсяні пластівці	10.14	
Кукурудзяні пластівці	65.6	
«Легкі» гречані зерна	5.07	
Сухофрукти	10.16	
Кукурузні повітряні кульки	9.03	
Всього	100	

Одним із важливих показників якості сухих сніданків – мюслі є їх об'ємна маса. При додаванні до рецептури мюслі «Morning» "легких" гречаних зерен спостерігається загальне зменшення об'ємної маси. Це пояснюється впливом об'ємної маси "легких" гречаних зерен.

Як видно із табл. 4, об'ємна маса мюслі «Dr. Benner Cherry» складає 416 кг/м³, об'ємна маса мюслі «Morning» – 352 кг/м³. Об'ємна маса нового продукту зменшилась на 15 % при заміні кукурудзяних пластівців "легкими" гречаними зернами. Інші технологічні показники також змінилися і свідчать про невелике зниження сипкості продукту за рахунок зростання коефіцієнтів тертя.

Фізико-технологічні властивості мюслі «Dr. Benner Cherry» та мюслі «Morning»

Найменування показника	Мюслі «Dr. Benner Cherry»	Мюслі «Morning»
Об'ємна маса, кг/м ³	416	352
Кут природного схилу, град.	35-37	40-43
Кут ковзання по сталевому самопливу, град.	42-44	40-42
Статичний коефіцієнт тертя по поверхні:		
сталі	0,71	0,84
дерева	0,85	0,90

Харчова цінність продукту може бути виражена інтегральним скором. Інтегральний скор (ІС) – це відношення вмісту найбільш важливих речовин у продукті до норм, визначених формулою збалансованого харчування і виражається у відсотках. Цей показник використовується при розробленні нових видів продуктів. В основу розрахунку інтегрального скору закладено визначення відсотку відповідності кожного важливого компоненту харчового продукту формулі збалансованого харчування. Інтегральний скор значною мірою відображає здатність харчового продукту забезпечувати потреби людського організму в поживних речовинах.

Враховуючи тенденцію збільшення виробництва і споживання рафінованих продуктів, з метою зменшення перевантаження раціонів харчування «порожніми калоріями», цей розрахунок доцільно проводити не лише на масу продукту, але й визначену калорійність, тобто розрахунок вмісту важливих нутрієнтів в грамах на певну величину енергетичної цінності продукту. Наприклад, на 300 чи 1000 ккал (1255 чи 4184 кДж). Зручною основою для розрахунку енергетичного скору є 300 ккал, що складає в середньому близько 10 % добових енергетичних затрат.

Зміна хімічних властивостей наведена у табл. 6. Розраховані дані інтегрального скору (IC) основних складових продукту наведені у табл. 7

Таблиця 6

Зміна хімічних властивостей зерна мюслі «Dr. Benner Cherry» та «Morning»

Найменування продукту	Білки, % на с.р.	Жири, % на с.р.	Вуглеводи, % на с.р.
Мюслі «Dr. Benner Cherry»	11,74	2,66	71,61
Мюслі «Morning»	11,67	2,75	71,67

Таблиця 7

Інтегральний скор мюслі «Dr. Benner Cherry» та мюслі «Morning»

Найменування показника	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Середня добова потреба поживних речовин (3000 ккал)	95	100	400
Кількість поживних речовин, що припадає на 300 ккал (10 % добової потреби енергії)	9,5	10,0	40,0
	Мюслі «Dr. Benner Cherry»		
Вміст поживних речовин в 100 г досліджуваного продукту, г	11,74	2,66	71,61
Вміст поживних речовин в 300 ккал (88,49 г) досліджуваного продукту, г	10,24	2,35	63,13
Інтегральний скор, % досліджуваного продукту	107,77	23,49	157,82
	Мюслі «Morning»		
Вміст поживних речовин в 100 г досліджуваного продукту, г	11,67	2,75	71,67
Вміст поживних речовин в 300 ккал (88,23 г) досліджуваного продукту, г	10,30	2,43	63,23
Інтегральний скор, % досліджуваного продукту	108,38	24,26	158,06

Аналіз отриманих даних табл. 6 і 7 показав, що мюслі «Morning» мають кращий показники ідентичні, інтегральний скор основних складових продукту: білків, жирів, вуглеводів ніж мюслі «Dr. Benner Cherry». Це свідчить про покращення харчової цінності продукту. Енергетична цінність 100 г нового продукту – мюслі «Morning» становить 340 ккал (1423 кДж), а енергетична цінність 100 г мюслі «Dr. Benner

Cherry» - 339 ккал (1420 кДж). Суттєвої різниці енергетичної цінності мюслі «Dr. Benner Cherry» та мюслі «Morning» практично немає. Це позитивний ефект, оскільки підвищення калорійності продукту не завжди є бажаним для споживачів. Важливим результатом є те, що новий харчовий продукт, при цьому, характеризується більш високою біологічною цінністю.

Біологічна цінність продукту визначається головним чином вмістом повноцінних і легко засвоюваних білків. Повноцінність білків обумовлена їх амінокислотним складом. Порівняльна характеристика РАС і КРАС досліджуваних зразків наведена у табл. 8.

Таблиця 8

Порівняльна характеристика різниці амінокислотного скору і коефіцієнту різниці амінокислотного скору мюслі «Dr. Benner Cherry» та мюслі «Morning»

Найменування незамінної амінокислоти	РАС мюслі «Dr. Benner Cherry», г/100 г продукту	РАС мюслі «Morning», г/100 г продукту
Валін	56,11	51,89
Ізолейцин	72,21	67,04
Лейцин	65,86	59,57
Лізін	12,08	11,92
Метіонін+цистін	0,00	0,00
Треонін	49,96	48,54
Фенілаланін+тирозин	44,21	44,79
Сума РАС, г/100 г	300,44	283,74
КРАС, %	43,01	40,53
БЦ, %	56,99	59,73

Таблиця 9

Фізико-хімічні показники якості "легких" гречаних зерен

Показник	Характеристика	Норма, згідно ДСТУ 2903-94
Вологість, %	4,0...7,0	не більше 8,0
Вміст подрібненого продукту, %	0,4	не більше 3,0
Об'ємна маса, кг/м ³ , не більше	90	-
Масова частка металевих домішок (частинок, не більше, ніж 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %	не виявлено	не більше 3·10 ⁻⁴
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками, %	не виявлено	не допускається
Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна	не виявлено	не допускаються

Органолептичне оцінювання передбачає розробку вимог для проведення оцінювання. Нами було розроблено характеристика окремих органолептичних показників та технологічні вимоги до них. Наведено в таблиці 10.

Таблиця 10

Органолептичні показники. Розроблених сніданків

Показники	Мюслі	Характеристика
Зовнішній вигляд	Контрольний зразок	Відповідний вхідним елементам
Колір		Від кремового до світло жовтого з вкрапленням сухофруктів
Смак		Притаманний вхідним компонентам
Запах		Сильний запах властивий всім вхідним елементам з легким запахом фруктів
Консистенція		Однорідна

В виробничих умовах було вироблено зразки мюслі та проведено дегустацію представлених зразків.

Визначення органолептичних показників якості проводили шляхом бальної оцінки виробів групою експертів з 10 чоловік.

Література

1. Фурманова Ю. П. Технологія харчового продукту із зерна гречки [Текст] : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.18.02 / Ю. П. Фурманова. К. : НУХТ, 2012. 22 с.
2. Резніченко І.Ю. Харчові концентрати для здорового харчування / І.Ю. Резніченко, В.М. Позняковський, І.А. Драгунова // Санітарно-епідеміологічна служба в Кузбасі. 2007. №01 (25). С. 15-17.
3. Нілова Л. П. Сухі (зернові) сніданки // {{{Заголовок}}}. СПб., 2005. С. 384-393.
4. Кукурудза. Технічні умови. [Текст]: ДСТУ 4525:2006. [Чинний від 2007-04-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 21 с.
5. Савчин М. Здатності особистості: [монографія] / Мирослав Савчин. К. : ВЦ «Академія», 2016. 288 с.
6. Генин С.А., Гуляев В.Н. Опубл. В БИ 12. 1967. С. 169.
7. Моргун В.О. Вплив режимів підготовки зерна гречки на якість крупи [Текст] / В.О. Моргун, С.М. Соц, А.О. Донець // Зб. наукових праць ОНАХТ. 2010, Вип. 38. Одеса: ОНАХТ, Т1. С. 51-55.
8. Мардар М.Р. Маркетингові дослідження споживчих мотивацій та переваг при виборі зернових пластівців / М.Р. Мардар, С.М. Соц, Є.І. Шутенко, І.О. Кустов, А. Янівська, В. Назаренко // Зернові продукти і комбікорми. 2014. № 1. С. 26-29.
9. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с

10. Снежкін Ю.Ф., Шапар Р.О. Тепломасообмінні технології переробки пектиновмісної сировини. Київ : Сік Груп Україна, 2018. 228 с. ISBN 978-617-7457-69-4.