АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОНЕНТОВ И ГОТОВОЙ СМЕСИ ДЛЯ КЕКСОВ

Турсунова Дилором Хаётовна
Бухарский государственный технический университет. Доцент кафедры "Химическая технология"
Tel: +998918287227
E-mail: diloromtrsnv@gmail.com
Махмудов Рафик Амонович
Бухарский государственный технический университет. доктор технических наук, профессор
Tel: +998997752742
E-mail: ramakhmudov@mail.ru

Аннотация. Основным сырьем для производства мучных кондитерских изделий является мука пшеничная высшего и первого сортов. Однако известно, что чем выше сорт муки, тем меньше в ней количество витаминов и минеральных веществ. Изучено, что использование нетрадиционной муки позволяет улучшить качество продукта, повысить его пищевую ценность, получить продукт лечебно-профилактического и диетического назначения.

Ключевые слова: кондитерские изделия, мука пшеничная высшего и первого сортов, количество витаминов и минеральных веществ, использование нетрадиционной муки, улучшение качества продукции, повышение пищевой ценности.

Annotatsiya. Unli qandolat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo bo‘lib oliy va birinchi navli bug‘doy uni hisoblanadi. Biroq, ma’lumki, un navi qanchalik yuqori bo‘lsa, vitaminlar va minerallar miqdori shuncha kamroq bo‘ladi. Noan’anaviy unni qo‘llash mahsulot sifatini yaxshilash, ozuqaviy qiymatini oshirish, davolash-profilaktik va parhezbop maqsadli mahsulot olish imkonini berishi o‘rganildi.

Kalit so'zlar: qandolat mahsulotlari, oliy va birinchi navli bug‘doy uni, vitaminlar va minerallar miqdori, noan’anaviy unni qo‘llash, mahsulot sifatini yaxshilash, ozuqaviy qiymatini oshirish.

Annotation. The main raw material for the production of flour confectionery products is wheat flour of the highest and first grades. However, it is known that the higher the grade of flour, the less vitamins and minerals it contains. It has been studied that the use of non-traditional flour can improve the quality of the product, increase its nutritional value, and obtain a product for therapeutic, prophylactic and dietary purposes.

ISSN 3030-3907

Key words: confectionery products, premium and first grade wheat flour, amount of vitamins and minerals, use of non-traditional flour, improving product quality, increasing nutritional value.

ВВЕДЕНИЕ

Исследования проводили с использованием в качестве коннонентов мучной композитной смеси (сокр. *МКС*) муки пшеничной высшего сорта ($МП_{в.с}$), амарантовой (МА) и полуобезжиренной муки из кунжутного жмыха (МКЖ). При этом $МП_{в.с}$ служила объектом сравнения (контроль), а МА и МКЖ – объектом исследования (опыт).

Исследования химического состава и функционально-технологических свойств сырья производили по общеизвестным методикам. Результаты исследования приведены в таблицах 1 - 2 и на рисунках 1.

Функционально – технологические свойства сырья, как и качество готовой продукции, обусловлены, в основном, их химическим составом, сбалансированностью основных нутриентов, а также наличием уникальных биологически активных веществ и соединений. Частичная замена муки пшеничной высшего сорта на муку амарантовую и полуобезжиренную кунжутную в производстве кексов может принести ряд функциональных и нутрициональных преимуществ с условием определённой корректировки рецептуры (1). Так, амарантовая мука богата белком и содержит уникальный компонент – сквален. Кунжутная мука отличается наличием уникального жирно-кислотного состава, богата витаминами и антиоксидантами (2).

Результаты сравнительного анализа химического состава основных компонентов смеси, используемой в производстве кексов, с химическим составом муки высшего сорта приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ химического состава основных компонентов композитной мучной смеси №1 с мукой пшеничной высшего сорта

Нутриент	Количество нутриента, в 100 г СВ		
	МПв.с.	МА	МКЖ
Белок (Б), г	11,9	14,8	44,8
Жир (Ж), г	1,9	8,7	11,2
Углеводы (У), г	69,8	64,9	30,4
Пищевые волокна, г	3,4	6,6	12,4
Зола	1,3	5,0	1,2
Б:Ж:У(1,0:1,0:4,0)	1,0:0,1:6,0	1,0:0,6:4,4	1,0:0,2:0,7
Энергетическая ценность, ккал	355	370	462
Минеральные вещества, мг:			

ISSN 3030-3907

Железо	2,7	7,8	9,0
Магний	29,2	295	301
Кальций	20	179	817
Фосфор	39,4	445	403
Калий	150	697	276
Цинк	0,9	2,8	5,5
Витамины, мг:			
Тиамин (B1)	0,50	0,20	0,70
Рибофлавин (B2)	0,10	0,20	0,20
Витамин Е	0,80	2,00	1,30
Пиридоксин (B6)	0,12	0,28	0,10

Как видно из результатов сравнительного анализа химического состава МА и МКЖ, представленных в таблице 1, содержание белка, жира, пищевых волокон, минералов и витаминов в данных видах муки превышало значения аналогичных показателей объекта сравнения, а именно МПв.с., соответственно, в 1,2, 4,5, 1,1 и 2,0 раза (МА) и 3,8, 6,0, 2,3 и 3,6 раз (МКЖ).При этом МПв.с. отличалась от образцов исследования повышенным содержанием углеводов.

Биологическая ценность и аминокислотный состав белка являются также одними из важных показателей, определяющих ценность сырья и перспективы его использования в производстве продуктов питания, в том числе и мучных изделий. Объясняется это следующим: белки, попадающие с пищей в организм человека, под действием ферментов пищеварительных органов гидролизуются до аминокислот, из которых также при участии ферментов синтезируются необходимые для человека белковые соединения (3).

Качественный и количественный состав эссенциальных аминокислот в исследуемых видах муки определяли методом ионообменной хроматографии на аминокислотном анализаторе ААА Т-339 (Чехия). Расчёт показателей, определяющих биологическую ценность исследуемого сырья, производили по общеизвестным методикам.

Результаты исследования представлены на рисунке 1 и в таблице 2.

ISSN 3030-3907

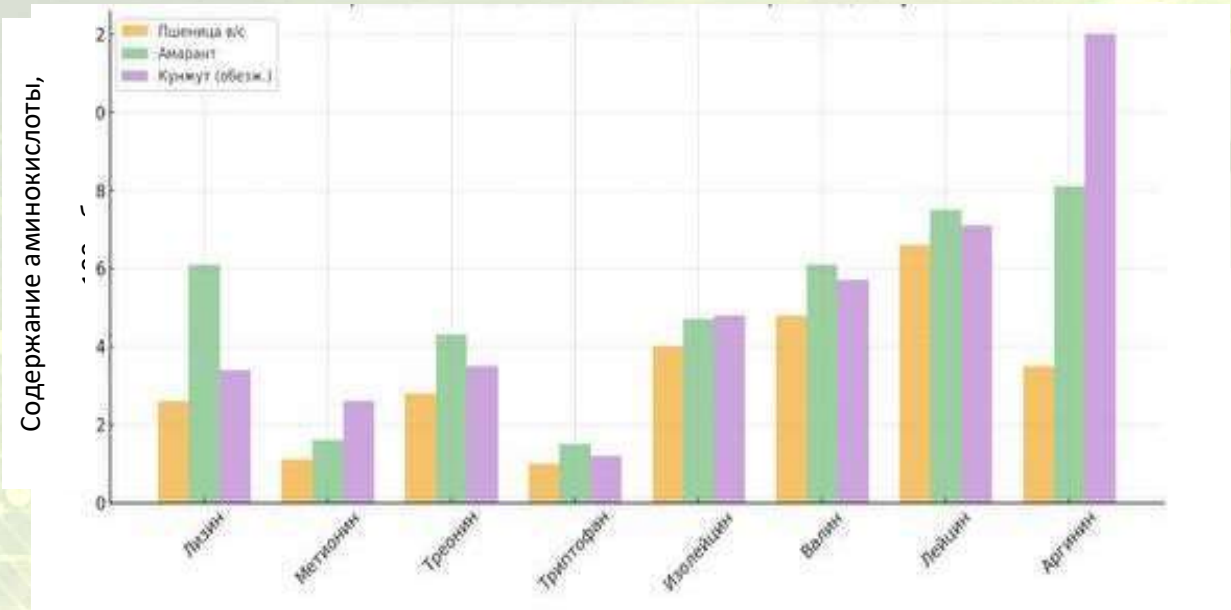


Рисунок 1 - Сравнительный анализ аминокислотного состава исследуемых видов муки

Из результатов, представленных на графике (рис.1), следует, что белок МПв.с., МА и МКЖ содержит, соответственно, 26,4, 39,9 и 40,0 г/100 г белка незаменимых аминокислот (сокр. *НАК*). При этом МА превосходит образец сравнения, а именно МПв.с., по большинству аминокислот, а именно по лизину (6,1 г/100 г белка) и аргинину (8,1 г/100 г белка) в среднем в 2,3 раза . Количество НАК в МА и МКЖ было, в среднем, в 1,5 раза больше, чем в МПв.с. Характерной особенностью МКЖ является высокое содержание аргинина (11,7 г/100 г белка), метионина (2,6 г/100 г белка) и лейцина (7,1 г/100 г белка), что укрепляет её значимость как источника незаменимых аминокислот.

Сравнительный анализ биологической ценности исследуемых видов муки представлен в таблице 2.

Таблица 2.

Биологическая ценность исследуемых видов муки

Показатель	Значение показателя с муке		
	МПв.с.	МА	МКЖ
Биологическая ценность, %	52	75	68
АКС по лизину,%	44	95	65
АКС по метионину + цистеину,%	60	82	90

ISSN 3030-3907

Коэффициент использования азота, %	55	72	70
Полноценность белка (по шкале WHO)	Низкая (дефицит лизина и триптофана)	Высокая (почти идеальный баланс)	Средне-высокая (высокий аргинин, метионин, но умеренный лизин)
Усвояемость	Хорошая	Отличная	Хорошая
Антипитательные факторы	Глютен	Отсутствует	Возможны фитаты (нейтрализуют замачиванием/ термообработкой)

Сравнительный анализ биологической ценности трёх видов муки (табл.2) показал, что МА показывает наивысшие значения биологической ценности, то есть в среднем в 1,4 раза больше, чем в МПв.с и МКЖ, а также по содержанию лизина, аминокислотный скор (сокр. *АКС*) которого близок в идеальному белку (95%). В то время, как МКЖ лидирует по содержанию метионина + цистеина (АКС = 90%). По значению коэффициента использования азота объекты исследования не имели принципиального различия и превышали контрольное значение в среднем, соответственно, в среднем в 1,3 раза.

Таким образом, установлено, что МА является лидером по биологической ценности: содержит все незаменимые аминокислоты, особенно самую дефицитную в мире – лизин, данная аминокислота является наиболее дефицитной в пшенице и продуктах её переработке, в данном случае муки. МКЖ является существенным источником аргинина, метионина и белка, но уступает остальным образцам по содержанию углеводов и сильно обезжирена. МПв.с. уступает объектам исследования по биологической ценности белка, но богата углеводами и необходима для получения кексов требуемого объёма с достаточно разрыхленной структурой мякиша.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кароматов И.Д. Щирица, амарант - эффективное лекарственное средство/ И.Д. Кароматов, Н.Б. Ражабова// Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина». – 2018. - №1. – С.213-223.

2. Сидорова Ю.С. Белки зерна амаранта: перспективы использования в специализированной пищевой продукции/ Ю.С.Сидорова, Н.А. Бирюлина, И.С. Зилова, В.К.Мазо// Вопросы питания.- 2022.- Т. 91, № 3.- С. 96-106.

ISSN 3030-3907

3. Махмудов Р.А., Турсунова Д.Х. Определение физико-химические показателей нетрадиционные масло содержащего растительного сырья для производство мучных кондитерских изделий // Journal of Modern Educational Achievements. Volume 8, -2024. pp.-2-7.

ISSN 3030-3907