

КЕДРОВАЯ МУКА КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ

Муканова М.Ж., магистр техн. наук, Серикова А.С., магистр техн. наук

Казахский университет технологии и бизнеса,
Казахстан, г. Астана

Аннотация. Были рассмотрены химический состав, аминокислотный состав кедровой муки, содержание минеральных веществ в кедровом шроте, а также показатели безопасности кедровой муки. Кедровая мука обезжиренная содержит практически весь комплекс минеральных веществ для производства функционального продукта.

Ключевые слова. Кедровая мука, химический состав, углеводы, аминокислотный состав, минеральные вещества, показатели безопасности.

CEDAR FLOUR AS AN ADDITIONAL FUNCTIONAL PRODUCT

Mukanova M.Zh., Master Sc. (Tech), Serikova A.S., Master Sc. (Tech).

Kazakh University of Technology and Business, Kazakhstan, Astana

Abstract. The chemical composition, amino acid composition of cedar flour, mineral content in cedar meal, as well as safety indicators of cedar flour were considered. Cedar fat-free flour contains almost the entire complex of minerals for the production of a functional product.

Keywords. Cedar flour, chemical composition, carbohydrates, amino acid composition, minerals, safety indicators.

Семена сосны кедровой сибирской (кедровые орешки) и продукты их переработки – один из перспективных источников получения функциональных ингредиентов. Современная промышленная переработка семян сосны кедровой сибирской направлена, в первую очередь, на извлечение масла, обладающего высокой пищевой ценностью и лечебно-профилактическими свойствами широкого спектра. Побочным продуктом этого производства является кедровый шрот, не нашедший пока реального практического применения.

Жмыхи и шроты относятся к вторичным сырьевым ресурсам и имеют большое значение как дополнительный источник получения полноценного белка, легкоусвояемых углеводов, витаминов, минеральных веществ.

Обычно жмыхи и шроты семян масличных растений используют в основном в виде трех продуктов различной степени очистки: в виде обезжиренной муки (содержание белка около 50 %), белкового концентрата (70-75 % белка) и изолята (90-95 %). Наиболее дешевая и доступная форма растительного белка – мука, получаемая после извлечения липидов из жиросодержащего материала [1].

Использование традиционной технологии переработки семян сосны кедровой сибирской (холодное прессование-экстракция) позволяет

максимально извлечь масло и сохранять в нативном виде белковую часть семян. Для получения кедровой муки обезжиренной (КМО) кедровый шрот измельчали и просеивали через сито с размером ячеек 1x1 мм (степень измельчения составляет 98,8 %).

Кедровая мука обезжиренная представляет собой порошок светло-кремового цвета с легким ореховым ароматом, сладковатым на вкус. В пересчете на сухое вещество исследуемые образцы в среднем содержат от 45,5 до 48,0 % белков, моно- и дисахаридов (более 12 %), крахмал (не менее 13,6 %), клетчатку (около 3 %), золу (более 7 %) (таблица 1).

Таблица 1

Химический состав кедровой муки

Показатель	Массовая доля, % на абс. сух. вещество	
	среднее значение	колебания
Белки	45,5	45,00-48,00
Жиры	1,0	0,70-1,20
Углеводы:	42,4	42,0-44,0
Глюкоза	0,55	0,52-0,65
Фруктоза	0,50	0,26-0,79
Сахароза	12,60	9,21-14,47
Рафиноза	2,00	1,58-2,9
Дикстрин	5,40	5,20-5,80
Крахмал	13,80	13,68-15,26
Пентозаны	4,60	4,54-5,26
Целлюлоза	2,97	2,90-3,50
Зола	7,0	6,80-7,20

Углеводный состав кедровой муки представлен водорастворимыми сахарами (глюкоза, фруктоза, сахароза и рафиноза) и полисахаридами (крахмал, пентозаны, клетчатка). Отличительная особенность этого показателя – высокое содержание сахарозы (до 13,7 %) и крахмала (более 14,0 %). Пищевые волокна муки представлены целлюлозой (2,9-3,5 %) и пентозанами (4,0-4,75 %) [2].

О высоком качестве белка кедровой муки обезжиренной свидетельствует его аминокислотный состав (таблица 2).

Таблица 2

Аминокислотный состав кедровой муки

Аминокислота	Содержание, мг/100 г продукта
1	2
Незаменимая:	18669,5
Валин	2508,0
Изолейцин	2130,0
Лейцин	2813,5
Лизин	4260,0
Метионин	1003,2
Треонин	2074,8
Триптофан	1660,0

Продолжение таблицы 2

1	2
Фенилаланин	2220,0
Заменимая:	26929,6
Аланин	1824,0
Аргинин	6292,8
Аспарагиновая кислота	3784,8
Гистидин	1276,8
Глицин	1550,4
Глутаминовая кислота	6110,4
Пролин	2052,0
Серии	1625,8
Тирозин	1272,2
Цистин	1140,4

Ее белки содержат все незаменимые аминокислоты и отличаются высоким содержанием лизина, метионина, триптофана (наиболее дефицитные аминокислоты, обычно лимитирующие биологическую ценность белков пищевых продуктов).

Аргинин хотя и относится к заменимым аминокислотам в питании взрослого человека, но входит в категорию незначительных аминокислот в детском питании. Высокое соотношение аминокислот аргинин:лизин позволяет предложить наличие антихолестеринемических свойств и рекомендовать кедровую муку обезжиренную в качестве лечебно-профилактического продукта при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

По содержанию незаменимых аминокислот белок КМО превосходит стандарт ФАО/ВОЗ, за исключением лейцина (88,1 %). Содержание незаменимых аминокислот белка КМО составляет 40,9 %, лимитирующей аминокислотой является лейцин (скор 88,1 %). Остальные аминокислоты содержатся в избыточном количестве, что указывает на высокую биологическую ценность белка и позволяет рекомендовать кедровую муку, обезжиренную в качестве биологически активной добавки.

Кедровая мука обезжиренная содержит комплекс витаминов группы В: тиамин (0,05 мг в 100 г продукта), рибофлавин (0,15), пиридоксин (0,10), ниацин (0,24), пантотеновая кислота (0,80 мг в 100 г муки) [3].

Важным показателем пищевой ценности любого продукта является наличие минеральных веществ, в частности микроэлементов. Кедровая мука обезжиренная содержит практически весь комплекс минеральных веществ, которые играют важную роль в жизнедеятельности человека таблица 3.

Таблица 3

Содержание минеральных веществ в кедровом шроте

Показатель	В 100 г продукта
Зола, %	7,2
Макроэлементы, мг:	1610
Калий кальций	70
Магний	800
Натрий	210
Фосфор	3030
Микроэлементы, мг:	
Железо	17750
Йод	169
Марганец	21660
Медь	250
Цинк	27970

Высокое содержания калия, магния, железа, фосфора а также магния и цинка свидетельствует о возможности использования данного вида сырья в производстве пищевых продуктов с определенными лечебно-профилактическими функциональными свойствами.

Показатели безопасности кедровой муки обезжиренной оценивали по содержанию тяжелых металлов, микотоксинов, пестицидов и радионуклидов в соответствии с СанПин 2.3.2.1078-01(индекс 1.9.1). Содержание в ней свинца ниже допустимых уровней, уровень ртути и мышьяка очень низок и лишь содержание кадмия приближается к предельно допустимому значению, но не превышает его (таблица 4).

Таблица 4

Показатели безопасности кедровой муки

Наименование	Значение показателя, мг/кг	
	Допустимые уровни по СанПин	Фактическое
Токсичные элементы:		
Свинец	1,0	0,640,002
Кадмий	0,2	0,130,005
Мышьяк	1,0	0,00250,0005
Ртуть	0,03	0,0030,0005
Микотоксины:		
Афлатоксин В ₁	0,005	Отсутствует
Пестициды:		
Гексахлорциклогексан (α-, β-, γ-изомеры)	0,5	Менее 0,001
ДДТ и его метаболиты	0,15	Менее 0,001
Радионуклиды (Бк/кг):		
Цезий-13780	5,9	
Стронций -90	100	65,4

Микотоксины и пестициды в изучаемом образце кедровой муки, полученного из семян сосны кедровой сибирской, произрастающей на территориях Восточной Казахстанской области, практически отсутствуют.

По данным радиометрическим исследований, кедровая мука обезжиренная минимально загрязнена радионуклидами искусственного происхождения. Таким образом, по содержанию токсичных элементов образец испытываемой муки безопасен для потребления. Это открывает большие возможности для ее использования во всех видах переработки без ограничений. Полученные данные по содержанию макро- и микроэлементов характеризуют КМО как уникальный природный источник минеральных веществ, играющих важную роль во многих биологических процессах организма человека [4].

Таким образом, проведенный цикл исследований позволяет считать целесообразным использованием кедровой муки в производстве функциональных продуктов, что является весьма перспективным направлением при решении практических задач, создания новых продуктов питания повышенной биологической ценности.

Литература

1. Субботина М.А. Исследование химического состава кедровой муки обезжиренной: дис...канд. хим. наук / Субботина М.А. // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. №4. С.49-50.
2. Шевелева С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса // Вопросы питания.1999. № 2. С. 32-35.
3. Патент РФ 21944070. Способ получения кедрового масла / Г.А. Хантургаев, А.Г. Хантургаев, В.Г. Ширеторова. БИ №15 от 10.12.02.
4. Толмашева Т.А. Влияние СВЧ-поля на микрофлору и качественные показатели сухофруктов: дис... канд. биол. наук. Красноярск, 2004.