

Е. С. Буховец

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АМАРАНТОВОЙ МУКИ

Научный руководитель: канд.биол.наук, доц. О. Н. Замбрыцкий

Кафедра общей гигиены

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В статье представлены результаты изучения количественного содержания незаменимых аминокислот, минералов и витаминов, а также расчёты показателей биологической ценности амарантовой муки по сравнению с пшеничной, кукурузной и соевой мукой.

Ключевые слова: амарантовая мука, химический состав, содержание белка, показатели биологической ценности.

Resume. The article presents the results of the of the quantitative content of essential amino acids, minerals and vitamins, as well as calculations of indicators of the biological value of amaranth flour compared to wheat, corn and soybean flour.

Keywords: amaranth flour, chemical composition, protein content, indicators of biological value.

Актуальность. Амарантовая мука – продукт переработки семян амаранта – ценное продовольственное сырьё, обладающее уникальным химическим составом, которое может быть использовано для включения в рацион питания лиц, страдающих непереносимостью белка традиционных злаковых культур.

Цель: провести сравнительный анализ амарантовой муки в плане поиска более сбалансированного продукта питания по химическому составу, пищевой ценности и биологическим свойствам.

Материал и методы. Для сравнительной характеристики пищевых и биологических свойств амарантовой, кукурузной, пшеничной 1 сорта и соевой муки были использованы материалы научных публикаций [1] и таблицы химического состава продуктов питания со статистической обработкой полученных результатов [3,4].

Результаты и их обсуждение. Семена амаранта (как исходное сырьё для получения муки) содержат в среднем (в зависимости от сорта и места произрастания) 15-17 % белка, 5-8% жиров, желчные кислоты, рутин, сквален, ненасыщенный углеводород, обладающий антиоксидантным и антиканцерогенным действием, легко усвояемые пищевые волокна – пектин, клетчатка.

Белок амаранта на 60-80% состоит из легкорастворимых фракций: альбуминов (38,4 %), глобулинов (18,8 %), проламинов и глютелинов. Несбалансированные по аминокислотному составу, с низким содержанием незаменимых аминокислот спирторастворимые белки проламины составляют всего 12,6 %, тогда как в зерне злаков их содержание достигает 40 % от суммарного белка, существенную долю составляют близкие по питательной ценности к альбуминам и глобулинам щелочерастворимые белки глютелины (до 21%).

Количественное содержание таких незаменимых аминокислот как изолейцин, лейцин, лизин в белке семян амаранта больше, чем в белке зерна пшеницы и риса. Аминокислоты метионин, фенилаланин, треонин, триптофан, валин содержатся в больших количествах, чем в пшенице, кукурузе и сое. Однако, лейцина в кукурузе на 36% больше, чем в семенах амаранта. Содержание лизина в белке амаранта в 2 раза больше, чем в пшенице, и в 3 раза больше, чем в кукурузе.

Содержание таких незаменимых аминокислот, как тирозин, цистин, валин, гистидин и треонин, а также заменимых аминокислот – глутамат, аспарат и серин – очень близко к соевому белку. Отношение лейцина к лизину в протеине большинства исследованных образцов семян амаранта, приближается к единице, т.е. белок амаранта отвечает по данному показателю значению идеального протеина. Коэффициент оценки к идеальному белку: амарант –75, соя–68, пшеница–60, кукуруза – 44.

Содержание таких полиненасыщенных жирных кислот как линолевая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линоленовая, арахидоновая достигает в липидах семян амаранта 77%, причем до 50% из них приходится на линолевую кислоту.

В таблице 1 представлены показатели химического состава и пищевой ценности различных образцов муки.

Таблица 1. Сравнительный анализ пищевой ценности амарантовой муки в 100 граммах продукта

Мука	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Пищевые волокна, г	Вода, г	Зола, г	Калорийность, ккал
Амарантовая	13,56	7,02	58,55	6,7	11,3	2,9	351,6
Пшеничная	10,6	1,3	69,0	4,4	14,0	0,7	330,1
Кукурузная	7,2	1,5	72,1	4,4	14,0	0,8	352,2
Соевая	36,5	18,6	17,9	13,3	9,0	4,7	385,0

Амарантовая мука по содержанию белков, жиров, пищевых волокон и калорийности превышает показатели для пшеничной муки 1 сорта и кукурузной муки, но уступает аналогичным показателям для соевой муки. Содержание углеводов в амарантовой муке меньше по сравнению с пшеничной и кукурузной, но значительно выше, чем в соевой.

В таблице 2 представлены данные содержания незаменимых аминокислот в белке различных образцов муки по сравнению с их содержанием в «идеальном белке». В качестве «идеального белка» применяют аминокислотную шкалу Продовольственного комитета Всемирной организации здравоохранения (ФАО/ВОЗ) [5].

Таблица 2. Количественное содержание незаменимых аминокислот в образцах муки (г/100 г белка).

Незаменимые аминокислоты, г	Идеальный белок ФАО/ВОЗ	Мука			
		Амарантовая	Пшеничная	Кукурузная	Соевая
Аргинин	5,5	6,23	4,4	3,0	6,7
Валин	5,0	4,0	4,0	3,1	5,9
Гистидин	2,0	2,2	2,1	1,9	2,8
Изолейцин	4,0	3,4	3,4	2,3	5,1
Лейцин	7,0	5,1	6,5	9,6	7,6
Лизин	5,5	4,4	2,6	1,8	5,9
Метионин + Цистеин	3,5	2,4	3,5	2,1	2,9
Треонин	4,0	3,3	2,7	1,8	3,9
Триптофан	1,0	1,05	1,1	0,5	1,2
Фенилаланин + Тирозин	6,0	5,1	6,4	6,3	8,9

Установлено, что по содержанию аргинина и триптофана белок амарантовой муки превышает требования «идеального белка», однако основными аминокислотами лимитирующими биологическую ценность белка, являются метионин + цистеин (68,6%) и лейцин (72,8%). Для пшеничной и кукурузной муки основными аминокислотами лимитирующими биологическую ценность белка, являются соответственно лизин (47,2%) и треонин (67,5%), лизин (32,7%) и триптофан (50,0%). Для белка соевой муки лимитирующей аминокислотой является метионин + цистеин (85,7%). Содержание белков в амарантовой муке на 10,8– 24,3% больше, чем в пшеничной, причём коэффициент утилитарности выше на 46,51%, скор по лизину в белке амарантовой муки составляет 13,6%, в белке пшеничной муки лишь 4,9%, массовая доля усвояемых углеводов, в том числе крахмала, несколько ниже по сравнению с пшеничной мукой – соответственно 2,79– 12,85 и 4,76– 15,85%, а клетчатки, наоборот, – выше в 15,5– 30 раз.

Коэффициент различия аминокислотного сора наибольший в соевой муке (17,68%), тогда как в амарантовой только 2,05%, в кукурузной – 3,81%, а в пшеничной муке содержится 4,66%.

Биологическая ценность (БЦ) пищевого белка амарантовой муки выше, чем в других исследуемых образцах муки (97,95%). Основным преимуществом амарантовой муки также является возможность употребления на ее основе продуктов людьми, страдающими целиакией или аллергией на белок пшеницы.

Таблица 3. Сравнительные показатели коэффициента различия аминокислотного сора, биологической ценности белков, коэффициента утилитарности аминокислотного состава для амарантовой, пшеничной, кукурузной и соевой муки.

Показатели	Эталон, ФАО/ВОЗ	Амарант	Пшеница	Кукуруза	Соя
КРАС,%	0,0	2,05	4,66	3,81	17,68
БЦ,%	100	97,95	95,34	96,18	82,32
U	1,0	0,13	0,10	0,10	0,42

Выводы:

Наиболее перспективной по содержанию белка, полиненасыщенным жирным кислот, незаменимым аминокислотам является амарантовая мука. Её польза заключается в том, что благодаря отсутствию глютена, амарантовая мука может использоваться в питании больных целиакией.

E. S. Bukhovets

COMPARATIVE INVESTIGATION OF THE NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF AMARANTH FLOUR

Tutors: Associate professor O.N. Zambrzhitsky

Department of General hygiene,

Belarusian State Medical University, Minsk

Литература

1. Амарантовая мука: характеристика, сравнительный анализ, возможности применения/ И.М. Жаркова, Л.А. Мирошниченко, А.А. Звягин и др.// Вопросы питания.–2014.- №1.– С. 67-73.

2. Бельмер С.В. Эпидемиология целиакии: факты и выводы // Леч. врач.–2013. - № 1.–С. 16-19.
3. Высогина Г.И. Амарант (AMARANTUSL.): химический состав, перспектива использования (обзор) // Химия растительного сырья. – 2013. - № 2. – С. 5-14.
4. Коренская И.М. Мирошниченко Л.А. Состав жирных кислот масла семян амаранта печального / И.М. Коренская, Н.С. Фурса // Фармация. – 2011. - № 8. – С. 16-18.
5. Рекомендации по определению биологической ценности белка сельскохозяйственных культур / И.М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И.М. Богдевича; Ин-т почвоведения и агрохимии НАН Беларуси. – Минск, 2005. – 14 с.

Репозиторий БГМУ