

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА БЕЛКОВ МУКИ ИЗ ЗЕРЕН ГОРОХА СОРТА «ФАРАОН» И ГОРОХОВОЙ МУКИ МАРКИ «РЕАТЕХ»

З. В. Василенко, А. В. Акулич, О. А. Ветошкина

Изучен аминокислотный состав и биологическая ценность белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ», полученной методом экструзии. Определено, что белки муки из зерен гороха сорта «Фараон» отличаются более высокими значениями показателей, характеризующих биологическую ценность, чем белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ». Показано, что как мука из зерен гороха сорта «Фараон», так и гороховая мука марки «РЕАТЕХ» могут быть использованы в качестве добавок при производстве мясопродуктов и как основной компонент комбинированных мясных изделий.

Введение

Питание – один из важнейших факторов, определяющих здоровье человека. Условия жизни и работы современного человека предъявляют новые требования к пище: потребность в жирах уменьшается, а потребность в белках возрастает.

Роль белков в жизнедеятельности человека, незаменимость этого вещества как пищевого фактора и постоянно увеличивающийся дефицит в питании человека предопределили возрастающее внимание к этой проблеме. Следует отметить, что наряду с количественным недостатком белка все большую отрицательную роль играет качественная неполноценность. И по этой причине интенсификация производства белков животного происхождения как наиболее полноценных источников незаменимых аминокислот во всех странах мира приобретает огромное значение, одним из важнейших ресурсов которых является мясо [1].

Однако мясо относится к числу наиболее трудновоспроизводимых и дорогостоящих продуктов питания. Поэтому во всех странах, где достаточно развита мясная индустрия, большое внимание привлекает новый источник пищевого белка на основе растений. Растения благодаря высокому содержанию белковых веществ, относительно хорошей усвояемости и питательным свойствам, низкому содержанию жира имеют высокую биологическую ценность. Представляются широкие возможности для целенаправленного использования растительных белков в качестве добавок при производстве мясопродуктов и как основного компонента комбинированных мясных изделий [1].

Ввиду довольно высокого содержания белков практический интерес представляют бобовые. По химическому составу и пищевой ценности эти культуры наиболее близки к источникам животного белка – мясу, рыбе, а также молоку. Белок бобовых культур богат незаменимыми аминокислотами [2].

Среди источников растительного белка, актуальных для Беларуси, следует отметить горох. Горох является важной сельскохозяйственной культурой, которая служит источником белка в форме самих зерен или в виде продуктов их переработки. Зерна различных сортов гороха содержат до 30 % белка, углеводы представлены в основном крахмалом (до 40–50 %), сахарами (4–10 %) и клетчаткой (до 10 %).

Цель исследований – сравнительная характеристика аминокислотного состава белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ».

Результаты исследований и их обсуждение

Ранее были изучены функционально-технологические свойства гороховой муки марки «РЕАТЕХ» и муки из зерен гороха сорта «Фараон» [3]. На основании полученных данных был сделан вывод, что оба вида муки могут быть рекомендованы в качестве пищевой добавки при производстве мясных и мясо-растительных продуктов функционального назначения.

Однако для принятия обоснованного решения об использовании гороховой муки марки «РЕАТЕХ» и муки из зерен гороха сорта «Фараон» необходима также еще характеристика их как продуктов питания.

В настоящее время продукты питания характеризуют по пищевой, энергетической, биологической ценности, а также биологической эффективности.

Одним из преобладающих веществ в зернах гороха является белок, поэтому считали необходимым провести исследования биологической ценности белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ». Аминокислотный состав белков обоих видов муки определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Результаты исследований аминокислотного состава белков представлены на рисунках 1, 2.

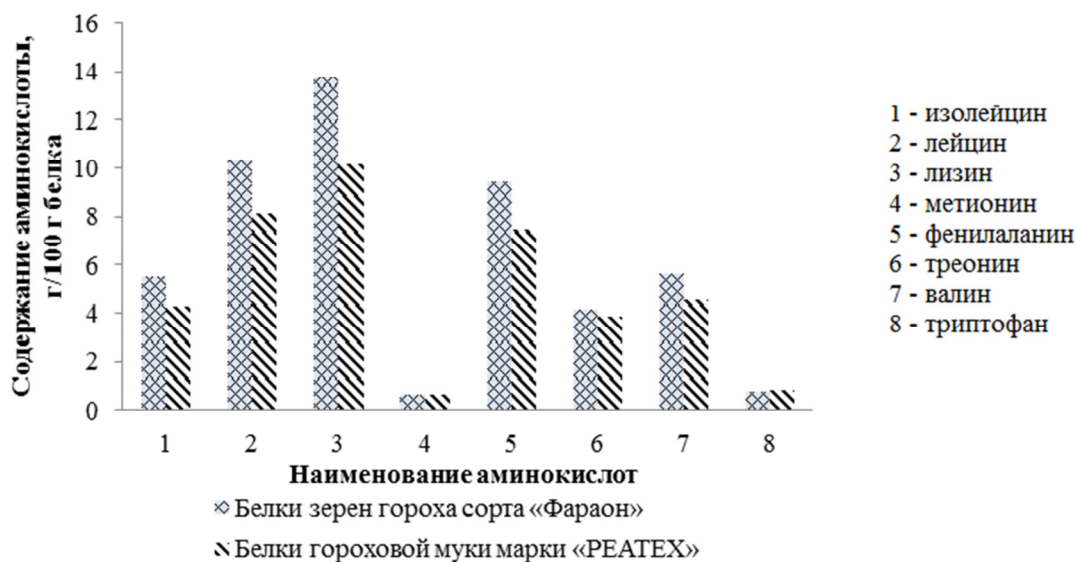


Рисунок 1 – Содержание незаменимых аминокислот в белках муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ»

Из данных, представленных на рисунке 1, видно, что как белки муки из зерен гороха исследуемого сорта, так и белки импортной гороховой муки содержат все незаменимые аминокислоты.

Суммарный удельный вес незаменимых аминокислот в белках муки из зерен гороха сорта «Фараон» выше на 10,6 г/100 г белка, чем в белках гороховой муки марки «РЕАТЕХ». Содержание практически всех незаменимых аминокислот белков муки из зерен гороха выше, чем в белках импортной муки: по изолейцину на 27,9 %, лейцину – на 26,8 %, лизину – на 35,3 %, фенилаланину+тирозину – на 28,4 %, треонину – на 7,7 %, валину – на 26,7 %. Содержание триптофана и метионина+цистеина одинаково в обоих видах муки.

По содержанию заменимых аминокислот белки импортной гороховой муки уступают белкам муки из зерен гороха сорта «Фараон» на 16,3 %. Содержание большинства заменимых аминокислот в белках муки из зерен гороха выше, чем в белках импортной гороховой муки, за исключением цистеина.

Для полного представления о биологической ценности белка, определяемой химическими методами, производили сопоставление его аминокислотного состава с «идеальным» белком, т.е. рассчитали аминокислотный скор.

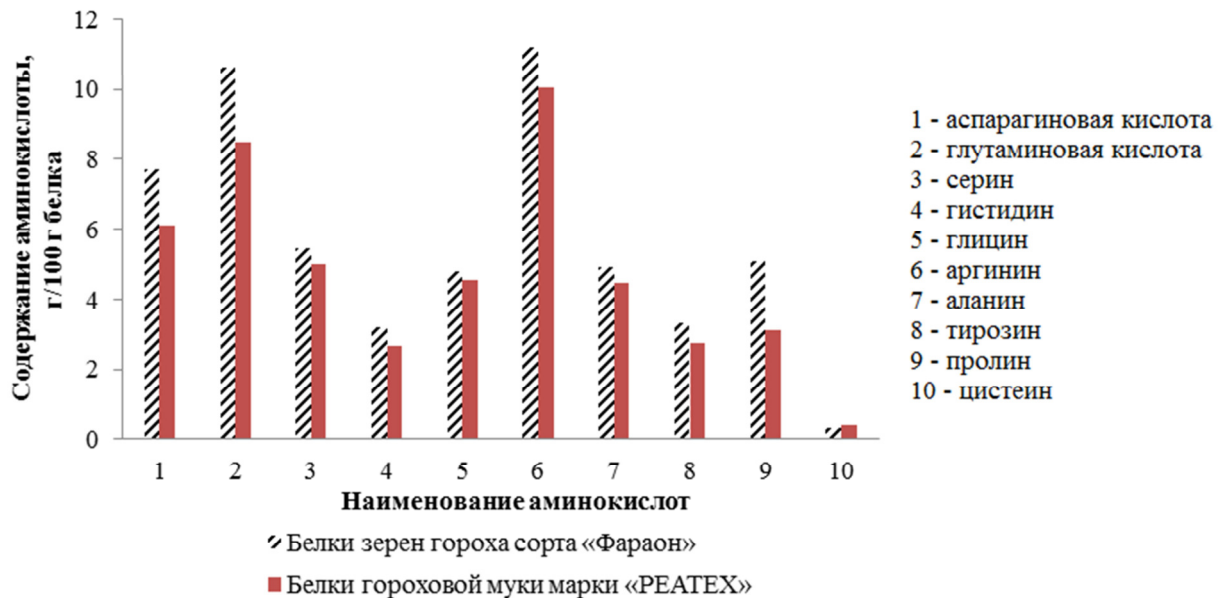


Рисунок 2 – Содержание заменимых аминокислот в белках муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ»

Результаты определения аминокислотного сора незаменимых аминокислот белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ» представлены в таблице 1.

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что минимальным аминокислотным скором обладают метионин + цистеин как в белках муки из зерен гороха сорта «Фараон», так и в белках гороховой муки марки «РЕАТЕХ». Содержание всех остальных незаменимых аминокислот (кроме триптофана) в белках обоих видов муки превышает данный показатель у «идеального» белка ФАО/ВОЗ (Food and agriculture organization/Всемирная организация здравоохранения). Следовательно, лимитирующими аминокислотами как белков муки из зерен гороха сорта «Фараон», так и гороховой муки марки «РЕАТЕХ» являются метионин+цистеин, скор которых наименьший – 17,1 %.

Далее для характеристики усвояемости незаменимых аминокислот организмом человека был произведен расчет показателя утилитарности незаменимых аминокислот. Коэффициент утилитарности аминокислотного состава имеет практическое значение, так как возможность утилизации организмом аминокислот predetermined минимальным скором одной из них. Полученные данные представлены в таблице 2.

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что по показателю утилитарности незаменимые аминокислоты белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ» можно расположить в следующей убывающей последовательности: белки муки из зерен гороха сорта «Фараон»: метионин+цистеин (100 %) > триптофан (24,8 %) > треонин (17,7 %) > валин (16,3 %) > изолейцин (13,4 %) > лейцин (12,5 %) > фенилаланин+тирозин (11,7 %) > лизин (7,4 %); белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ»: метионин+цистеин (100 %) > триптофан (22,1 %) > валин (20,1 %) > треонин (19,0 %) > изолейцин (16,9 %) > лейцин (15,7 %) > фенилаланин+тирозин (14,8 %) > лизин (9,9 %).

Следовательно, белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ» превосходят белки муки из зерен гороха сорта «Фараон» по показателю утилитарности треонина на 1,3 %, валина – на 3,8 %, изолейцина – на 3,5 %, лейцина – на 3,2 %, фенилаланина и тирозина – на 3,1 %, лизина – на 2,5 %, а по показателю утилитарности триптофана уступают им на 2,7 %.

Наименьшим показателем утилитарности аминокислот как в белках муки из зерен гороха сорта «Фараон», так и в белках импортной гороховой муки обладает лизин. Таким образом, именно эта незаменимая аминокислота в количественном отношении будет использоваться организмом человека наименее рационально.

Таблица 1 – Аминокислотный скор незаменимых аминокислот белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ»

Наименование аминокислоты	«Идеальный» белок ФАО/ВОЗ, г/100 г белка	Содержание аминокислоты, г/ 100 г белка		Аминокислотный скор, %	
		Белки зерен гороха сорта «Фараон»	Белки Гороховой муки марки «РЕАТЕХ»	Белки зерен гороха сорта «Фараон»	Белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ»
Изолейцин	4,0	5,5	4,3	137,5	107,5
Лейцин	7,0	10,4	8,2	148,6	117,1
Лизин	5,5	13,8	10,2	250,9	185,5
Метионин+ цистеин	3,5	0,6	0,6	17,1	17,1
Фенилаланин+ тирозин	6,0	9,5	7,4	158,3	123,3
Треонин	4,0	4,2	3,9	105,0	97,5
Валин	5,0	5,7	4,5	114,0	90,0
Триптофан	1,0	0,8	0,8	80,0	80,0

Таблица 2 – Показатели утилитарности незаменимых аминокислот белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ»

Наименование аминокислоты	Показатель утилитарности, %	
	Белки зерен гороха сорта «Фараон»	Белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ»
Изолейцин	13,4	16,9
Лейцин	12,5	15,7
Лизин	7,4	9,9
Метионин+цистеин	100,0	100,0
Фенилаланин+тирозин	11,7	14,8
Треонин	17,7	19,0
Валин	16,3	20,1
Триптофан	24,8	22,1

Для более полной информативности и анализа данных, характеризующих потенциальную биологическую ценность белков зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ», определяли их аминокислотную сбалансированность. Полученные данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотная сбалансированность белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ»

Наименование показателя	«Идеальный» белок ФАО/ВОЗ	Белки зерен гороха сорта «Фараон»	Белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ»
Коэффициент утилитарности аминокислотного состава, U	4,5	3,27	3,01
Показатель избыточности содержания незаменимых аминокислот σ_n , г	0	0,87	0,97
Показатель сопоставимой избыточности σ_c , г/%	0	0,05	0,05
Индекс незаменимых аминокислот (ИНАК)	1	1,03	0,89

Из данных, представленных в таблице 3, видно, что коэффициент утилитарности аминокислотного состава для белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ» ниже, чем для «идеального» белка на 1,23 и 1,49 соответственно. Это говорит о том, что белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ» менее сбалансированы, чем белки зерен гороха сорта «Фараон». Минимальную избыточность содержания незаменимых аминокислот имеют белки муки из зерен гороха сорта «Фараон» (0,87 г), а более высокую – белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ» (0,97 г). Показатель сопоставимой избыточности не отличается у обоих видов муки и близок к 0.

По индексу незаменимых аминокислот (ИНАК) белки муки из зерен гороха сорта «Фараон» превосходят данный показатель белков гороховой муки марки «РЕАТЕХ» на 0,14.

Сравнительный анализ аминокислотной сбалансированности белков показал, что белки обоих видов муки не являются идеально сбалансированными по незаменимым аминокислотам по отношению к эталонному белку ФАО/ВОЗ. В то же время по коэффициенту утилитарности аминокислотного состава, показателю избыточности содержания незаменимых аминокислот, показателю сопоставимой избыточности, а также по биологической ценности белки муки из зерен гороха сорта «Фараон» ближе к эталонному в сравнении с белками гороховой муки марки «РЕАТЕХ».

Заключение

Изучен аминокислотный состав и биологическая ценность белков муки из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховой муки марки «РЕАТЕХ», полученной методом экструзии. Из анализа проведенных исследований установлено, что белки муки из зерен гороха сорта «Фараон» отличаются более высокими значениями показателей, характеризующих их биологическую ценность, чем белки гороховой муки марки «РЕАТЕХ». Показано, что мука из зерен гороха сорта «Фараон» и гороховая мука марки «РЕАТЕХ» могут быть использованы как в качестве добавок при производстве мясопродуктов, так и в качестве основного компонента комбинированных мясных изделий.

Литература

- 1 Мартемьянова, Л.Е. Зернобобовые культуры: перспективы применения / Л.Е. Мартемьянова, Ю.С. Савельева // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 2. – С. 50–51.
- 2 Химия пищи: Белок: структура, функции, роль в питании / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос, 2000. – 384 с.
- 3 Василенко, З.В. Сравнительная характеристика функционально-технологических свойств гороховой муки марки «РЕАТЕХ» и муки из зерен гороха сорта «Фараон» / З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, О.А. Ветошкина // Вестник МГУП. – 2016. – № 1(20). – С. 46–51.

Поступила в редакцию 22.05.2018