

УДК 65.33.29
МРНТИ 664.7.014/.019

ИЗУЧЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА НАЧИНКИ ДЛЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА, М.Ч. ТУЛТАБАЕВ, Г.С. АКТОКАЛОВА¹,
Р.К. КАСИМБЕК¹, А. ШОМАН А.К.¹

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», Алматы, Казахстан¹)

В данной работе изучен аминокислотный состав белковой начинки для экструдированных зерновых продуктов. По данным исследований незаменимые аминокислоты составляют больше 1/3 всех аминокислот, а это говорит о высоком качестве белка белковой начинки. Рассмотрено покрытие суточной потребности аминокислот организма белковой начинкой. Выявлено, что белковая начинка содержит богатый аминокислотный состав и позволяет получить экструдированные зерновые продукты с длительным сроком хранения.

Ключевые слова: аминокислоты, белковая начинка, суточная потребность, биологическая ценность, экструдированные зерновые продукты, экструдированные продукты.

ЭКСТРУДИРЛЕНГЕН ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН ТОЛТЫРУДЫҢ АМИН ҚЫШҚЫЛДЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, Г.С. АКТОКАЛОВА¹, Р.К. КАСИМБЕК¹, ШОМАН А.К.¹

("Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты" ЖШС,
Алматы, Қазақстан¹)

Бұл жұмыста экструдталған астық өнімдеріне арналған ақуызды толтырудың аминқышқылдық құрамы зерттелді. Зерттеулерге сәйкес, маңызды аминқышқылдары барлық аминқышқылдарының 1/3 бөлігін құрайды, бұл ақуызды толтыратын ақуыздың жоғары сапасын білдіреді. Ағзаның аминқышқылдарының тәуліктік қажеттілігін ақуыз толтырумен қамту қарастырылды. Ақуызды толтыру құрамында аминқышқылдарының бай құрамы бар екендігі анықталды және ұзақ сақтау мерзімі бар экструдталған астық өнімдерін алуға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: аминқышқылдары, ақуызды толтыру, тәуліктік қажеттілік, биологиялық құндылық, экструдталған астық өнімдері, экструдталған өнімдер.

STUDY OF AMINO ACID COMPOSITION OF FILLING FOR EXTRUDED GRAIN CROPS

U. CHOMANOV¹, G. ZHUMALIEVA¹, G. AKTOKALOVA¹, R. KASSIMBEK¹, A. SHOMAN¹

("Kazakh research Institute of processing and food industry" LLP, Almaty, Kazakhstan¹)

In this paper, the amino acid composition of protein filling for extruded grain products is studied. According to research, essential amino acids make up more than 1/3 of all amino acids, which means that the protein filling is of high quality. The article considers covering the daily requirement of amino acids of the body with protein filling. It was found that the protein filling contains a rich amino acid composition, and allows you to get extruded grain products with a long shelf life.

Keywords: amino acids, protein filling, daily requirement, biological value, extruded grain products, extruded products.

Введение

В последние годы большую долю рынка продуктов, готовых к употреблению, заняли сухие продукты экструзионной технологии, так как экструзионная обработка крахмалосодержащего сырья - это экологически безопасный, ресурсосберегающий и универсальный процесс, позволяющий получать хорошо усвояемые, термостерилизованные, с улучшенными вкусовыми свойствами пищевые продукты.

Особенность производства экструдированных зерновых продуктов - короткое воздействие высоких температур - очень ценно при обогащении продукта микронутриентами. Снижение термического воздействия способствует сохранению как можно большего количества питательных компонентов. Таким образом, экструзия – перспективный способ изготовления продуктов питания высокого качества, достоинствами которого является мощная производительность, вариативность технологических параметров, сохранение питательных веществ, возможности эффективного обогащения, изготовление продуктов с заданными потребительскими свойствами, снижение себестоимости продукта [1].

Благодаря сравнительно низкой стоимости сырья, простоте и низкой себестоимости производства экструдированных пищевых продуктов, конечный продукт – экструдированные зерновые продукты с начинкой – будут иметь розничную цену немногим выше стоимости сухариков (чипсов), но значительно более низкую, чем натуральный продукт животного происхождения, обладая вкусовыми характеристиками натурального продукта и длительным сроком хранения. С использованием начинки конечному продукту можно придать уникальный вкус. Продукт будет иметь полезные свойства злаков и белковой начинки животного происхождения [2].

В нашей работе авторами разработана белковая начинка для экструдированных зерновых продуктов.

При разработке начинок принимали во внимание сочетание компонентов, органолептические показатели (вкус, запах, внешний вид), сохранность питательных веществ [2].

Таким образом, за счет содержания витаминов, минеральных веществ, аминокислот в белковой начинке авторами разработаны экструдированные зерновые продукты с белковой начинкой, которые повышают пищевую и биологическую ценность данных продуктов. Использование белковой добавки в производстве экструдированных зерновых продуктов является актуальным направлением.

В связи с этим, авторами была дана оценка биологической ценности белковой начинки.

Целью нашего исследования являлось изучение аминокислотного состава белковой начинки для производства экструдированных зерновых продуктов.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования являются белковые начинки для экструдированных зерновых продуктов. Экспериментальные исследования по определению аминокислот в белковой начинке были проведены в Кенбугском Национальном Университете в г. Дэгү. Лаборатория Кенбугского Национального Университета оснащена современными приборами для определения аминокислотного состава пищевых продуктов.

При проведении исследований использованы следующие методы: содержание аминокислот с использованием аминокислотного анализатора «Hitachi High – Technologies Corporation (Япония)», аминокислотный скор расчетным путем.

Результаты и их обсуждение

В качестве белковой начинки для экструдированных зерновых продуктов вносили: творог, измельченный пророщенный тритикале, в качестве подслащивающего компонента джем клубничный и для аромата ванилин. При разработке начинок принимали во внимание сочетание компонентов, органолептические показатели (вкус, запах, внешний вид) и сохранность питательных веществ.

Для выражения биологической ценности белковой начинки используются методы, основанные на сравнении результатов определения аминокислотного состава белков исследуемого продукта с «идеальным» белком, например метод аминокислотного сгора. Содержание незаменимых аминокислот белковой начинки отображено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание незаменимых аминокислот белковой начинки

Незаменимые аминокислоты	Содержание, мг на 1 г белка	
	эталон по ФАО/ВОЗ	исследуемого
Валин	5,0	6,078
Изолейцин	4,0	5,000
Лейцин	7,0	10,657
Лизин	5,5	5,413
Метионин+цистин	3,5	3,633
Треонин	4,0	3,631
Фенилаланин+тирозин	6,0	10,337
Триптофан	1,0	2,223
Общее содержание незаменимых аминокислот	36	46,972

Биологическая ценность белковой начинки – это прежде всего содержащиеся в нем белки с хорошо сбалансированным составом аминокислот. По таблице 1 видно, что в белковой начинке наблюдалось высокое содержание незаменимых аминокислот. В белках белковой начинки содержание таких незаменимых аминокислот как: валин, изолейцин, лейцин и фенилаланин+тирозин превышало рекомендуемое ФАО/ВОЗ для человека соответственно на 1,078; 1,0; 3,66 и 4,38 (мг на 1 г белка).

Биологическая ценность белков зависит не только от содержания в них незаменимых аминокислот, но и их соотношения: чем больше разница этих соотношений по сравнению

с эталонным белком, тем меньше биологическая ценность. Поэтому очень важным показателем является аминокислотный скор. Данные показатели рассчитаны и приведены в таблице 2.

Скор аминокислотный – показатель биологической ценности белка, представляющий собой процентное отношение доли определенной незаменимой аминокислоты в общем содержании таких аминокислот в исследуемом белке к стандартному значению этой доли. Аминокислотой, определяющей биологическую ценность данного белка, считается та, скор которой имеет минимальную величину [3].

Таблица 2 – Аминокислотный скор, % белковой начинки

Незаменимые аминокислоты	Аминокислотный скор, %
Валин	121,6
Изолейцин	125
Лейцин	152,2
Лизин	98,4
Метионин+цистин	103,8
Треонин	91
Фенилаланин+тирозин	172,3
Триптофан	222,3

Анализ аминокислотного сора показал, что в белках белковой начинки имеется лимитирующая кислота – треонин.

Лимитирующей называется та аминокислота, скор которой ниже 100%. В нашем исследовании треонин - лимитирующая аминокислота. Он определяет биологическую ценность белка.

Аминокислота лизин очень важна для иммунной системы.

Лейцин является источником энергии, а также способствует восстановлению костей,

кожи, мышц. По биологической ценности эта аминокислота выше в белковой начинке на 52,2%.

Изолейцин – одна из самых незаменимых аминокислот, необходимых для синтеза гемоглобина. Аминокислотный скор изолейцина выше на 25% по сравнению с эталонным белком.

Присутствие валина необходимо для метаболизма в мышцах, восстановления поврежденных тканей и для поддержания нор-

мального обмена азота в организме. Определяющее значение сора составило 121,6%.

Скор метионина и цистина содержится на 3,8% больше, чем в эталонном белке. Крайне необходимой для человеческого организма и многофункциональной является аминокислота фенилаланин. Разница сора этой аминокислоты с эталонным белком наблюдалась повышенная и составила в белковой начинке 172,3%.

Что касается аминокислотного сора триптофана, то он составил 222,3%. Это можно объяснить тем, что в белках молочного направления содержание триптофана всегда находится на высоком уровне. Он представ-

ляет собой основную незаменимую аминокислоту белковой добавки, служащую для определения белкового качественного показателя.

При сравнении аминокислотного сора белковой начинки с эталонным белком видно, что практически все значения аминокислотного сора повышены, исключение составляли скор треонина (на 9% меньше) и лизина (на 1,6% меньше). В целом существенных различий не обнаружено.

Для человека одинаково важны оба типа аминокислот: и незаменимые, и заменимые. В таблице 3 показано содержание заменимых аминокислот в белковой начинке, %.

Таблица 3 – Содержание заменимых аминокислот в белковой начинке

Заменимые аминокислоты	Содержание, мг на 1 г белка
Аспарагиновая кислота	6,989
Серин	3,648
Глутаминовая кислота	19,297
Глицин	1,023
Аланин	4,380
Цистин	1,173
Гистидин	2,748
Аргинин	3,771
Пролин	12,411
Тирозин	4,827
Общее содержание заменимых аминокислот	60,267

Заменимые аминокислоты могут синтезироваться в организме. Однако за счет эндогенного синтеза обеспечиваются только минимальные потребности организма. Удовлетворение потребности организма в заменимых аминокислотах должно в основном осуществляться за счет их поступления в пищу в составе белков. К заменимым аминокислотам относятся аланин, аспарагиновая кислота, серин, глутаминовая кислота, глицин, цистин, гистидин, аргинин, пролин, тирозин.

Они выполняют в организме весьма важные функции, причем некоторые из них играют физиологическую, роль не меньшую, чем незаменимые аминокислоты. К таким можно отнести глутаминовую кислоту, цистин и тирозин.

Общее содержание заменимых аминокислот составило -60,267 мг/г, а незаменимых – 38,749 мг/г. Общее содержание аминокислот составляет 99,016 мг/г.

На основании проведенных лабораторных исследований белковая начинка содержит богатый аминокислотный состав и поз-

воляет получить экструдированные зерновые продукты, обогащенные заменимыми и незаменимыми аминокислотами.

Заключение

Установлено, что в белковой начинке наблюдалось высокое содержание незаменимых аминокислот. В белках белковой начинки содержание таких незаменимых аминокислот как: валин, изолейцин, лейцин, треонин и фенилаланин+тирозин превышало рекомендуемое ФАО/ВОЗ для человека.

Анализ аминокислотного сора показал, что в белках белковой начинки имеется лимитирующая кислота – треонин. Установлено, что аминокислотный скор изолейцина выше на 25% по сравнению с эталонным белком. Определяющее значение сора валина составило 121,6%. Скор метионина и цистина содержится на 3,8 % больше, чем в эталонном белке.

Что касается аминокислотного сора триптофана, то он составил 222,3%. При сравнении аминокислотного сора белковой начинки с эталонным белком видно, что практически все значения аминокислотного сора повыше-

ны, исключение составляли скор треонина (на 9% меньше) и лизина (на 1,6% меньше). В целом существенных различий не обнаружено.

Для человека одинаково важны оба типа аминокислот: и незаменимые, и заменимые.

Общее содержание заменимых аминокислот составило -60,267 мг/г, а незаменимых – 38,749 мг/г. Общее содержание аминокислот составляет 99,016 мг/г.

Отмечено, что незаменимые аминокислоты составляют больше 1/3 всех аминокислот, а это означает о высоком качестве белка белковой начинки.

На основании проведенных лабораторных исследований белковая начинка содержит богатый аминокислотный состав и позволяет получить экструдированные зерновые продукты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Василенко Л.И. Разработка технологии экструдированных зерновых палочек функционального назначения с использованием молочного сырья: дисс.канд. техн. наук. – Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 2007. -225 с.

2 Жумалиева Г.Е., Чоманов У.Ч., Актокалова Г.С., Касымбек Р., Тултабаев А.К. Разработка технологии экструдированных зерновых продуктов с белковой начинкой и длительным сроком хранения: отчет о научно-исследовательской работе по бюджетной программе 217 «Развитие науки» подпрограмма 102 «Грантовое финансирование научных исследований». – Алматы: ТОО «КазНИИППП», 2018. – 105 с.

3 Липатов Н.Н., Сажинов Г.Ю., Башкиров О.Н. Формализованный анализ аминокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью //Хранение и переработка сельхозсырья, 2001. - №8. - С.11-14.

УДК 65.33.29

МРНТИ 664.7.014/019

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С БЕЛКОВОЙ НАЧИНКОЙ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, М.Ч. ТУЛТАБАЕВ, Г.С. АКТОКАЛОВА¹, Р.К. КАСЫМБЕК¹

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности», Алматы, Казахстан¹)

В работе изучены экструдированные продукты с белковой начинкой, полученные с различными размерами частиц дробленых зерен. Выявлено, что при определении физико-химических и органолептических показателей образцы готовой продукции незначительно отличаются друг от друга. Отмечено, что оптимальным образцом является продукт с размерами частиц 1,0 мм.

Ключевые слова: белковая начинка, органолептические показатели, физико-химические показатели, экструдированные зерновые продукты.

АҚУЫЗ САЛМАСЫМЕН ЭКСТРУДИЯЛАНҒАН ӨНІМДЕРДІ ЗЕРТТЕУ

У.Ч. ЧОМАНОВ¹, Г.Е. ЖУМАЛИЕВА¹, М.Ч. ТУЛТАБАЕВ., Г.С. АКТОКАЛОВА¹, Р.К. КАСЫМБЕК¹

(“Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты” ЖШС, Алматы, Қазақстан¹)

Жұмыста ұсақталған дәндер бөлшектерінің әртүрлі мөлшерімен алынған ақуызбен толтырылған экструдталған өнімдер зерттелді. Дайын өнімнің физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін анықтау кезінде бір-бірінен аздап ерекшеленетіні анықталды. Оңтайлы үлгі-бөлшектердің мөлшері 1,0 мм болатын өнім.