4. Дезинфекционные камеры: паровые, паро-формалиновые, паро-воздушные, огневые (передвижные и стационарные)[6].

1. Гончаров, А.В. Учебная практика по разделу «Механизация животноводческих ферм» / А. В. Гончаров, Л. В. Шульга, И. В. Пилецкий, С. Г. Лебедев // учеб. - метод. пособие для студентов 3 курса факультета заочного обучения по специальности 1 - 74 03 01 «Зоотехния» / А. В. Гончаров [и др.]. - Витебск : ВГАВМ, 2015. - 48 с.
2. Дуксин, Ю.П. Совершенствование технологии кормления коров при высоком уровне механизации ферм [Электронный ресурс] : автореферат дис. ... Доктора сельскохозяйственных наук / Ю.П. Дуксин. — Дубровицы : Всероссийский научно-исследовательский институт ЖИ, 1998. — 50 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/33914>
3. Кузнецов, А. Ф. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, Н. А. Михайлов, П. С. Карцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-1312-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6600> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Купреенко, А. И. Механизация молочных животноводческих ферм и комплексов : учебник / А. И. Купреенко, Х. М. Исаев, Д. С. Юлдашев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 214 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133068> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование : учебное пособие / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3077-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108460> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Серегин, И. Г. Ветеринарно-санитарный надзор на мясокомбинатах, перерабатывающих предприятиях, фермах и рынках : учебное пособие / И. Г. Серегин, В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. — 164 с. — ISBN 978-5-209-03620-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11542.html> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Корнева Л.Я., Королёв А.А.

Применение гороха как источника белка и способ его комплексной обработки

НИИ пищевого концентрата промышленной специальной пищевой технологии – филиал ФГБУН ФИЦ питания и биотехнологии и безопасности пищи (Россия, Измайлово)

doi: 10.18411/lj-12-2020-100

idsp: ljournal-12-2020-100

Аннотация

В статье описываются преимущества применения гороха, в качестве сырья с высоким содержанием белка для производства пищевых концентратов, а так же способ повышения его пищевой и биологической ценности с помощью комплексной обработки зерна. Комплексная обработка позволяет ингибировать действия антипитательных веществ – ингибиторов протеаз.

Ключевые слова: растительный белок, горох, аминокислоты, ферментативное, антипитательные вещества, ингибиторная активность.

Abstract

The article describes the advantages of using peas as a raw material with a high protein content for the production of food concentrates, as well as a way to increase its nutritional and biological value through complex grain processing. Complex treatment allows you to inhibit the actions of anti-nutritional substances-protease inhibitors.

Keywords: vegetable protein, peas, amino acids, fermentation, anti-nutritional substances, inhibitory activity

Целью настоящего исследования является использование гороха, как источника растительного белка, повышение его пищевой и биологической ценности путем комплексной обработки зерна.

Одним из направлений развития производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения является использование зернового сырья, богатого источником растительного белка. Среди зерновых культур (горох, соя, чечевица и др.) горох, является наиболее доступным и богатым источником растительного белка, многих ценных веществ, необходимых для организма человека.

С растительными белками в организм человека поступает около 80% питательных веществ, включающих азот, который и определяет питательную ценность белков, как пищевого продукта, в способности удовлетворять в количественном и качественном отношении потребности организма в азотистых веществах.

Пищевая ценность гороха определяется его химическим и биологическим составом, содержанием белков, углеводов, минеральных веществ и аминокислот (табл.1,2) [1]. Из таблицы 2 видно, что горох отличается от всех круп большим содержанием белков (23%) и клетчатки.

Таблица 1

Химический состав зернового и зернобобового сырья (круп) на 100 г продукта

Крупа	Вода	Белки	Жиры	Углеводы		Клетчатка	Зола
				Моно- и дисахариды	Крахмал		
Гречневая	14,0	12,6	2,6	2,0	63,7	1,1	1,7
Овсяная	12,0	11,9	5,8	2,9	54,7	2,8	2,1
Горох	14,0	23,0	1,2	4,2	46,5	5,7	2,8
Соя	12,0	34,9	18,3	9,0	2,5	4,3	5,0

Таблица 2

Содержание минеральных веществ и витаминов в зерновом и зернобобовом сырье (крупах) в мг на 100 г продукта

Крупа	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Cu	Zn	B1	B2	PP
Гречневая	-	167	70	98	298	8,0	0,64	2,77	2,53	0,20	4,19
Овсяная	45	292	64	116	361	3,9	0,50	2,68	0,49	0,11	1,10
Горох	69	873	115	107	329	9,4	0,75	3,18	0,81	0,15	2,20
Соя	44	1607	348	226	603	-	0,50	2,01	0,94	0,22	-

Из таблицы видно, что горох за исключение сои по содержанию минеральных веществ и витаминов превосходит все остальные виды круп. Лишь в овсяной крупе фосфора и в гречневой крупе никотиновой кислоты несколько больше. Бобовые, в том числе горох, - источники меди. При недостатке меди резко увеличивается уровень холестерина в крови и нарушается работа сердца. Бобовые также являются источником цинка. Цинк стимулирует обновление клеток, предохраняет от сердечно-сосудистых заболеваний. А магний, содержащийся в бобовых, регулирует деятельность клеток, закрепляет кальций и фосфор в костных тканях.

В настоящее время население Российской Федерации, около 99%, в той или иной степени испытывает дефицит белка, недостаточное потребление эссенциональных нутриентов (витаминов, минеральных веществ и др.), которые являются важными компонентами питания [2].

В структуре питания человека белки имеют огромное значение, играя ключевую роль в обмене веществ, выполняя важнейшие биологические функции, лежащие в основе жизнедеятельности организма.

По химической природе белки представляют собой высокомолекулярные азотосодержащие соединения органической природы, структурными элементами которых являются аминокислоты. Поступающие с пищей белки животного и растительного происхождения в организме человека распадаются до аминокислот, из которых строятся новые белки – следствие устойчивого динамического равновесия, при котором количество постоянно распадающихся белков практически равно синтезируемому их количеству.

Качество белков характеризуется их аминокислотным составом, содержанием незаменимых и заменимых аминокислот. Белки, которые содержат все незаменимые аминокислоты в количествах достаточных для удовлетворения пластических потребностей организма, считаются полноценными, например белки животного происхождения.

Из растительных белков наиболее сбалансированы по аминокислотному составу белки семян зернобобовых культур, в том числе гороха. В них содержатся все незаменимые аминокислоты в достаточном количестве, и в первую очередь такие дефицитные, как лизин, триптофан и треонин. таблице 3 представлен аминокислотный состав гороха. Лимитирующая аминокислота- Метионин+ цистин, скор, % - 76.

Таблица 3

Содержание незаменимых и заменимых аминокислот гороха

Аминокислоты	Содержание, в % на 100 г продукта	Доля в % от суточной нормы на 100 г продукта
Триптофан	0,275	34,4
Треонин	0,872	36,3
Изолейцин	1,014	50,7
Лейцин	1,760	38,3
Лизин	1,772	43,2
Метионин	0,251	13,9
Цистин	0,373	20,7
Фенилаланин	1,132	25,7
Тирозин	0,711	16,2
Валин	1,159	46,4
Аргинин	2,188	35,9
Гистидин	0,597	28,4
Аланин	1,080	16,4
Аспарагиновая	2,896	23,7
Глутаминовая	4,196	30,9
Глицин	1,092	31,2
Пролин	1,014	22,5
Серин	1,080	13,0

Следует отметить важный положительный фактор, что аминокислота аргинин, содержащаяся преимущественно в зернобобовых, увеличивает содержание окиси азота - вещества, улучшающего кровообращение.

Химический состав гороха позволяет отнести эту культуру к сырью, которое способно обеспечить население растительным белком и другими нутриентами питания. Однако пищевую ценность белков гороха, его усвояемость снижают антипитательные вещества – ингибиторы протеолитических ферментов, в частности, протеаз, препятствующих расщеплению белков на составляющие элементы – аминокислоты. В результате происходит неполное переваривание белков рациона питания, снижается их усвоение организмом, что не позволяет широко использовать в пищевых продуктах. Когда ингибированные продукты попадают в желудок человека, они блокируют действие ферментов желудочно-кишечного тракта, и процесс пищеварения затрудняется, вызванный брожением не полностью переваренных белков гороха [3].

Применяется довольно широкий выбор технологий, позволяющих инактивировать антипитательные вещества, приемлемые для каждого конкретного случая: биохимическая обработка, квашение (брожение) и прочее. Но наиболее действенным способом устранения из гороха антипитательных факторов является его проращивание (ферментирование).

Применение процесса проращивания не только снижает содержание антипитательных веществ, но и способствует увеличению фитохимического потенциала зерна. В процессе прораствания крахмал под действием ферментов расщепляется на простые сахара, сложные белки – на аминокислоты, жиры превращаются в жирные кислоты. При прораствании зерна в нем образуются витамины. Так витамин С, которого нет в сухих зернах и семенах, при прораствании интенсивно синтезируется из углеводов и достигает 20-40 мг%. Пророщенное зерно гороха по сравнению с не пророщенным содержит значительно больше витаминов группы В, С, Е и др., макро- и микроэлементов в легкоусвояемой форме. Благодаря наличию в пророщенном зерне активных ферментов, улучшается усвояемость белка. Конечный продукт из такого сырья соответствует высокой пищевой и биологической ценности [4].

В ходе проведения экспериментального исследования комплексной обработки зерна, был разработан способ получения ферментированного гороха, включающей следующие операции: инспекцию зерна, отбраковку поврежденных зерен и посторонних примесей, мойку, затем замачивание в воде комнатной температуры 18-20°C в течение 12 часов. По истечении этого времени воду сливают, горох промывают. Проращивание (ферментирование) осуществляют в небольшом количестве воды в течение 1-2 суток до достижения проростков 0,3-0,5 см. Пророщенный горох высушивают до массовой доли влаги 8-10% .

Полученный по разработанному способу ферментированный горох по органолептическим показателям был следующими показателями качества: цвет в зависимости от использованного гороха – желтый или зеленый, вкус – без посторонних привкусов, запах – соответствовал сушеному гороху, консистенция – средней твердости, слегка рассыпчатая.

Таким образом, разработанный способ обработки зерна гороха, в котором используются процессы инспекции, замачивания, проращивания и последующей сушки повышают пищевую и биологическую ценность готового продукта, его усвояемость.

Авторами многочисленных исследований по теме «Ингибиторы протеолитических ферментов» показано, что проращивание семян зерновых и зернобобовых культур снижает активность ингибиторов протеолитических ферментов трипсина, что повышает усвояемость, пищевую и биологическую ценность продукта на основе зерна гороха [5,6].

Проведенный анализ гороха выявил наиболее ценные его качественные показатели: содержание белка, минеральных веществ, аминокислот. Эта культура выгодно отличается от белковых продуктов животного происхождения тем, что в большем количестве содержит полиненасыщенные жирные кислоты, которые практически участвуют в функционировании клеточных мембран, снижают риск развития атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний. Высокая пищевая ценность и сбалансированный аминокислотный состав позволяют рассматривать горох, как перспективное растительное белковое сырье для производства пищевых продуктов функционального и специализированного питания.

Научно исследовательская работа по подготовки рукописи проведена за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках программы

фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (тема № 0529-2019-0065).

1. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник /Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 236с
2. Постановление от 14.06.2013 №31 «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения» // Российская газета – Федеральный выпуск. – 2013. - № 6184 (208) – Режим доступа: <http://rg.ru/2013/09/18/onishenko-dok.html> (дата обращения: 30.04.2017)
3. Питательная ценность сортов сои, гороха, фасоли и содержание в них антипитательных веществ/ В.И. Возиян, М.Г. Таран, М.Д. Якобуца [и др.] // Зернобобовые и крупяные изделия. – 2013. – Т.5, № 1- С.26-29
4. В.А. Шаскольский. Антиоксидантная активность прорастающих семян/ В. Шаскольский, Н. Шаскольская // Хлебопродукты. – 2007. - № 8. – с.58-59
5. Т.А. Валуева Белки-ингибиторы протеолитических ферментов у растений / Т.А. Валуева, В.В. Мосолов // Прикладная биохимия и микробиология. - 1995. – Т. 31, № 6. – Сю 579-589
6. А.Л. Вебер, С.А. Леонова, Ф.А. Давлетов. Фотохимический потенциал и ингибиторная активность новых сортов зернобобовых культур / Техника и технология пищевых производств – 2019 - т. 49, № 2 – С. 281-288. DOI: <https://doi.org/10/21603/2074-9414-2019-2-281-288>

Логвинчук Т.М.¹, Кошечкина А.С.², Добровольский В.Ф.¹, Рылина Е.В.²
Определение индикаторных показателей для применения в качестве критериев
идентификации функционального напитка «Цикорий растворимый,
обогащенный флавоноидами»

¹НИИПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
 (Россия, Измайлово)

²ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
 (Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-12-2020-101

idsp: ljjournal-12-2020-101

Аннотация

В настоящей статье представлены результаты экспериментальных исследований по определению содержания основных биологически активных веществ в функциональном напитке «Цикорий растворимый, обогащенный флавоноидами», которые являются специфичными исключительно для его рецептурного состава и поэтому могут служить индикаторными показателями для целей идентификации указанного напитка. Для определения содержания биологически активных веществ использовали метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Ключевые слова: функциональный напиток, биологически активные вещества, индикаторные показатели, критерии идентификации

Abstract

This article presents the results of experimental studies to determine the content of the main biologically active substances in the functional drink «Chicory soluble, enriched with flavonoids», which are specific exclusively for its prescription composition and therefore can serve as indicators for the identification of this drink. To determine the content of biologically active substances, the method of high performance liquid chromatography was used.

Keywords: functional drink, biologically active substances, indicator parameters, identification criteria

Введение. В соответствии с требованиями [1] для отнесения пищевой продукции к объектам технического регулирования необходимо осуществлять ее идентификацию, которая проводится по наименованию и (или) признакам, изложенным