

Список использованной литературы

1. Богданович И.В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ /И.В. Богданович// Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Институт ветеринарной медицины и биотехнологии, – 2022. – С. 252–256.

УДК 664.87; 519.87

ИЗМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ И СОДЕРЖАНИЯ АНТИПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕЧЕВИЦЫ ПОСЛЕ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ

**В.Е. Плотников, аспирант,
М.В. Копылов, канд. техн. наук, доцент,
Л.И. Василенко, канд. техн. наук, доцент,
И.В. Плотникова, канд. техн. наук, доцент,
В.В. Курганская, студент**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет
инженерных технологий», Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация: Проведена серия экспериментов по экструдированию зерна чечевицы. В полученном чечевичном экструдате по сравнению с зерном чечевицы снизилось содержание крахмала – на 15,1 %, увеличилось содержание белков – на 3,23 %, жиров – на 1,21 %, золы – на 1,14 %. Содержание антипитательных веществ уменьшилось: дубильных веществ – в 3,1 раза, фитатов – в 1,5 раза.

Abstract: A series of experiments on the extrusion of lentil grains has been carried out. In the resulting lentil extrudate, compared with lentil grain, the starch content decreased by 15.1%, the protein content increased by 3.23%, fat content by 1.21%, ash content by 1.14%. The content of anti-nutritional substances decreased: tannins – by 3.1 times, phytates - by 1.5 times.

Ключевые слова: экструдирование, чечевица, пищевая ценность, антипитательные вещества.

Keywords: extrusion, lentils, nutritional value, anti-nutritional substances.

Обработка высокобелкового растительного сырья термопластической экструзией обеспечивает разнообразие производимой продукции повышенной пищевой и биологической ценности и увеличивает экономическую эффективность. Цель работы – проведение экструдирования чечевицы, исследование изменения в ней пищевой ценности и содержания антипитательных веществ. Экспериментальные исследования проводились в условиях научно-производственной лаборатории ФГБОУ ВО «ВГУИТ». Экструзи-

ровали чечевицу сорта «Орловская краснозерная» (уборка урожая 2024 г., выращена в Липецкой области) на лабораторном двухшнековом экструдере компании *Saibainuo* (Китай) с принудительной электрической системой обогрева.

Таблица – Содержание пищевых и антипитательных веществ в зерне чечевицы до и после экструдирования

Наименование пищевых нутриентов	Зерно чечевицы до экструдирования	Чечевичный экструдат
Вода, %	9,8	7,4
Белки, %	26,97	30,23
Жиры, %	2,28	3,49
Крахмал, %	48,53	33,45
Зола, %	3,12	4,26
<i>Витамины, мг/100 г:</i>		
Витамин В ₁ (тиамин)	0,32	0,22
Витамин В ₄ (холин)	73,14	43,65
Витамин РР (никотиновая кислота)	10,6	8,64
<i>Минеральные вещества, мг/100 г:</i>		
Сu (медь)	0,5482 ±0,13	0,5091±0,07
Fe (железо)	16,05±0,20	11,82±1,66
К (калий)	1072,28±129,84	585,09±88,62
Mg (магний)	110,22±13,91	107,57±23,45
Mn (марганец)	1,484±0,02	1,623±0,27
P (фосфор)	521,4±50,00	421,24±86,02
Se (селен)	0,4592±9,22	0,01683±0,01
Zn (цинк)	6,1±0,53	6,202±1,27
<i>Антипитательные вещества, мг/г:</i>		
Дубильные вещества (танины)	3,06±0,14	0,98±0,17
Фитиновая кислота (фитаты)	1,87±0,03	1,26±0,04

Перед экструдированием чечевицу очищали от посторонних примесей, промывали, измельчали на зернодробилке до получения крупки, просеивали через сито с диаметром ячеек 1,2, увлажняли до влажности 9–21 %, что соответствует режиму горячей экструзии. Увлажненную чечевичную крупку шнековым питателем загружали в бункер через приемную воронку подавали в рабочую камеру экструдера. Была проведена серия экспериментов при следующих параметрах процесса экструдирования чечевицы: давление – 3 МПа; продолжительность экструзии – 10–15 с; температура в предматричной зоне – 120±1 °С; температура на выходе продукта – 158±1 °С. Выявлено, что наиболее рациональной является влаж-

ность чечевицы перед экструдированием – 15 ± 1 %. Полученные данные сравнительной оценки содержания пищевых и антипитательных веществ в зерне чечевицы до и после экструзии представлены в таблице. Как видно из таблицы, в полученном чечевичном экструдате по сравнению с зерном чечевицы содержание влаги снизилось на 2,4 %, крахмала – на 15,1 %, увеличилось содержание белков – на 3,23 %, жиров – на 1,21 %, золы – на 1,14 %. В чечевичном экструдате присутствуют минеральные вещества и витамины. Содержание антипитательных веществ уменьшилось: дубильных веществ – в 3,1 раза, фитатов – в 1,5 раза. Следовательно, дальнейшее использование полученного чечевичного экструдата улучшенного качества в производстве пищевых продуктов пониженной сахароемкости, жироемкости, повышенной пищевой и биологической ценности является целесообразным и перспективным.

Список использованной литературы

1. Бычкова Е.С., Рождественская Л.Н., Погорова В.Д., Госман Д.В., Бычков А.Л. Технологические особенности и перспективы использование растительных белков в индустрии питания. Часть 2. Способ снижения антипитательных свойств растительного сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. 2018. № 3. С. 46-54.
2. Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Шевякова Т.А., Плотникова И.В., Седых Д.В. Мучные композитные безглютеновые смеси // Хлебопродукты. 2014. № 1. С. 46–48.
3. Магомедов Г.О., Плотникова И.В., Писаревский Д.С. Создание пряников повышенной биологической ценности для спортсменов // Хлебопродукты. 2018. № 8. С. 38–41.
4. Шабурова Г. В., Шешницан И. Н. Экструзионная обработка растительного сырья как способ повышения пищевой ценности продуктов питания // Инновационная техника и технология. 2019. № 2. С. 14–20.

УДК 636.4.084

ШНЕКОВО-ЛЕНТОЧНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ СЫПУЧИХ КОРМОВ

**М.Е. Выгузов¹, Т.М. Ковалева¹, аспиранты,
С.М. Ведищев¹, д-р техн. наук, профессор,
В.В. Коновалов², д-р техн. наук, профессор,
Е.Б. Ложкина¹, аспирант**

¹ *ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов,*

² *ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза, Россия,*

Аннотация: Предложена конструктивно-технологическая схема смесителя, включающая наклонный корпус и комбинированные шнеково-ленточный рабочий орган