

Азрет Утебаевич Шингисов – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының техника ғылымдарының докторы, доцент; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Айбала Рысбековна Тасполтаева – «Тамақ инженериясы» кафедрасының техника ғылымдарының кандидаты, доцент; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: aibala.taspoltaeva.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0286-4721>.

Эльмира Тагайевна Кансейтова – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының ауылшаруашылығы ғылымдарының кандидаты, аға оқытушысы; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: kanseitova@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8275-5786>.

Айнұр Түймебаевна Бердембетова – «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы және қауіпсіздігі» кафедрасының докторанты, аға оқытушысы; М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: ainura_13.84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7717-2373>.

Information about authors

Zhazira Suleevna Zheleuova* – PhD, associate professor of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhozi_tima@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5171-7392>.

Azret Utebaevich Shingisov – doctor of technical sciences, associate professor of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Aibala Rysbekovna Taspoltava – candidate of technical sciences, associate professor of the department «Food engineering»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: aibala.taspoltaeva.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0286-4721>.

Elmira Tagayevna Kanseitova – candidate of agricultural sciences, senior lecturer of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: kanseitova@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8275-5786>.

Ainur Tuimebaevna Berdembetova – doctoral student, senior lecturer of the department «Technology and safety of food products»; M. Auezov South Kazakhstan university, Republic of Kazakhstan; e-mail: ainura_13.84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7717-2373>.

Поступила в редакцию 20.05.2024

Поступила после доработки 04.07.2024

Принята к публикации 13.08.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3\(15\)-18](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3(15)-18)



МРНТИ: 65.09.03

Д.Б. Тоймбаева^{*}, И.Ж. Темирова¹, А.Б. Альдиева¹, Д.Д. Хамитова¹, Г.Х. Оспакулова²

¹Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева, 020000, Республика Казахстан, Шортандинский р., п. Научный, ул. А. Бараева 15

²Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, 010000, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62

*e-mail: bio.dana@mail.ru

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦЕЛЬНОЗЕРНОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Аннотация: Зерновые продукты являются основным элементом обеспечения продовольственной безопасности населения. В последние годы спрос на цельнозерновые продукты значительно возрос. Цельнозерновые продукты обладают высокой питательностью благодаря сбалансированному содержанию аминокислот и других макро- и микроэлементов. Целью настоящего исследования является изучение химического и аминокислотного состава цельнозернового сырья, таких как зерно тритикале сорта «Даурен», зерно гречихи сорта «Дикуль», зерно чечевицы сортов «Сакура», «Шырайлы».

В результате проведения химического исследования установлено, что бобовые культуры отличаются высоким содержанием белка, которое примерно в два раза выше, чем в цельнозерновых, их содержание составило 28,75% и 24,67%. Анализ проведенных исследований показал, что аминокислотный состав белка цельнозерновых и бобовых культур характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. В бобовых культурах преобладает содержание

аргинина и лизина по сравнению с цельнозерновыми культурами. Бобовые культуры обладают большим содержанием белка, чем цельнозерновые, что делает их важными для увеличения пищевой ценности продуктов питания при их смешивании. Дополнительно исследовались различные методы обработки и их влияние на сохранение питательных свойств.

Ключевые слова: зерно, бобовые культуры, аминокислоты, химический состав, продовольственная безопасность, тритикале.

Введение

В последние годы спрос на цельнозерновые продукты значительно возрос с повышенным интересом к более здоровым продуктам во всем мире. Зерно и продукты из него оказывают признанное влияние как на животных, так и на рацион человека [1]. Несмотря на потенциальную пользу для здоровья, большинство зерновых продуктов производятся из рафинированных зерен злаков, которые содержат мало пищевых волокон и имеют меньшую пользу для здоровья по сравнению с цельными зёрнами [2]. Цельное зерно и цельнозерновые продукты способствуют здоровому и устойчивому питанию на растительной основе. Цельнозерновая мука богата питательными веществами, чем рафинированная мука, поскольку она сохраняет как зародышевые, так и отрубные части зерна злака, которые удаляются из крахмалистого эндосперма в процессе рафинирования [3].

Цельнозерновые продукты являются богатым источником фитохимических веществ, пищевых волокон, сложных углеводов, белков, минералов, липидов и витаминов, которые могут способствовать улучшению здоровья, помимо простого обеспечения питанием и энергией. Они очень питательны благодаря сбалансированному аминокислотному составу и другому составу макро- и микроэлементов [4]. К тому же, они являются частью сбалансированной диеты, имеющей функциональные характеристики, обладающие лечебными свойствами. Цельнозерновые продукты оказывают благотворное влияние на ряд заболеваний, связанных с образом жизни, такие как сердечно-сосудистые заболевания, запоры, рак толстой кишки, диабет II типа, контроль веса [5], а также влияют на полезный метаболизм глюкозы, липидов крови, ожирение. и маркеры воспаления [6]. Высокое потребление цельнозерновых продуктов снижает риск смертности [7].

Отсутствие сбалансированного питания и продовольственных культур с низким содержанием незаменимых аминокислот и микроэлементов, таких как минералы, приводит к недоеданию [8].

Большинство зерновых культур, за исключением ржи, испытывают дефицит лизина, а иногда и триптофана и треонина [9]. Лизин является наиболее важной аминокислотой, определяющей пищевую ценность зерна. Второй лимитирующей аминокислотой является триптофан [10]. Однако, по мнению Stankiewicz (2005), наиболее важной аминокислотой, ограничивающей биологическую ценность белка тритикале, является лизин, за которым следует валин [11]. Другие исследования подтвердили роль лизина, но они также указали на важность изолейцина и метионина [12].

Тритикале может сыграть значительную роль на растущем рынке здоровых продуктов питания и в разработке новых зерновых продуктов. Тритикале (X Triticosecale Wittmack) – гибрид геномов А и В пшеницы (*Triticum turgidum* L., *Triticum aestivum* L.) и генома R ржи (*Secale Cereale* L.), созданный для сочетания высокой урожайности и хорошего качества зерна пшеницы (универсальное пищевое применение) с устойчивостью к болезням и экологической толерантностью ржи (устойчивостью к суровым условиям выращивания) [13]. Более высокое содержание лизина, лучшая усвояемость белка и лучший минеральный баланс делают тритикале особо подходящим в качестве замены (или дополнения) других зерновых культур в продуктах питания человека и кормах для животных. Продукты тритикале для человеческого потребления, такие как хлопья и мука, доступны в продаже, однако только в специализированных магазинах здорового питания. Большая часть тритикале, производимого во всем мире, используется в животных кормах. Тритикале имеет более высокое содержание белка, чем пшеница, а также более благоприятный аминокислотный баланс [14]. В последние десятилетия из-за низкой калорийности, большого количества ненасыщенных жирных кислот, профиля незаменимых аминокислот и потенциальной антиоксидантной активности [15, 16] повышенное внимание производителей продуктов питания и потребителей привлекает гречиха.

Бобовые являются отличным растительным источником незаменимой аминокислоты лизина в вегетарианских диетах на основе злаков [17].

Целью данного исследования является изучение химического и аминокислотного состава цельнозернового сырья, таких как зерно тритикале сорта «Даурен», зерно гречихи сорта «Дикуль», зерно чечевицы сортов «Сакура», «Шырайлы».

Методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны один сорт зерновой культуры ярового тритикале «Даурен» селекции НАО «КазАТУ им. С. Сейфуллина», два сорта чечевицы «Сакура», «Шырайлы» приобретенные у Научно-производственного центра зернового хозяйства имени А.И. Бараева, один сорт нута «Приво 1» предоставленный «НАО «КазАТУ им. С. Сейфуллина», один сорт гречихи «Дикуль».

Общее содержание белка определяли на полуавтоматическом комплексе (Кельтран 4005, Сибагроприбор, Россия), который включает дигестор, скрубер, блок дистилляции, титрование проводилось вручную, согласно методу АОАС 2011.11 «Белок (сырой) в животных кормах, тканях растений, зерне и масличных культурах», метод блочного озоления с использованием катализатора медного купороса с паровой дистилляцией в борную кислоту [18].

Определение массовой доли углеводов определяли перманганатометрическим методом по ГОСТ 26176-2019 «Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов». Аминокислотный состав определяли методом М 04-38-2009 капиллярного зонного электрофореза на приборе Капель М-105. Зольность определяется путем сжигания (озоления) навески муки 1,5...2,0 мг в муфельной печи в соответствии с ГОСТ 27494-2016 «Мука и отруби». Влажность определяли по ГОСТ 13586.5 – 2015 Зерно. Метод определения влажности. Жир определяли методом сокслета по ГОСТ 15113.9-77 Концентраты пищевые. Методы определения жира.

Результаты исследований

Химический состав цельнозерновых и бобовых культур зависит от вида, сорта и других факторов. С целью оценки питательной ценности были проведены исследования химического состава образцов различных видов и сортов цельнозерновых и бобовых культур. Результаты химического состава изучаемых 5 образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав зерновых и бобовых культур

Наименование образца	Влажность, % (с/в)	Сырой белок, % (с/в)	Жир, %	Углеводы, % (с/в)	Зольность, % (с/в)
Зеленая гречиха «Дикуль»	9,92 ± 0,03	13,14 ± 0,67	2,37 ± 0,03	64,48 ± 2,01	1,55 ± 0,02
Тритикале «Даурен»	11,12 ± 0,02	13,82 ± 0,01	1,81 ± 0,14	56,22 ± 1,38	1,48 ± 0,02
Чечевица «Сакура»	9,7 ± 0,10	28,75 ± 0,36	1,07 ± 0,02	55,87 ± 1,05	1,72 ± 0,01
Чечевица «Шырайлы»	9,71 ± 0,02	24,67 ± 1,50	1,27 ± 0,02	54,10 ± 1,65	1,70 ± 0,02
Нут «Приво 1»	9,65 ± 0,05	16,78 ± 0,14	4,99 ± 0,01	50,72 ± 1,13	1,82 ± 0,04

Из результатов можно заметить, что влажность во всех образцах (9,65-9,92%) была приблизительно на одинаковом уровне за исключением тритикале сорта «Даурен» – 11,12%. Бобовые культуры «Сакура» и «Шырайлы» имеют высокое содержание белка, которое примерно в два раза выше, чем в цельнозерновых, их содержание составило – 28,75 и 24,67% соответственно. Низкое содержание белка обнаружено у сорта гречихи «Дикуль» – 13,14%. По сравнению с другими культурами нут сорта «Приво 1» отличался высоким содержанием жира – 4,99 %, и низкое содержание жира отмечено у чечевицы сорта «Сакура» – 1,07 ± 0,02 %. Высокое содержание углеводов определено у гречихи сорта «Дикуль» и тритикале сорта «Даурен» – 64,48 и 56,22% соответственно. Низким содержанием углеводов обладал нут сорта «Приво 1» (50,72 %). Зольность во всех образцах была приблизительно на одном уровне (1,48-1,82%), тем не менее у трех сортов бобовых культур показатели были сравнительно выше.

Аминокислоты являются строительными блоками белков. Они предоставляют информацию о питательных качествах и функциональности белка [19]. Качество белка в пищевых продуктах является серьезной проблемой питания, которая раскрывает потенциальную способность пищевого белка и его способность обеспечивать соответствующую структуру диетических незаменимых или незаменимых аминокислот [20].

Содержание аминокислотного состава цельнозерновых и бобовых культур представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав зерновых и бобовых культур

Аминокислотный состав	Тритикале сорта «Даурен»	Гречиха сорта «Дикуль»	Нут сорта «Приво 1»	Чечевица сорта «Сакура»	Чечевица сорта «Шырайлы»
Аргинин, % заменимые	1,580±0,632	1,836±0,734	1,134±0,454	1,640±0,656	3,476±1,390
Лизин, % не заменимые	0,428±0,146	0,612±0,208	0,885±0,301	1,804±0,613	1,576±0,536
Тирозин, %	0,265±0,080	0,275±0,083	0,415±0,124	0,656±0,197	0,533±0,1602
Фенилаланин, %	0,750±0,225	0,490±0,147	0,885±0,266	1,558±0,467	1,228±0,368
Гистидин, %	0,402±0,201	0,337±0,168	0,415±0,207	0,820±0,410	0,510±0,255
Лейцин+Изолейцин, %	1,580±0,411	0,673±0,175	1,162±0,302	2,242±0,583	1,692±0,440
Метионин, %	0,455±0,155	0,306±0,104	0,332±0,113	0,328±0,112	0,301±0,102
Валин, %	0,857±0,343	0,704±0,282	0,858±0,343	1,777±0,711	1,275±0,510
Пролин, %	2,945±0,766	0,765±0,199	1,024±0,266	1,914±0,498	1,298±0,337
Треонин, %	0,723±0,289	0,490±0,196	0,747±0,299	1,340±0,536	1,089±0,436
Серин, %	0,884±0,230	0,643±0,167	0,913±0,237	1,777±0,462	1,344±0,349
Аланин, %	0,830±0,216	0,704±0,183	0,802±0,209	1,777±0,462	1,228±0,319
Глицин, %	0,535±0,182	0,398±0,135	0,360±0,122	0,738±0,251	0,788±0,268

Полученные данные свидетельствует о том, что аминокислотный состав белка всех изучаемых нами сортов бобовых и зерновых культур характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот.

Следует отметить, что максимальное содержание аргинина отмечалось у чечевицы сорта «Шырайлы» и гречихи сорта «Дикуль» – 3,476% и 1,836% соответственно, чечевица сорта «Сакура» – 1,640% и тритикале сорта «Даурен» – 1,580%. Меньше всего данной аминокислоты содержалось у нута сорта «Приво 1» – 1,134%. По сравнению с другими культурами низкое содержание лизина была отмечено у тритикале сорта «Даурен» (0,428%).

Большим содержанием лизина отличались сорта чечевицы «Сакура» (1,804%) и «Шырайлы» (1,576%). Сорт чечевицы «Сакура» отличался от других культур наибольшим содержанием тирозина, фенилаланина, гистидина, лейцина + изолейцина, валина, треонина, серина и аланина. Наибольшее содержание пролина отмечено у сорта тритикале «Даурен» и у сорта чечевицы «Сакура» – 2,945% – 1,914% соответственно.

Обсуждение научных результатов

В результате проведения химического исследования установлено, что бобовые культуры отличаются высоким содержанием белка. Среди цельнозерновых культур повышенным содержанием белка после бобовых культур обладал тритикале сорта «Даурен». Анализ проведенных исследований показал, что аминокислотный состав белка цельнозерновых и бобовых культур характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. У бобовых культур содержание аргинина и лизина преобладало по сравнению с цельнозерновыми культурами. Высокое содержание пролина определено в зерне сорта тритикале «Даурен». Среди всех изучаемых культур низкое содержание лизина отмечено у сортов тритикале. Содержание метионина было на одном уровне во всех изучаемых культурах. В зерне таких культур как тритикале и гречиха наиболее низкой по содержанию аминокислотой был определен тирозин.

Заключение

Таким образом, в результате исследований химического состава установлено, что пищевая ценность бобовых культур преобладала по сравнению с цельнозерновыми культурами. Установлено, что у бобовых культур количество аминокислот по сравнению с цельнозерновыми культурами имеет более высокое значение в процентном соотношении. Следовательно, для будущих исследований при производстве пищевой продукции смешивание цельнозерновых культур с бобовыми культурами дает возможность увеличить пищевую ценность продукта.

References

1. Spaggiari M. Food Safety Management of Whole Grains / M. Spaggiari, C. Dall'Asta, G. Galaverna // Whole Grains: Processing, Product Development, and Nutritional Aspects. – 2019. – С. 281-292.

2. Properties of whole grain wheat flour and performance in bakery products as a function of particle size / J. Bressiani et al // Journal of Cereal Science. – 2017. – T. 75. – C. 269-277.
3. Chan, H.T. School of Public Health. What is the Supply Chain. [online] Available at: http://www.chgharvard.org/sites/default/files/lesson-plan-files/lesson_.
4. Wholegrains: A review on the amino acid profile, mineral content, physicochemical, bioactive composition and health benefits / F.M. Allai et al // International Journal of Food Science & Technology. – 2022. – T. 57. – №. 4. – C. 1849-1865.
5. Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses / A. Reynolds et al // The Lancet. – 2019. – P. 434-445.
6. Whole grain rich diet reduces body weight and systemic low-grade inflammation without inducing major changes of the gut microbiome: a randomised cross-over trial / H.M. Roager et al // Gut. – 2019. – C. 83-93.
7. Consumption of whole grains and cereal fiber and total and cause-specific mortality: prospective analysis of individuals / T. Huang et al // BMC Medicine. – 2015. – V. 13. – C. 59.
8. Yu S. Breeding major cereal grains through the lens of nutrition sensitivity / S. Yu, L. Tian // Molecular plant. – 2018. – V. 11. – C. 23-30.
9. Nutrition value and use of grain amaranth: potential future application in bread making / S.G. Mlakar et al // Agricultura. – 2009. – V. 6. – C. 1.
10. Jaśkiewicz B. Amino acids content in triticale grain depending on meteorological, agrotechnical and genetic factors / B. Jaśkiewicz, M. Szczepanek // Research for Rural Development. – 2018. – T. 2, № 5. – C. 28-34.
11. Stankiewicz Cz. Skład aminokwasowy i wartość biologiczna białka pszenżyta jarego w zależności od gęstości wysiewu i stosowanych herbicydów (Effect of the sowing density and herbicides on the composition of amino acids and biological value of spring triticale protein). Acta Scientiarum Polonorum / Cz. Stankiewicz // Agricultura. – 2005. – V. 4(1). – C.127-139. (in Polish).
12. Brzozowska I. Effect of various methods of weed control and nitrogen fertilisation on biological value of winter triticale grain protein / I. Brzozowska, J. Brzozowski, M. Hruszka // Fragmenta Agronomica. – 2009. – V. 26. – C. 16-25. (in Poland).
13. Impact of form and dose of nitrogen fertilizers on the technological value of spring triticale / S. Stankowski et al // Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech. – 2017. – V. (43)3. – C. 167-178. <https://doi.org/10.21005/AAPZ2017.43.3.18/>
14. Biel W. Nutritional value of wheat, triticale, barley and oat grains / W. Biel, K. Kazimierska, Bashutska U. // Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica. – 2020. – T. 19, № 2. – C. 19-28.
15. Bonafaccia G. Composition and technological properties of the flour and bran from Common and Tartary buckwheat / G. Bonafaccia, M. Marocchini, I. Kreft // Food Chemistry. – 2003. – V. 80(1). – C. 9-15. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(02\)00228-5](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00228-5).
16. Hung P.V. Distribution of phenolic compounds in the graded flours milled from whole buckwheat grains and their antioxidant capacities / P.V. Hung, N. Morita // Food Chemistry. – 2008. – V. 109(2). – C. 325-331. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.12.060>.
17. Amino acid digestibility of extruded chickpea and yellow pea protein is high and comparable in moderately stunted South Indian children with use of a dual stable isotope tracer method / Devi, Sarita et al // The Journal of nutrition. – 2020. – № 5. – C. 1178-1185.
18. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // Analytical biochemistry. – 1976. – Vol. 72, № 1-2. – C. 248-254.
19. Wardlaw's Perspectives in Nutrition (Nineth) / G. Byrd-Bredbenner et al // Mc-Graw Hill. – 2013.
20. Food and Agriculture Organization / Dietary protein quality evaluation in human nutrition Report of an FAO Expert Consultation. – 2013.
21. Consultation F.E. Dietary protein quality evaluation in human nutrition / F.E. Consultation // FAO Food Nutr. Pap. – 2013. – V.92. – C. 1-66.

Информация о финансировании

Данное исследование было профинансировано Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан «BR 21882327 Разработка новых технологий органического производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Д.Б. Тоймбаева*, **И.Ж. Темирова¹**, **А.Б. Альдиева¹**, **Д.Д. Хамитова¹**, **Г.Х. Оспакулова²**
¹А.И. Бараева атындағы ғылыми-зерттеу астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы,
020000, Қазақстан Республикасы, Шортанды ауданы, Научный ауылы, А. Бараева көшесі 15
²С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62
*e-mail: bio.dana@mail.ru

ДӘНДІ ЖӘНЕ БҰРШАҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Астық өнімдері халықтың азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі элементі болып табылады. Соңғы жылдары дәнді дақылдарға сұраныс айтарлықтай өсті. Дәнді дақылдар аминқышқылдары мен басқа макро және микроэлементтердің теңдестірілген құрамына байланысты жоғары қоректік заттарға ие. Осы зерттеудің мақсаты «Дәурен» сортының тритикале дәні, «Дикул» сортының қарақұмық дәні, «Сакура», «Шырайлы» сортының жасымық дәні сияқты тұтас астық шикізатының химиялық және аминқышқылдық құрамын зерттеу болып табылады. Химиялық зерттеу нәтижесінде бұршақ дақылдарының құрамында ақуыз мөлшері жоғары екендігі анықталды, бұл дәнді дақылдарға қарағанда шамамен екі есе жоғары, олардың мөлшері 28.75 % және 24.67% құрады. Жүргізілген зерттеулердің талдауы дәнді дақылдар мен бұршақ дақылдары ақуызының аминқышқылдық құрамы маңызды аминқышқылдарының жоғары құрамымен сипатталатынын көрсетті. Бұршақ дақылдарында дәнді дақылдармен салыстырғанда аргинин мен лизин мөлшері басым. Бұршақ дақылдарының құрамында дәнді дақылдарға қарағанда ақуыз көп, бұл оларды араластыру кезінде тағамның тағамдық құндылығын арттыру үшін маңыздылығын арттырады. Әрі қарай әртүрлі өңдеу әдістері және олардың қоректік қасиеттерін сақтауға әсері зерттелді.

Түйін сөздер: бұршақ дақылдары, амин қышқылдары, химиялық құрамы, азық-түлік қауіпсіздігі, тритикале.

D.B. Toimbayeva*, I.J. Temirova¹, A.B. Aldieva¹, D.D. Khamitova¹, G.H. Ospankulova²

¹A.I. Barayev research and production centre for grain farming,
020000, Republic of Kazakhstan, Shortandynskiy p., c.Nauchniy, Barayev street 15,

²Kazakh Agrotechnical research university named after S.Seifullin
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, Zhenis av. 62

*e-mail: bio.dana@mail.ru

EVALUATION OF THE QUALITY OF WHOLE GRAINS AND LEGUMES

Grain products are a fundamental element in ensuring food security for the population. In recent years, the demand for whole grain products has significantly increased. Whole grain products are highly nutritious due to their balanced content of amino acids and other macro- and microelements. The aim of this study is to investigate the chemical and amino acid composition of whole grain raw materials such as triticale grain of the «Dauren» variety, buckwheat grain of the «Dikul» variety, and lentil grains of the «Sakura» and «Shyrayly» varieties. The chemical research revealed that whole leguminous crops have a high protein content, which is approximately twice as high as that of whole grains, with protein content values of 28,75% and 24,67%, respectively. The analysis of the conducted studies showed that the amino acid composition of the proteins in whole grains and whole leguminous crops is characterized by a high content of essential amino acids. Leguminous crops have a higher content of arginine and lysine compared to whole grains. Whole leguminous crops have a higher protein content than whole grains, making them important for increasing the nutritional value of food products when mixed. Additionally, various processing methods and their effects on preserving nutritional properties were studied.

Key words: grain, leguminous crops, amino acids, chemical composition, food security, triticale.

Сведения об авторах

Дана Болатовна Тоймбаева* – магистр техники и технологии; Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан; e-mail: bio.dana@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9595-0559>.

Индира Жанатовна Темирова – магистр технических наук; Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан; e-mail: indira_t85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-3236>.

Акмарал Беимбетовна Альдиева – бакалавр химии; Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан; e-mail: Akylinaakmaral@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1078-928X>.

Дина Дауреновна Хамитова – Научно-производственный центр зернового хозяйства имени А.И. Бараева, Республика Казахстан; e-mail: dina.khamitova@nu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9265-8496>.

Гульназым Хамитовна Оспанкулова – кандидат биологических наук; Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: bulashevag@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6043-4658>.

Авторлар туралы мәліметтер

Дана Болатовна Тоймбаева* – техника және технология магистрі; А.И. Бараева атындағы ғылыми-зерттеу астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республика; e-mail: bio.dana@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-c9595-0559>.

Индира Жанатовна Темирова – техника ғылымдарының магистрі; А.И. Бараева атындағы ғылыми-зерттеу астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республика; e-mail: indira_t85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-3236>.

Акмарал Беимбетовна Альдиева – химия бакалавры; А.И. Бараева атындағы ғылыми-зерттеу астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республика; e-mail: Akylinaakmaral@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1078-928X>.

Дина Дауреновна Хамитова – А.И. Бараева атындағы ғылыми-зерттеу астық шаруашылығының ғылыми-өндірістік орталығы, Қазақстан Республика; e-mail: dina.khamitova@nu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9265-8496>.

Гульназым Хамитовна Оспанкулова – биология ғылымдарының кандидаты; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: bulashevag@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6043-4658>.

Information about the authors

Dana Bolatovna Toimbayeva* – Master of Engineering and Technology; Scientific and Production Center for Grain Farming named after A.I. Barayev, Republic of Kazakhstan; e-mail: bio.dana@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9595-0559>.

Indira Zhanatovna Temirova – Master of Technical Sciences; Scientific and Production Center for Grain Farming named after A.I. Barayev, Republic of Kazakhstan; e-mail: indira_t85@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9717-3236>.

Akmaral Beimbetovna Aldiyeva – Bachelor of Chemistry; Scientific and Production Center for Grain Farming named after A.I. Barayev, Republic of Kazakhstan; e-mail: Akylinaakmaral@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1078-928X>.

Dina Daurenovna Khamitova – Scientific and Production Center for Grain Farming named after A.I. Barayev, Republic of Kazakhstan; e-mail: dina.khamitova@nu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9265-8496>.

Gulnazym Khamitovna Ospankulova – Candidate of Biological Sciences; Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin, Republic of Kazakhstan; e-mail: bulashevag@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6043-4658>.

Поступила в редакцию 24.06.2024

Поступила после доработки 19.08.2024

Принята к публикации 20.08.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3\(15\)-19](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3(15)-19)

FTAXP: 65.33.03



Т.Б. Ахлан*, А.К. Изембаева¹, Н. Гул²

¹Алматы технологиялық университеті,
050012, Алматы қ., Төле би к-сі, 100

²Сулейман Демирель университеті
32260, Туркия, Испарта қ., Чюнур

*e-mail: togzhan.akhlan@yandex.kz

ЭКСТРУЗИЯ ҮДЕРІСІНДЕ ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Аңдатпа: Экструзия – әмбебаптығы, икемділігі, жоғары өнімділігі, төмен құны және энергия тиімділігі арқасында кеңінен қолданылатын термомеханикалық маңызды процестердің бірі болып саналады. Ғалымдар дәстүрлі емес өсімдік шикізаттарын пайдалана отырып, тікелей көбіктенетін тағамдар, таңғы ас және макарон өнімдері сияқты экструдталған өнімдердің тағамдық құндылығын зерттеу отырып, рецептурасын әзірледі. Әр түрлі өсімдік шикізаттарын экструзиялық өңдеу кезінде соңғы өнімдерге әсер ететін химиялық құрамы мен функционалдық қасиеттері бойынша