

УДК 637.524.24

Экономическая эффективность использования функционально-технологического потенциала бобовых растений в колбасном производстве

Алексеев Андрей Леонидович

Доктор биологических наук, профессор,
Донской государственный аграрный университет,
346493, Российская Федерация, Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24;
e-mail: cersei@mail.ru

Булатний Игорь Владимирович

Аспирант
Донской государственный аграрный университет,
346493, Российская Федерация, Персиановский, ул. Кривошлыкова, 24;
e-mail: cersei@mail.ru

Аннотация

В статье дана оценка экономической эффективности использования функционально-технологический потенциал бобовых растений в технологии колбасного производства. Мясная промышленность все чаще использует различные белковые добавки растительного происхождения в качестве источников полноценного белка. В связи с этим особое значение приобретает разработка рецептур и технологий новых видов продуктов высокой биологической ценности на основе сочетания мясного сырья с белковыми наполнителями растительного происхождения. Одно из преимуществ использования белковых добавок на основе растений для создания продуктов функционального назначения связано с получением стабильных эмульсий, улучшением органолептических показателей и качества конечного продукта с регулируемыми свойствами, увеличением выхода мясорастительного продукта и снижением его стоимости. Источниками получения белковых препаратов растительного происхождения могут быть: злаковые, бобовые, масличные культуры, а также овощи, фрукты и травы растений. Перспективным источником растительного белка является нут, в состав которого входит комплементарный белок, эссенциальные жирные кислоты, витамины, минеральные вещества (например, селен) и другие биологически активные компоненты. Большое значение имеют и экономические показатели при производстве комбинированных мясopодуKтов. Разработанная технология снижает себестоимость производства вареных колбас за счет частичной замены мясного сырья растительным и повышает рентабельность производимого продукта, что свидетельствует о высокой экономической эффективности.

Для цитирования в научных исследованиях

Алексеев А.Л., Булатний И.В. Экономическая эффективность использования функционально-технологического потенциала бобовых растений в колбасном производстве // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2024. Том 14. № 9А. С. 868-874.

Ключевые слова

Нут, химический состав, пищевая ценность, мясопродукты, функциональные свойства, экономическая эффективность.

Введение

Основным направлением при составлении новых форм комбинированной мясной системы является разработка рецептурной композиции, сочетающей оптимальные уровни совместимости фарша и растительного ингредиента [Dorn, 2015, 70-76; Баженова, 2020, 84-94; Васюкова, 2020, 124-128; Исригова, 2019, 49-54; Сергиенко, 2015, 126–129].

Перспективными являются исследования по изучению возможности использования белковых добавок растительного происхождения, которые можно производить в условиях нашей страны. К таким культурам относят горох и нут (семейство бобовых), а также семена тыквы, люпина, люцерны и т. д. [Амирханов, 2013, 126-129; Айрапетян, 2021, 89-94; Каленик, 2012, 150-154; Колпакова, 2021, 333-348; Наумова, 2010, 45-47].

Главное составляющее нута – высококачественный легкоусвояемый белок растительного происхождения, который ставят в один ряд с белком птицы и некоторых мясных продуктов. Нут содержит витамины группы В, особенно много в нём витамина В2, который необходим для нормального тканевого дыхания и окислительно-восстановительных реакций. Отсутствие генных модификаций является дополнительным преимуществом данной культуры [Казанцева, 2014, 13-16; Махотина, 2008, 42-44; Пашенко, 2012, 84-87; Рамазаева, 2010, 28-30; Родионова, 2020, 153-163].

В связи с этим, научно-практическое обоснование экономической целесообразности использования нута и продуктов его переработки в рецептурах вареных колбас для обогащения их белком актуально и представляет практический интерес при создании мясных изделий функционального назначения.

Основная часть

Методика исследований предусматривала изучение химического состава различных форм нутовых бобов (табл. 1).

Таблица 1 - Химический состав различных форм нутовых бобов

Продукт	Химический состав, % в пересчете на абсолютно сухое вещество				
	белок	жир	углеводы	углеводы	пищевые волокна
Нутовые бобы	23	8	40	7	12
Изолят белков нута	92	0,8	3,65	7	0,4
Мука из нутовых бобов	23	7	40	7	5
Мука из проращенных нутовых бобов	28	6	36,5	5,7	3,65

Наиболее высокое содержание белка отмечено в белковом изоляте нута; количество белка в муке из пророщенных нутовых бобов превышало их содержание в нутовых бобах.

Присутствие антипитательных веществ в бобах нута уменьшает их питательную ценность. С целью снижения массовой доли антипитательных веществ (олигосахаридов, фермента уреазы) в семенах нута и повышения их биологической ценности проводили процесс

проращивания семян нута. Нут замачивали при температуре 18-20°C в течение 18 ч до влажности семян 36-38% и проращивали в течение 72 ч при температуре 12-15°C.

Применение проращивания семян нута как биохимического способа снижения антипитательных веществ позволяет уменьшить массовую долю олигосахаридов и снизить активность антипитательных веществ. Необходимо отметить, что проращивание активизирует работу ферментативной системы семян, обеспечивая синтез белковых органелл и питательных веществ, что способствовало приобретению особых качеств растительного сырья. После проращивания количество белка увеличилось на 1,5%, количество жира снизилось на 0,5%, произошло увеличение сырой клетчатки, о чем свидетельствуют данные представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние процесса проращивания на химический состав нута

Показатель	Содержание, % к сухому веществу	
	Нут, до проращивания	Нут, после проращивания
Влага и летучие вещества	11,4	56,7
Сырой протеин	24,4	35,1
Сырой жир	4,4	3,9
Сырая клетчатка	3,5	4,2

По количеству незаменимых аминокислот бобовые культуры не уступают мясу, аминокислотный состав семян нута до проращивания и после представлен в таблице 3. Количество незаменимых аминокислот валин и лейцин увеличились более чем на 60%, триптофан - более чем на 70%, лизин и гистидин более чем в два раза.

Таблица 3 - Аминокислотный профиль нута до- и после проращивания

Аминокислота	Количество незаменимых аминокислот, в 100 г	
	до проращивания	после проращивания
Валин	15,2	24,1
Лейцин	18,3	29,4
Изолейцин	5,8	8,4
Треонин	3,6	5,9
Лизин	16,6	34,7
Метионин+цистин	2,6	4,9
Фенилаланин	4,5	8,6
Триптофан	2,6	4,6
Аргинин	19,1	33,2
Гистидин	3,4	7,7

Процесс проращивания зерен бобовой культуры нут позволил улучшить ферментативную активность. Для оценки функционально-технологических качеств растительной добавки определяли влагоудерживающую способность (ВУС), жирудерживающую способность (ЖУС) и жиросульфидную способность (ЖЭС). Результаты оценки представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Функционально-технологический потенциал нута

Показатель	Растительный ингредиент
ВУС, г/г	4,90
ЖУС, г/г	4,87
ЖЭС, %	57,64

Результаты исследований свидетельствуют о высоком потенциале функционально-технологических свойств пророщенных семян нута и характеризуют данную культуру как пищевой ингредиент, способный к улучшению структурно-механических свойств фаршевых систем при производстве мясорастительных изделий.

В производственных условиях колбасного цеха ООО «Станица» (п. Рассвет, Ростовская обл.) проведена выработка опытных образцов вареных колбас с различным уровнем замены мясного сырья белково-углеводным комплексом на основе муки из пророщенных семян нута. Методом размола сухих пророщенных семян нута продовольственного сорта "Краснокутский 36" была выработана партия муки с выходом около 60%. По внешнему виду нутовая мука тонкого помола представляет собой мелкоизмельченный порошок от светло желтого до кремового цвета. Установлено, что размол пророщенных семян нута способствует росту числа гидрофильных и гидрофобных центров, что благоприятно отражается на функционально-технологических свойствах получаемого продукта.

В качестве контроля использовали рецептуру колбасы «Отдельная» (ГОСТ Р 52196-2019. «Изделия колбасные вареные: Технические условия»), на стадии фаршесоставления в опытные образцы вносили добавку на основе гидратированной муки из пророщенных семян нута взамен части мясного сырья в количестве от 10 до 30%. В опытных образцов в сравнении с контролем, произошло снижение массовой доли жира, что является положительным фактором в свете современных тенденций в области здорового питания. Результаты анализа химического состава вареных колбас свидетельствуют о том, что рецептуры, содержащие в своем составе 10% и 20% муки из пророщенных семян нут обладают достаточно высокой биологической ценностью.

Данные органолептической оценки свидетельствует о том, что показатели оценки опытных образцов с использованием белково-углеводного комплекса на основе муки из пророщенных семян нута соответствуют характеристикам вареной колбасы «Отдельная», а по некоторым позициям, опытные образцы колбас с уровнем замены до 20% растительной добавкой в частности, консистенции и сочности, несколько превышают значения контрольного образца.

При увеличении количества концентрата до 30% происходит снижение этих показателей, запах и вкус несвойственны данному виду продукта, имеют характерный привкус нута.

Основные различия образцов вареных колбас установлены при оценке интенсивности окраски. Визуальная оценка цвета вареных колбас показала, что контрольный образец обладал более интенсивной окраской по сравнению с другими, обладающими близким друг к другу оттенком цвета, однако образец с 30%-м уровнем замены все же имел светло-серый цвет.

Для обоснования экономической целесообразности и эффективности производства комбинированных колбас с использованием белково-углеводного комплекса на основе бобов нута проведены расчеты затрат на основное сырье, необходимое для производства 100 кг вареных колбас по традиционной рецептуре и по разработанной, с использованием белковой добавки (табл. 5).

Таблица 5 - Расчет затрат на основное сырье для производства вареных колбас с использованием белковой добавки на основе бобов нута

Наименование основного сырья	Цена 1 кг, руб.	Контрольный образец		Уровень замены			
				10%		20%	
		Расход, кг	Стоимость, руб.	Расход, кг	Стоимость, руб.	Расход, кг	Стоимость, руб.
Говядина жило- ванная 1 сорт	550,00	60,00	33000,00	50,00	27500,00	40,00	22000,00

Наименование основного сырья	Цена 1 кг, руб.	Контрольный образец		Уровень замены			
				10%		20%	
		Расход, кг	Стоимость, руб.	Расход, кг	Стоимость, руб.	Расход, кг	Стоимость, руб.
Свинина жило- ванная полу- жирная	295,00	25,00	7375,00	25,00	7375,00	25,00	7375,00
Шпик боковой	175,00	15,00	2625,00	15,00	2625,00	15,00	2625,00
Мука из проро- щенных бобов нута	110,00	-	-	4,00	440,00	8,00	880,00
Вода для гидра- тации	0,025	-	-	6,00	0,15	12,00	0,30
Итого:		100,00	43000,00	100,00	37940,15	100,00	32880,30

Экономический эффект производства вареных колбас с белково-углеводным комплексом на основе бобов нута при 10% уровне замены мясного сырья составил 5059,85 руб., при 20% уровне замены мясного сырья – 10119,7 руб.

Заключение

Расчет экономической эффективности подтверждает целесообразность использования муки из бобов нута в технологии производства комбинированных изделий. Экономический эффект производства вареных колбас с белково-углеводным комплексом на основе бобов нута при 10% уровне замены мясного сырья составил 5059,85 руб., при 20% уровне замены мясного сырья – 10119,7 руб.

Библиография

- Dom G. A. Confectionary goods for healthy diet / G. A. Dom, T. V. Savenkova, O. S. Sidorova, O.V. Golub // Foods and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, No. – P. 70-76
- Айрапетян, А.А. Применение растительных компонентов в технологии вареной колбасы / А. А. Айрапетян, В. И. Манжесов // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. — 2021. — № 1. — С. 89-94.
- Амирханов К.Ж. Современное состояние и перспективы развития производства мясных продуктов функционального назначения / К.Ж. Амирханов, Б.К. Асенова, А.Н. Нургазиева, С.К. Касымов, Ш.Б. Байтукенова // Монография. ГУ имени Шакарима, г. Алматы, 2013. С. 126-129
- Баженова Б. А. Пути повышения сохранности природных антиоксидантов в мясных изделиях / Б. А. Баженова, S. D. Zhamshanova [и др.] // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. — 2020. — № 1 (32). — С. 84-94.
- Васюкова А. Т. Разработка технологии и рецептур мясных фаршевых изделий с БАД / А. Т. Васюкова, М. Г. Макаров, Р. А. Эдварс [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2020. — № 1. — С. 124-128.
- Исригова, Т.А. Продукты питания – главный фактор здоровья / Т. А. Исригова, З. М. Джамбулатов, М. М. Салманов [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. — 2019. — № 3. — С. 49-54.
- Казанцева, И.Л. Нутовая мука - перспективный и безопасный ингредиент пищевых систем / И.Л. Казанцева // Известия вузов. Пищевая технология. — 2014. — № 5-6. — С. 13-16.
- Каленик, Т.К. Комплексная система оценки качества и безопасности пищевых продуктов с использованием информационных технологий / Т.К. Каленик, И.В. Чернышева // Техника и технология пищевых производств. — 2012. — № 4. — С. 150-154
- Колпакова В.В. Пищевые и кормовые белковые препараты из гороха и нута: производство, свойства, применение / В. В. Колпакова, Д. С. Куликов, Р. В. Уланова, Л. В. Чумикина // Техника и технология пищевых производств. — 2021. — № 2. — С. 333-348.
- Махотина И.А. Функционально-технологические свойства муки из зерна бобовых / И.А. Махотина, О.В.

- Евдокимова, А.А. Щипанова // Известия вузов. Пищевая технология. — 2008. — № 2-3. — С. 42-44.
11. Наумова, Н.Л. Безопасность растительного сырья, применяемого в пищевых системах / Н. Л. М.А. Асланова, О.К. Деревицкая, А.С. Дыдыкин, Е.Л. Воловик // Мясная индустрия. — 2010. — № 6. — С. 45-47.
12. Пашенко, Л.П. Функциональные пищевые продукты на основе пищевой комбинаторики / Л.П. Пашенко, Е.Е. Курчаева, М.П. Бахмет // Известия вузов. Пищевая технология. — 2012. — № 2-3. — С. 84-87.
13. Рамазаева, Л.Ф. Влияние добавки из семян нута на органолептические и физико-химические показатели мясорастительных консервов / Л.Ф. Рамазаева, И.Л. Казанцева // Известия вузов. Пищевая технология. — 2010. — № 2-3. — С. 28-30.
14. Родионова Н. С. Перспективы применения зернобобовых в инновационных технологиях функциональных продуктов питания / Н. С. Родионова, И. П. Щетилина, К. Г. Короткова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. — 2020. — № 3. — С. 153-163.
15. Сергиенко, И.В. Инновационно-технологические решения в создании функциональных продуктов питания / Сергиенко И.В., Куцова А.Е., Куцов С.В. // Вестник ВГУИТ. — 2015. — № 2. — С. 126–129.

Economic efficiency of using the functional and technological potential of legumes in sausage production

Andrei L. Alekseev

Doctor of biological science, professor,
Donskoy state agricultural university,
346493, 24, Krivoshlykov str., Persianovsky, Russian Federation;
e-mail: cersei@mail.ru

Igor' V. Bulatnii

Postgraduate,
Donskoy state agricultural university,
346493, 24, Krivoshlykov str., Persianovsky, Russian Federation;
e-mail: cersei@mail.ru

Abstract

The article provides an assessment of the economic efficiency of using the functional and technological potential of legumes in sausage production technology. The meat industry is increasingly using various protein supplements of plant origin as sources of complete protein. In this regard, the development of formulations and technologies for new types of products of high biological value based on a combination of meat raw materials with protein fillers of vegetable origin is of particular importance. One of the advantages of using plant-based protein additives to create functional products is associated with obtaining stable emulsions, improving organoleptic parameters and the quality of the final product with controlled properties, increasing the yield of the meat-vegetable product and reducing its cost. Sources of protein preparations of plant origin can be: cereals, legumes, oilseeds, as well as vegetables, fruits and herbs of plants. A promising source of vegetable protein is chickpeas, which includes complementary protein, essential fatty acids, vitamins, minerals (for example, selenium) and other biologically active components. Economic indicators in the production of combined meat products are also of great importance. The developed technology reduces the cost of production of boiled sausages by partially replacing meat raw materials with vegetable ones and increases the profitability of the product, which indicates high economic efficiency.

For citation

Alekseev A.L., Bulatnii I.V. (2024) Ekonomicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya funktsional'no-tekhnologicheskogo potentsiala bobovykh rastenii v kolbasnom proizvodstve [Economic efficiency of using the functional and technological potential of legumes in sausage production]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 14 (9A), pp. 868-874.

Keywords

Chickpeas, chemical composition, nutritional value, meat products, functional properties, economic efficiency.

References

1. Dom G. A. Confectionary goods for healthy diet / G. A. Dom, T. V. Savenkova, O. S. Sidorova, O.V. Golub // *Foods and Raw Materials*. – 2015. – Vol. 3, No. – P. 70-76
2. Ayrapetyan, A.A. Replacement of vegetable urgent component in technologies varenoy sausage Urgant / a. A. Ayrapetyan, V. And. Manjesov // *technologies and loading of rural production*. — 2021. — № 1. - S. 89-94.
3. Amirkhanov K.G. In the present time, the space and perspective of the developments in the production locationthe product functionalnot appointments/K.G. Amirkhanov, B.K. Asenova, A.N. Nurgazezova, S.K. Kassimov, S.B. Baitukenova // *Monograph. Gu imeni Shakarima, G. Almat++*, 2013. C. 126-129
4. Bazhenova B. A. The combination of the above-mentioned products of natural antioxidants in meat products. A. Bazhenova, Apostille. D. [Etc.] // *News from vuzov. Background chemistry and biotechnology*. — 2020. — № 1 (32). - S. 84-94.
5. Vasyukova A. T. Development technologies and recipe locationsparshe farshev paragliding products with Bad / s. T. Vasyukova, M. G. Makarov, R. A. Urgandvars [etc.] // *Newspaper Voronezh State University of engineering and technology*. — 2020. — № 1. - S. 124-128.
6. Isrigova, T.A. Product evaluative questions-main evaluative factor zdorovia / T. A. Isrigova, Z. M. Dzhambulatov, M. M. Salmanov [and others.] // *News Dagestan gau*. — 2019. — № 3. - S. 49-54.
7. Kazantseva, I.L. Nutovaya muka-promising and safe Urga ingredient pishev Urga system/ s.L. Kazantseva // *Izvestia vuzov. Screeching technology*. — 2014. — № 5-6. - S. 13-16.
8. Kalenik, T.K. Complex system assessments of quality and safety piston wawrabh product with large number of information and technology enhancements.K. Kalenik, I.V. Chernn urgencheva // *equipment and technology pushev Urgench production*. — 2012. — № 4. - S. 150-154
9. Kolpakova V.V. Pistachio and cormov Urga Belkov Urga preparation Urga from goroha and Nuta: production, properties, substitution / C. V. Kolpakova, D. S. Kulikov, R. V. Ulanova, L. V. Chumikina // *equipment and technology pishev Urgench production*. — 2021. — № 2. - S. 333-348.
10. Mahotina And.A. Functional and technological properties of Muki from Zerna Bobov wawh / s.A. Mahotina, Oh.V. Evdokimova, A.A. Shippanova // *Vuzov notifications. Screeching technology*. — 2008. — № 2-3. - S. 42-44.
11. Naumova, N.L. Safety of plant with empiric, interchangeable in the pistive Urgench system/ N. L. M.A. Aslanova, O.K. Derevitskaya, A.S. Dr. Ferdinando, It Is.L. Volovik // *local industry*. – 2010. – № 6. - S. 45-47.
12. Paschenko, L.P. Functional food products based on food combinatorics / L.P. It's Paschenko.Well. Kurchayeva, M.P. Bakhmet // *Izvestia vuzov. Screeching technology*. — 2012. — № 2-3. - S. 84-87.
13. Ramazaeva, L.F. Influence of additives from semyan nut on organoleptic and physico-chemical indicators measoratientelneng canov / L.F. Ramazaeva, I.L. Kazantseva // *Izvestia vuzov. Screeching technology*. — 2010. — № 2-3. - S. 28-30.
14. Rodionova N. S. Perspective evaluative zernobobov wawrabh in innovation wawrabh technologyach functionn wawrabh product queries / N. S. Rodionova, I. P. Shtetilina, K. G. Korotkova [et al.] // *Newspaper Voronezh State University of engineering and technology*. — 2020. — № 3. - S. 153-163.
15. Sergienko, I.V. Innovation and technology solutions in the functionality of the company.V. Kucova A.Well., Kutsov S.V. // *VGWIT newspaper*. – 2015. – № 2. - S. 126–129.