

Objective. The research is devoted to the search for ways to improve the process of heat treatment of food raw materials by infrared radiation in an open workspace. Based on the analysis of the developments of scientists and a priori information, the expediency and prospects of research in this direction are formulated. The purpose of this work was to determine the directions of improving the quality of the processing of food raw materials by IR-radiation in an open workspace on the basis of quantitative integrated assessment (QA).

Methods. The paper uses theoretical methods of system analysis of food production, qualimetry, quality management of restaurant products, mathematical statistics, as well as conventional modern methods for determining the physical, chemical, microbiological and organoleptic characteristics of culinary products.

Results. The main directions of improving the process of processing food raw materials by IR radiation, which are to improve the quality of final products and reduce energy costs by intensifying the action of IR-radiation and reduce the processing time. Based on this optimization parameters are taken: weight loss product during processing, specific energy costs for the entire processing cycle and organoleptic evaluation of the final product. The influence of such factors as the power of IR-radiation generators, the thickness and initial temperature of the product, the distance between the product and the radiation source on the course of the processing is studied. To implement this task, a method for differential and comprehensive assessment of the quality of the process of heat treatment of food raw materials in IR-devices with open working space is developed.

Key words: quality indicator, system analysis, qualimetry, hierarchical structure, quantitative comprehensive quality assessment, food raw materials, IR-radiation, open working space.

DOI : 10.33274/2079-4827-2019 -38-1-46-52

УДК 664.6:[663.4–024.42:664.644](045)

Назаренко І. А., канд. техн. наук¹

Сімакова О. О., канд. техн. наук, доцент¹

Світлична О. О., студентка¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: nazarenko@donnuet.edu.ua

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА З ПИВНОЇ ДРОБИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

UDC 664.6:[663.4–024.42:664.644](045)

Nazarenko I. A., PhD in Engineering sciences¹

Simakova O. O., PhD in Engineering sciences,

Associate Professor¹

Svitlychna O. O., Student¹

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: nazarenko@donnuet.edu.ua

EXSPEDIENCY SUBSTANTIATION OF THE USE OF FLOUR FROM BEER PELLETT IN BAKERY PRODUCTS TECHNOLOGY

Мета — обґрунтувати доцільність використання борошна з пивної дробини у технології хлібобулочних виробів.

Методи. У роботі використано метод аналізу, синтезу, системний та порівняльний аналіз.

Результати. Встановлено, що перспективним напрямом у збагаченні хлібобулочних виробів є використання харчових добавок рослинного походження. Визначено, що практичний

Надійшла до редакції 22.03.2019 р.

© І. А. Назаренко, О. О. Сімакова, О. О. Світлична, 2019

інтерес становить пивна дробина, яка є важливим джерелом білкових речовин (28 %), ліпідів (8 %), целюлози (17,5 %) , екстрактивних (41 %) і мінеральних речовин (5,5 %). Доведено можливість та доцільність додавання до рецептури хлібобулочних виробів пивної дробини у вигляді борошна. Наведено порівняльну характеристику хімічного та амінокислотного складу білків борошна пшеничного першого ґатунку і борошна з пивної дробини. Борошно з пивної дробини відрізняється від борошна пшеничного першого ґатунку підвищеним вмістом білків, ліпідів, клітковини та більшості мінеральних речовин. У білках борошна із пивної дробини спостерігається підвищений вміст лізину та треоніну, порівняно з білками борошна пшеничного першого ґатунку, а рівень треоніну, фенілаланіну та тирозину в складі білків борошна з пивної дробини перевищує стандарт ФАО/ВООЗ. На основі аналізу літературних даних встановлено, що харчова і біологічна цінність борошна з пивної дробини дозволяє замінювати ним 5–15 % пшеничного борошна при виготовленні хлібобулочних виробів. За внесення означеної кількості борошна з пивної дробини збільшується вихід хлібобулочних виробів, підвищується їх харчова та біологічна цінність, уповільнюються процеси черствіння та покращуються органолептичні показники готових виробів. Запропоновано використання пивної дробини у технології бубличних виробів. Використання борошна з пивної дробини у технології бубличних виробів дозволить отримати продукцію високої якості, збагачену фізіологічно важливими для організму людини речовинами.

Ключові слова: борошно, пивна дробина, хлібобулочні вироби, бубличні вироби.

Постановка проблеми. Незбалансованість раціону, нестача в їжі окремих амінокислот, вітамінів, рослинних жирів, мікроелементів, харчових волокон, надмірне споживання холестерину, тваринних жирів і рафінованих продуктів призводить до захворювань серця, судин, легенів, печінки, нирок, суглобів, нервових і психічних проблем. За цих умов важливим є створення продуктів харчування з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, заданими функціонально-технологічними властивостями [1].

Продуктами першої необхідності і постійного невідкладного попиту є хлібобулочні вироби. Основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є пшеничне зерно. Пшеничне зерно — важливе джерело вітамінів (В₁, В₃, В₆, В₉, Е і РР), незамінних амінокислот і мінеральних речовин (К, Р, Mg, Са, Fe, Ni, I та ін.) [2]. Однак при виробництві борошна спостерігаються суттєві втрати мікронутрієнтів, що видаляються разом з оболонкою зерна. Втрати вітамінів і мінеральних речовин відбуваються і під час випікання хлібобулочних виробів. Так, відомо, що при виробництві хлібобулочних виробів, починаючи від помелу зерна і закінчуючи випіканням, втрати тіаміну, ніацину, вітаміну В₆, фолієвої кислоти та деяких мінеральних речовин зростають у 2–6 разів [3].

Зважаючи на вищесказане, доцільним є збагачення хлібобулочних виробів з метою розширення асортименту, створення виробів збалансованих за харчовою та біологічною цінністю, з покращеними функціонально-технологічними властивостями.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження в галузі створення нових та удосконалення існуючих технологій хлібобулочних виробів широко відображені у працях багатьох учених: В. І. Дробота, Ю. В. Устинової, В. Ф. Доценко, О. І. Стабровської, Т. Б. Циганової, М. С. Першиної, Л. Я. Ауерман, С. Е. Вершиніної, О. Ю. Краченко, С. Т. Антіпова, Е. Д. Фараджева, С. В. Шахова, Р. В. Корабліна та ін.

Розроблено технологію виробництва хлібобулочних виробів з гороховим борошном. Горохове борошно характеризується значною кількістю білкових речовин (25–30 %), що відрізняються повноцінним амінокислотним складом. Вміст незамінних амінокислот у гороховому борошні перевищує їх вміст у пшеничному борошні: лізину — у 8,5 разу, валіну — в 3, триптофану — у 2 рази. Введення горохового борошна, як рецептурного компонента хлібобулочних виробів, сприяє збільшенню вмісту білка, вітамінів, харчових волокон і мінеральних речовин у виробах та зниженню їх калорійності [4].

Досліджено можливість використання ісландського моху як харчової добавки до хлібобулочних виробів. Додавання ісландського моху сприяє пришвидшенню процесу бродіння як житнього, так і житньо-пшеничного тіста. Спостерігається також покращення

таких фізико-хімічних показників якості, як пористість м'якушки, питомий об'єм і вихід готових виробів [5].

Відома технологія виробництва хлібобулочних виробів з додаванням грибного порошку. Додавання порошку із печериць та лисичок сприяє підвищенню валовоутворювальної здатності, пришвидшенню процесу бродіння і вистоювання тіста. Отримані вироби характеризуються підвищеною пористістю, питомим об'ємом, зменшенням показника втрати сухих речовин хліба під час випікання й зберігання, сповільненням процесів черствіння хліба при тривалому зберіганні [5].

Отже, перспективним напрямом у збагаченні хлібобулочних виробів є використання харчових добавок рослинного походження, що дозволяє отримати продукцію високої якості, збагачену фізіологічно важливими для організму людини речовинами. Практичний інтерес становить використання пивної дробини, яка за вмістом основних нутрієнтів, технологічними властивостями і, особливо, за біологічною цінністю є перспективною сировиною для хлібопекарської промисловості.

Мета статті — обґрунтування доцільності використання пивної дробини у технології хлібобулочних виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Пивна дробина — побічний продукт пивоваріння, що утворюється як залишок після відділення пивного суслу в процесі фільтрації затору. До складу дробини входять оболонки і частинки ендосперму зерна. Вона має світло-коричневий колір, солодкуватий смак і запах солоду, щільну консистенцію з грубими і твердими фракціями. Кількість і хімічний склад дробини залежать від якості солоду, кількості несоложеної сировини і сорту пива.

Аналіз літературних даних свідчить, що пивна дробина є важливим джерелом білкових речовин (28 %), ліпідів (8 %), целюлози (17,5 %), екстрактивних (41 %) і мінеральних речовин (5,5 %). До складу мінеральних компонентів дробини входять Ca, Na, K, Mg, Al, Fe, Ba, Sr та ін. [4,6]. Наявність у пивній дробині великої кількості сирого протеїну, жирних кислот, вітамінів, клітковини свідчить про її високу харчову та біологічну цінність. Зважаючи на високий вміст основних поживних речовин та їх високу засвоюваність (білкові речовини — 71...76 %, жири — 80...82 %, екстрактивні речовини — 60...65 %, клітковина — 40...45 %), пивну дробину доцільно використовувати як харчову добавку при виробництві кулінарної продукції.

На сьогодні відомо низку технологій хлібобулочних, борошняних кондитерських та макаронних виробів, м'ясних та молочних виробів, дієтичних продуктів з використанням пивної дробини. Доведено можливість та доцільність додавання до рецептури цих виробів пивної дробини у вигляді борошна, екстракту, дріжджового концентрату та ксиліту [1,4,6]. Найбільш поширеним є використання борошна з пивної дробини.

У табл. 1 наведено порівняльну характеристику складу борошна пшеничного першого сорту і борошна з пивної дробини [7, 8].

Таблиця 1 — Характеристика складу борошна пшеничного першого ґатунку і борошна з пивної дробини

Компоненти	Склад компонентів у 100 г продукту	
	Борошно пшеничне першого ґатунку	Борошно з пивної дробини
Білки	10,6	29,5
Вуглеводи	67,6	46,8
Ліпіди	1,3	7,9
Клітковина	0,2	13,6
Зола	0,7	2,2
Макроелементи:	мг	мг
Р	24	181
Са	115	113,6
Мп	1,1	8

Продовження таблиці 1

Компоненти	Склад компонентів у 100 г продукту	
	Борошно пшеничне першого гатунку	Борошно з пивної дробини
Cu	0,18	2
Fe	2,1	20,5

Аналіз даних табл. 1 свідчить, що борошно з пивної дробини відрізняється від борошна пшеничного першого гатунку підвищеним вмістом білків, ліпідів, клітковини та більшості мінеральних речовин.

У табл. 2 наведено дані щодо амінокислотного складу білків борошна пшеничного першого гатунку і борошна з пивної дробини [7,9].

Аналіз якісного складу білків (табл. 2) свідчить, що в борошні з пивної дробини ідентифіковано та кількісно визначено всі незамінні амінокислоти, що є дуже важливим з погляду забезпечення потреб організму повноцінними білками. Згідно з даними табл. 2, у білках борошна з пивної дробини спостерігається підвищений вміст лізину та треоніну, порівняно з білками борошна пшеничного першого гатунку. Слід також зазначити, що в складі білків борошна з пивної дробини рівень треоніну, фенілаланіну та тирозину перевищує стандарт ФАО/ВООЗ.

Отже, аналіз даних табл. 1 та 2 визначає перспективність використання борошна з пивної дробини у технології хлібобулочних виробів.

Відомо, що харчова і біологічна цінність борошна з пивної дробини дозволяє замінювати ним 5–15 % пшеничного борошна при виготовленні хлібобулочних виробів. За внесення означеної кількості борошна з пивної дробини збільшується вихід хлібобулочних виробів, підвищується їх харчова та біологічна цінність, уповільнюються процеси черствіння та покращуються органолептичні показники готових виробів (підвищується пористість м'якушки, покращується смак і аромат) [1].

Таблиця 2 — Амінокислотний склад білків борошна пшеничного першого гатунку і борошна з пивної дробини

Амінокислота	Рекомендо-ваний ФАО/ВООЗ рівень вмісту, мг у 1 г білка	Борошно пшеничне першого гатунку		Борошно з пивної дробини	
		Вміст, мг/г білка	Аміно-кислотний скор, %	Вміст, мг/г білка	Аміно-кислотний скор, %
Валін	50	48,1	96,2	44,3	88,6
Ізолейцин	40	50	125	31,6	79
Лейцин	70	76,7	110	58,9	84,5
Лізін	55	25	45,5	40,3	73,3
Треонін	40	30	75	63,6	159
Триптофан	10	11,3	113	8,54	85,4
Фенілаланін+тирозин	60	85,5	143,1	64,7	107,9
Метионін +цистин	35	37,7	108	26,9	77,1
Біологічна цінність, %			43,5		78,9

Збільшення виходу хлібобулочних виробів пов'язано зі збільшенням водопоглинальної здатності (ВПЗ) компонентів тіста при введенні борошна з пивної дробини. В суміші, яка містить 15 % борошна з пивної дробини та 85 % борошна пшеничного, ВПЗ становить 72 %, тоді як ВПЗ пшеничного борошна першого гатунку — 64 %. Збільшення ВПЗ компонентів тіста при введенні борошна з пивної дробини відбувається через високий вміст оболонкових частинок, які містять пентозани, що відрізняються високою гідратаційною здатністю.

У разі збільшення кількості добавки борошна з пивної дробини відбувається збільшення часу утворення тіста і його стійкості в процесі механічної обробки при замішу-

ванні. Це викликано зміною хімічного складу сумішей при введенні в їх склад борошна з пивної дробини. Зокрема, з підвищеним вмістом харчових волокон у борошні з пивної дробини порівняно з пшеничним борошном. Стійкість тіста, що характеризує тривалість збереження тістом максимального рівня консистенції при замішуванні та внесенні борошна з пивної дробини, також збільшується. Це пов'язано з тим, що борошно з пивної дробини в процесі замішуванні добре зв'язує й утримує вологу [10].

Отже, використання борошна з пивної дробини сприяє покращенню рівноваги коагуляції тіста, підвищує водопоглинальну здатність рецептурної суміші і, як наслідок, вихід тіста збільшується. Даний чинник є важливим під час виробництва хлібобулочних виробів.

Особливе місце серед хлібобулочних виробів, завдяки своїм смаковим і поживним властивостям, займають бубличні вироби. Вони можуть зберігатися тривалий час і витримують транспортування на далекі відстані. Бубличні вироби належать до продуктів повсякденного попиту. Однак останнім часом спостерігається тенденція зниження обсягу виробництва бубличних виробів. Так, порівняно з даними 2015 р., обсяг вироблених бубличних виробів в Україні зменшився у 2,2 разу. До чинника зниження обсягів виробництва і реалізації бубличних виробів відносять втрати їх споживчих властивостей при зберіганні (зменшення набухання та інтенсивності запаху, підвищення міцності), а також відсутність продукції функціонального призначення, що відповідає сучасній концепції харчування. У зв'язку із цим, постала необхідність в удосконаленні технології бубличних виробів покращеної якості і функціонального призначення.

Використання борошна з пивної дробини в технології бубличних виробів дозволить отримати продукцію високої якості, до того ж збагачену фізіологічно важливими для організму людини речовинами.

Висновки. Таким чином, пивна дробина є перспективною сировиною для використання у виробництві бубличних виробів. Заміна частини пшеничного борошна при виробництві бубличних виробів дозволить знизити їх собівартість, розширити асортимент та отримати вироби збалансовані за харчовою і біологічною цінністю, з покращеними функціонально-технологічними властивостями.

Список літератури / References

- фон Коерберт К., Мэннле Т., Лейтцманн К. Полноценное питание / пер. с нем. яз. А. А. Урсулєнко. Херсон : ТДС, 2012. 511 с.
fon Koyerbert, K., Mennle, T., Leyttmann, K. (2012). *Polnotsennoe pitanie* [Full Nutrition], Herson, TDS Publ., 511 p.
- Алферов А. Рынок хлеба и хлебобулочных изделий: реалии, перспективы, тенденции развития. *Хлебопродукты*. 2009. № 2–4. С. 56–65.
Alferov, A. (2009). *Rynok khleba i khlebobulochnykh izdelii: realii, perspektivy, tendentsii razvitiia* [The market of bread and bakery products: realities, prospects, development trends]. *Khleboprodukty* [Bakery products], no. 2–4, pp. 56–65.
- Лушик Т. Проблемы в хлебопекарной отрасли. *Хлебопродукты*. 2008. № 12. С. 48–49.
Lushchik, T. (2008). *Problemy v khlebopekarnoi otrasli* [Problems in the baking industry]. *Khleboprodukty* [Bakery products], no. 12, pp. 48–49.
- Паймулина А. В., Андросова Н. В., Науменко Н. В. Перспективы использования обогащающих добавок в технологии хлебобулочных изделий. *Вестник ЮУрГУ*. 2016. № 4. С. 95–104.
Paimulina, A. V., Androsova, N. V., Naumenko, N. V. (2016). *Perspektivy ispolzovaniia obogashchayushchikh dobavok v tekhnologii khlebobulochnykh izdelii* [Prospects for the use of enriching additives in the technology of bakery products]. *Vestnik YuUrGU* [Bulletin of YuUrGU], no. 4, pp. 95–104.
- Вершинина С. Э., Кравченко О. Ю. Нетрадиционные растительные добавки в хлебопечении. *Биотехнология. Вода и пищевые продукты*: мат.-лы междунар. науч.-практ. конф., М. : Изд-во ЗАО «Экспо-биохимтехнологии», РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2008. С. 196.

Vershynina, S. E., Kravchenko, O. Yu. (2008). *Netraditsionnye rastitelnye dobavki v khlebopechenii* [Non-traditional herbal supplements in bread baking]. *Biotekhnologiya. Voda i pishchevye produkty* [Biotechnology. Water and food. Materials of the Intern. scientific-practical conf.]. Moscow, ZAO «Ekspo-biohimtekhologii», RHTU im. D. I. Mendeleeva, 196 p.

6. Рысбаева Г. С., Кедельбаев Б. Ш., Рахманбердиев Г. Р., Приходько Н. А. Пивная дробина — ценное пентозосодержащее сырье для получения ксилита. *Химия и химическая технология*. 2010. № 1. С. 48–50.

Rysbaeva, G. S., Kedelbaev, B. Sh., Rahmanberdiev, G. R., Prihodko, N. A. (2010). *Pivnaia drobina — tsennoe pentozosoderzhashchee syre dlia polucheniia ksilita* [Beer grains — valuable pentose-containing raw materials for the production of xylitol]. *Khimiia i khimicheskaiia tekhnologiia* [Chemistry and chemical technology], no. 1, pp. 48–50.

7. Плиева З. А., Цугкиев Б. Г. Химический состав пивной дробины. *Известия ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»*. 2012. Вып. 49, ч. 4. С. 376–379.

Plieva, Z. A., Tsugkiev, B. G. (2012). *Khimicheskii sostav pivnoi drobiny* [The chemical composition of the beer grains]. *Izvestiia FGOU VPO «Gorskiy gosudarstvennyi agrarniy universitet»* [News FGOU VPO «Gorsky State Agrarian University»], iss. 49, part 4, pp. 376–379.

8. Плиева З. А., Хозиев А. М. Минеральный состав пивной дробины. *Известия ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»*. 2014. Вып. 51, ч. 4. С. 331–333.

Plieva, Z. A., Khoziev, A. M. (2014). *Mineralnyi sostav pivnoi drobiny* [The mineral composition of the beer grains]. *Izvestiia FGOU VPO «Gorskiy gosudarstvennyi agrarniy universitet»* [News FGOU VPO «Gorsky State Agrarian University»], iss. 51, part 4, pp. 331–333.

9. Плиева З. А. Аминокислотный состав пивной дробины. *Известия ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»*. Вып. 49, ч. 4. Владикавказ, 2012. С. 379–381.

Plieva, Z. A. (2012). *Aminokislotnyi sostav pivnoi drobiny* [Amino acid composition of beer grains]. *Izvestiia FGOU VPO «Gorskiy gosudarstvennyi agrarniy universitet»* [News FGOU VPO «Gorsky State Agrarian University»], iss. 49, part 4, pp. 379–381.

10. Козак В. Н. Влияние муки пивной дробины и муки жмыха подсолнечного на свойства клейковины пшеничной муки. *Хлебопекарское и кондитерское дело*. 2007. № 5. С. 16–17.

Kozak, V. N. (2007). *Vliianie muki pivnoi drobiny i muki zhmykha podsolnechnogo na svoistva kleikoviny pshenichnoi muki* [Influence of brewer's flour and sunflower meal flour on the properties of wheat flour gluten]. *Khlebopekarskoe i konditerskoe delo* [Bakery and confectionery], no. 5, pp. 16–17.

Цель — обосновать целесообразность использования муки из пивной дробины в технологии хлебобулочных изделий.

Методы. В работе использованы метод анализа, синтеза, системный и сравнительный анализ.

Результаты. Установлено, что перспективным направлением в обогащении хлебобулочных изделий является использование пищевых добавок растительного происхождения. Определено, что практический интерес представляет пивная дробина, которая является важным источником белковых веществ (28 %), липидов (8 %), целлюлозы (17,5 %), экстрактивных (41 %) и минеральных веществ (5,5 %). Доказана возможность и целесообразность добавления в рецептуры хлебобулочных изделий пивной дробины в виде муки. Приведена сравнительная характеристика химического состава и аминокислотного состава белков муки пшеничной первого сорта и муки из пивной дробины. Мука из пивной дробины отличается от муки пшеничной первого сорта повышенным содержанием белков, липидов, клетчатки и большинства минеральных веществ. В белках муки из пивной дробины наблюдается повышенное содержание лизина и треонина, в сравнении с белками муки пшеничной первого сорта, а уровень треонина, фенилаланина и тирозина в составе белков муки из пивной дробины превышает стандарт ФАО/ВООЗ. На основе анализа литературных данных установлено, что пищевая и биологическая ценность муки из пивной дробины позволяет заменять ею 5–15 % пшеничной муки при изготовлении хлебобулочных изделий. При внесении обозначенного количества муки

из пивной дробины увеличивается выход хлебобулочных изделий, повышается их пищевая и биологическая ценность, замедляются процессы черствения и улучшаются органолептические показатели готовых изделий. Предложено использование пивной дробины в технологии бараночных изделий. Использование муки из пивной дробины в технологии бараночных изделий позволит получить продукцию высокого качества, обогащенную физиологически важными для организма человека веществами.

Ключевые слова: мука, пивная дробина, хлебобулочные изделия, бараночные изделия.

Objective. The purpose of the article is to justify the use of flour from beer pellet in bakery products technology.

Methods. The method of analysis, synthesis, system analysis and comparative analysis are used in the work.

Results. It is established that a promising direction in the enrichment of bakery products is the use of food additives of plant origin. It was determined that the practical interest is the beer pellet, which is an important source of protein substances (28 %), lipids (8 %), cellulose (17.5 %), extractive (41 %) and minerals (5.5 %). The possibility and feasibility of adding to the formulation of bakery products of beer pellets in the form of flour was proved. The comparative characteristic of chemical composition and amino acid composition of proteins of wheat flour of the first grade and flour from beer grain is given. Flour from a beer pellet differs from wheat flour of the first grade in the increased content of proteins, lipids, cellulose and the majority of mineral substances. In proteins of flour from beer pellet, there is an increased content of lysine and treanna, compared to the proteins of wheat flour of first grade, and the level treanna, phenylalanine and tyrosine in the protein composition of flour from spent grains exceeds of FAO/WHO standard. Based on the analysis of literature data, it was found that the nutritional and biological value of flour from beer pellets allows them to replace 5–15 % of wheat flour in the manufacture of bakery products. For the introduction of the indicated amount of flour from the beer pellet, the yield of bakery products increases, their nutritional and biological value increases, the staling processes slow down and the organoleptic characteristics of the finished products improve. Suggested the use of a beer pellet in the technology of dry baked and confectionary goods. The use of flour from beer pellets in the technology of mutton products will provide high quality products enriched with physiologically important substances for the human body.

Key words: flour, beer pellet, bakery products, bagel products.