

## ВИКОРИСТАННЯ НУТОВОГО ТА АРАХІСОВОГО БОРОШНА У ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТА ОСНОВНОГО

**Чорна Ніна Вікторівна**

кандидат технічних наук, доцент  
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна  
ORCID: 0000-0003-1383-7769  
ninelleblack@ukr.net

**Боковець Сергій Петрович**

доктор філософії, старший викладач  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна  
ORCID ID: 0000-0003-0466-2426  
sergiy\_bokovec@ukr.net

*Основна мета цього дослідження полягала у визначенні рецептури бісквіту основного з додаванням нутового та арахісового борошна у поєднанні з пшеничним. Було визначено, що нутове борошно багате на білок (містить 20 г білка на 100 г продукту), що робить його цінним для вегетаріанців та веганів. Воно також містить важливі амінокислоти, зокрема лізин, який допомагає зміцнювати імунну систему та підтримувати здоров'я тканин. Крім того, нутове борошно є джерелом вітамінів групи В (особливо В9, або фолієвої кислоти), що важливо для кровотворення та функціонування нервової системи; мінералів, таких як залізо, магній, калій та цинк; харчових волокон, які стимулюють роботу шлунково-кишкового тракту.*

*В свою чергу арахісове борошно багате на макро- та мікроелементи, містить близько 25% білку, включаючи важливі амінокислоти, такі як аргінін, моно- та поліненасичені жирні кислоти, корисні для серцево-судинної системи; вітаміни групи В, вітамін Е, магній, фосфор та калій, що підтримують загальне здоров'я, функціонування нервової та м'язової систем.*

*Нутове, арахісове та пшеничне борошно змішували у різних співвідношеннях. За контрольний зразок був обраний бісквіт основний. Початковий аналіз та органолептична оцінка показали, що для приготування якісного бісквіту необхідно поєднувати різні види борошна у наступному співвідношенні: 1,5% нутового борошна, 1,5% арахісового борошна та 97% пшеничного борошна. Підвищенням кількості нутового та арахісового борошна у складі борошняної суміші здійснювало вплив на колір напівфабрикату, погіршували його смак та запах.*

*Розрахунок харчової та енергетичної цінності показав, що зі збільшенням кількості інноваційної сировини вміст білку в бісквітах змінювався від 5,5г у контрольному зразку до 10,1г у бісквіті з додаванням інноваційної сировини, вміст жиру зріс з 12,3 до 16,6 г, та вуглеводів відповідно з 50,2 до 80,4 г на 100 г продукту.*

**Ключові слова:** бісквіт основний, нутове борошно, арахісове борошно, білки, амінокислоти, харчова цінність.

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.3.12>

**Актуальність теми.** Удосконалення технологій виробництва харчових продуктів за рахунок використання нетрадиційної харчової сировини веде до розширення їх асортименту та надання їм нових властивостей.

За статистикою споживання борошняних кондитерських виробів, а саме бісквітів, у нашій країні за останній рік підвищилось. Тобто борошняні кондитерські вироби є популярними серед населення, їх полюбують не тільки дорослі, а й діти. Однак, кондитерські вироби є джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, містять значну кількість жиру і можуть стати причиною порушення раціонального харчування за рахунок високої енергетичної цінності та низького вмісту біологічно-активних речовин. Тому підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів шляхом введення добавок з високим вмістом білку та амінокислот, у тому числі з використанням нетрадиційних сортів борошна, є перспективним напрямком у харчовій промисловості. Відомо, що нутове та арахісове борошно містять більше білків, вітамінів, незамінних амінокислот і мінеральних речовин, ніж пшеничне борошно. А отже, їх додавання ймовірно підвищить харчову та біологічну цінність бісквіту основного та

дозволить створити продукти функціонального спрямування, що є невід'ємною складовою раціонального харчування.

За традиційною технологією для виготовлення бісквіту основного використовують пшеничне борошно. Є також наукові розробки бісквітних напівфабрикатів з використанням білкових ізолятів (Díaz-Ramírez M. Et al., 2016), амарантового борошна (Goubgou M et al., 2021), а також з додаванням харчових волокон (Segundo C., 2017; Moradi P., 2019).

У роботі запропоновано та апробовано технологію бісквіта на основі нетрадиційної сировини. Як потенційно корисні сорти борошна було обрано борошно з нуту та арахісове борошно.

Нут (*Cicerarietinum* L.), відомий також як "турецький горох", є важливим джерелом рослинного білку, вітамінів, мінералів і харчових волокон. Ця бобова культура є основою багатьох традиційних кухонь, особливо на Близькому Сході, в Індії, Африці та в регіоні Середземного моря. Нут і продукт з нього, такий як нутове борошно, знаходять широке застосування у кулінарії завдяки високій поживності та можливості використовувати

його як безглютенову альтернативу звичайному борошну (Gupta, R.K. et al., 2017)

Нут багатий на білок (містить близько 20 г білку на 100 г продукту), що робить його цінним для вегетаріанців та веганів. Він також містить важливі амінокислоти, зокрема лізин, який сприяє зміцненню імунної системи та підтримувати здоров'я тканин. Крім того, нут є джерелом: вітамінів групи В (особливо В9, або фолієвої кислоти), що важливо для процєсу кровотворення та функціонування нервової системи; мінералів, таких як залізо, магній, калій та цинк; харчових волокон, які покращують перистальтику шлунково-кишкового тракту та сприяють виведенню з організму радіонуклідів та жовчних кислот (Navarro-Leyva, Aetal., 2023).

Нутове борошно виготовляється шляхом подрібнення сухого нуту, воно є цінним інгредієнтом у безглютеновій випічці та містить значну кількість білків і вуглеводів. Завдяки цьому його використовують для створення різних безглютенових хлібів, млинців і закусок. У кулінарії нутове борошно може замінити пшеничне або кукурудзяне борошно, воно додає випічці характерний горіховий смак і щільну текстуру (Boukid F., 2021).

Арахіс – це бобова культура, яка широко вирощується в Україні та за її межами. Арахіс (*Arachis hypogaea*), як і арахісове борошно, є важливим джерелом білку, корисних жирів, вітамінів і мінералів (Arya et al., 2016). Завдяки високій харчовій цінності, арахісові продукти широко використовуються в дієтичному та спортивному харчуванні, а також для збагачення раціону людей, які слідкують за своїм здоров'ям (Bonkuand Yu, 2020).

Арахіс багатий на макро- та мікроелементи, в арахісі міститься близько 25% білку, включаючи важливі амінокислоти, він містить значну кількість моно- та поліненасичених жирних кислот (арахісову, стеаринову, пальмітинову, гіпогеєву, олеїнову, лінолеву, лауринову та інші), споживання яких здійснює позитивний вплив на серцево-судинну систему організму людини, окрім цього арахіс багатий на вітамін Е, містить групу вітамінів В, магній, фосфор та калій, що підтримують загальне здоров'я, функціонування нервової та м'язової систем (Тоотер О.Т., 2017).

Згідно з дослідженнями, регулярне споживання арахісу може сприяти зниженню ризику серцево-судинних захворювань і підтримці здоров'я мозку за рахунок антиоксиданту ресвератролу.

Арахісове борошно виготовляють шляхом подрібнення нежиреного арахісу. У ньому менше жиру, ніж у цілісному арахісі, але воно містить значну кількість білку та клітковини. Арахісове борошно використовується у випічці, десертах, смузі та спортивному харчуванні, як білкова добавка, воно також є чудовим загусником для соусів та супів (Sadh et al., 2018).

Споживання арахісу та продуктів з нього може допомогти знизити рівень ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), які здатні ушкоджувати судинні стінки та прикріплюватися до них, та збільшити рівень ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), які навпаки заважають прикріплюватися ЛПНЩ до стінок судин і зменшують концентрацію їх в крові (De Camargo et al., 2017; Stevens-Barrón

et al., 2019). Завдяки високому вмісту білку арахісове борошно сприяє підтримці м'язової маси, що робить його популярним серед спортсменів. Арахіс та арахісове борошно містять ресвератрол, який сприяє сповільненню процесів старінням клітин та знижує ризик деяких хронічних захворювань.

Арахісове борошно використовують для приготування печива, хліба та десертів. Воно добре поєднується з іншими видами борошна у випічці, збагачуючи її білком, надаючи характерного горіхового смаку. Арахісове борошно також може слугувати безглютеновою альтернативою для людей з непереносимістю глютену (De Camargo et al., 2017).

Вивчення властивостей нетрадиційної продовольчої сировини показало доцільність її використання у виробництві бісквітних напівфабрикатів функціонального призначення для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів.

*Метою даного дослідження* є вивчення можливості використання нетрадиційних сортів борошна нутового та арахісового у виробництві бісквітних напівфабрикатів та дослідження їх впливу на органолептичні та фізико-хімічні властивості напівфабрикату.

**Матеріали та методи дослідження.** Бісквітний напівфабрикат виготовлений за рецептурою описаною у Збірнику рецептур для борошняних кондитерських виробів (Павлов О.В., 2019). Рецептуру бісквітного напівфабрикату (основного) представлено у таблиці 1.

*Приготування борошняних сумішей.* Різні комбінації пшеничного, нутового та арахісового борошна, які готували для використання у рецептурі бісквіту представлено в таблиці 2.

У таблиці 2 наведено співвідношення нутового, арахісового та пшеничного борошна, яке змішували в таких співвідношеннях: зразок А – контроль; зразок Б – 1,5:1,5:97, зразок В – 3:3:94, зразок Г – 4,5:4,5:91.

Органолептичну оцінку при розробці нових продуктів проводили методом дескриптивних тестів, що використовуються для ідентифікації конкретних органолептичних характеристик, властивих пробі. Згідно з цим оцінку органолептичних показників якості проводили дегустатори, які мають спеціалізовану підготовку. Загальна кількість представників дегустаційної комісії складала 15 осіб. Кожен представник дегустаційної комісії мав дегустаційний лист, у якому зазначався перелік органолептичних показників згідно з чинним законодавством (ДСТУ ISO 6658:2005).

Обробку даних проводили, шляхом оцінки широкого спектру проб, в результаті якої виявляли різницю між модельними зразками. У рамках проведених досліджень та складання профілів було створено узагальнену таблицю показників якості та проведено обговорення наявних відмінностей у властивостях модельних зразків.

Харчову та енергетичну цінність бісквітних напівфабрикатів із врахуванням втрат визначали розрахунковим методом.

**Результати та обговорення.** Аналіз органолептичних показників досліджуваної сировини показав, що внесення її у рецептуру бісквітного напівфабрикату впливає

Таблиця 1

## Рецептура бісквітного напівфабрикату (основного)

№ п/п	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 10 кг напівфабрикату, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Борошно пшеничне в/с	85,50	2812,0	2404,3
2	Крохмаль картопляний	80,0	694,0	555,2
3	Цукор-пісок	99,85	3471,0	3465,8
4	Меланж	27,0	5785,0	1562,0
5	Есенція	0,00	34,7	0,0
	Разом:		12796,7	7987,3
	Вихід:	75,0	10000,0	7500,0

Таблиця 2

## Приготування борошняних сумішей

Зразки*	Витрати борошна на 10 кг напівфабрикату (в натурі), г		
	Пшеничне борошно	Нутове борошно	Арахісове борошно
А	2812,0	-	-
Б	2727,54	42,23	42,23
В	2643,1	84,45	84,45
Г	2558,64	126,68	126,68

на якість готового виробу, оскільки нутове борошно має темно-зелене забарвлення та відчутних бобовий запах, в свою чергу арахісове борошно має темно-коричневий колір з відчутним запахом горіха у порівнянні із пшеничним борошном.

Оцінку органолептичних показників якості напівфабрикату із додаванням різної кількості нутового та арахісового борошна проводили після охолодження та вистоявання напівфабрикату протягом 12 год. Результати представлені у таблиці 3.

При проведенні оцінювання органолептичних показників якості дослідних зразків напівфабрикату із використанням

нутового та арахісового борошна у кількості 1,5%...4,5% всі зразки мали відмінності від контролю. Найближчий за органолептичними показниками до контрольного зразку був зразок з додаванням по 1,5% нутового та арахісового борошна. Дослідження проводились після випікання виробу при температурі 180–190°C протягом 30 хв.

Дані обробляли, середні значення порівнювали за допомогою статистичних методів, зокрема дисперсійного аналізу.

За результатами досліджень складено профілограми сенсорної оцінки якості зразків випечених напівфабрикатів, які представлено на рисунку 1.

Таблиця 3

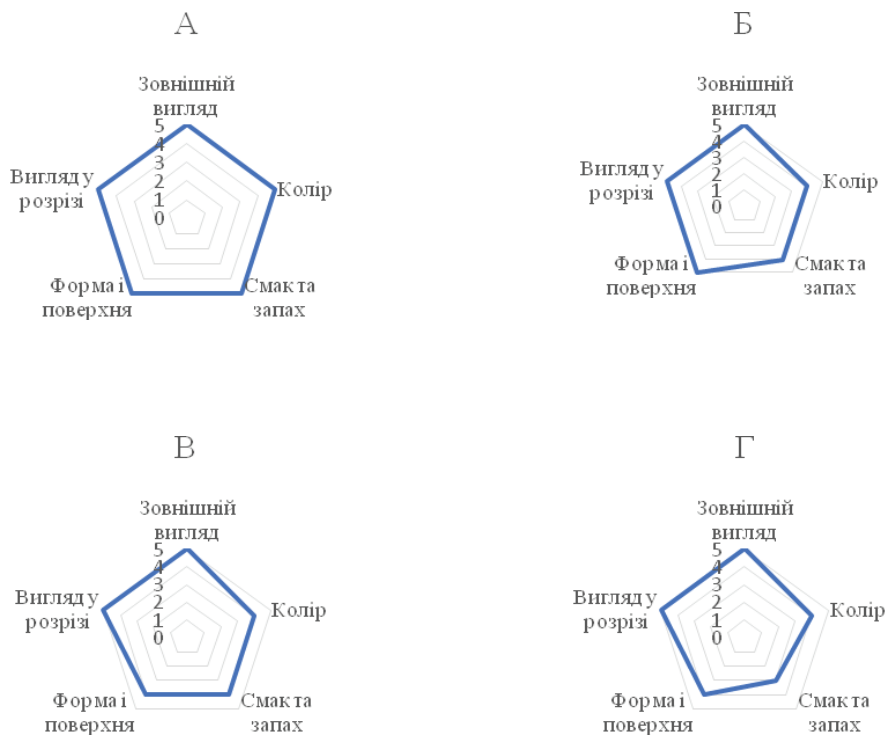
## Органолептичні показники випеченого напівфабрикату

Показник	Зразки			
	А	Б	В	Г
Смак та запах	Виражено солодкий смак притаманний бісквітному виробу, запах притаманний бісквіту	Ледь відчутний присмак бобових та горіха, солодкий смак бісквітного виробу, запах притаманний горіху	Відчутний присмак бобових та горіха, солодкий смак бісквітного виробу, відчувається легкий запах горіху	Виражений бобовий та горіховий смак та запах
Форма	Прямокутна форма та гладка поверхня без пошкоджень, зламів і ум'ятин			
Зовнішній вигляд	Притаманний бісквітним напівфабрикатам	Характерний виробам з додаванням різної концентрації інноваційної сировини		
Колір	Світло-жовтий, кремовий	Світло-коричневий	Світло-коричневий	Темно-коричневий
Вид у розрізі	Гарна пористість, без слідів непромішування			

Таблиця 4

## Шкала сенсорної оцінки органолептичних показників зразків

Показник якості	Зразки			
	А	Б	В	Г
Зовнішній вигляд	5	5	5	5
Колір	5	4	4	4
Смак та запах	5	4	4	3
Форма і поверхня	5	5	4	4
Вигляд у розрізі	5	5	5	5
Всього:	25	23	22	21



**Рис. 1. Профілограми органолептичних показників випеченого напівфабрикату:**

*А – контроль; зразок Б – 1,5:1,5:97, зразок В – 3:3:94, зразок Г – 4,5:4,5:91.*

Важливими органолептичними показниками бісквітних виробів були колір, смак та запах, адже саме вони впливали на якість виробів. При додаванні до напівфабрикату нутового та арахісового борошна колір змінювався від світлого до темно-коричневого. В модельних зразках відчувався бобовий та горіховий запах. Додавання інноваційних видів борошна у напівфабрикат впливало на запах виробів, інтенсивність якого була значно вищою у зразках з додаванням 3,0% та 4,0% порівняно з контрольним. Внесення в рецептуру бісквіту нутового та арахісового борошна також вплинуло на інтенсивність смаку: зразок з вмістом борошна нуту та арахісу у кількості 4,0% порівняно з контрольним характеризувався вираженим присмаком бобових. Як зазначено в літературних джерелах, нутове борошно характеризується наявним бобовим присмаком, в свою чергу арахісове борошно має відчутний горіховий смак. Таким чином, було визначено, що за органолептичними показниками якості доцільно додавати нутове та арахісове борошно відповідно у кількості по 1,5%.

У ході досліджень проведено порівняльний аналіз харчової та енергетичної цінності отриманих

напівфабрикатів у порівнянні з контролем. Харчову та енергетичну цінність визначали розрахунковим методом, результати розрахунку представлено у таблиці 5.

Як видно з таблиці, заміна пшеничного борошна на нутове та арахісове борошно у кількості 3,0% призводить до збільшення кількості білку на 21,4% та вуглеводів на 34,6% в бісквітних напівфабрикатах. Також незначно збільшується кількість жиру на 8,3% та підвищується енергетична цінність усіх зразків порівняно з контролем.

**Висновок.** Досліджувані зразки борошна, введені в розроблені вироби, мають специфічний склад. Нутове борошно багате на білок, що робить його цінним для вегетаріанців та веганів. Воно також містить важливі амінокислоти, зокрема лізин, який сприяє зміцненню імунної системи та підтримує здоров'я тканин. Крім того, нутове борошно є джерелом вітамінів групи В, особливо фолієвої кислоти, яка приймає участь у процесах кровотворення та функціонування нервової системи, мінералів, таких як залізо, магній, калій та цинк, харчових волокон.

В свою чергу арахісове борошно характеризується меншою кількістю жиру, ніж у цілісному арахісі, але воно містить значну кількість білку та клітковини.

Таблиця 5

**Харчова та енергетична цінність бісквітного напівфабрикату масою 100 г**

Складові	А	Б	В	Г
1	2	3	4	5
Білки, г	5,5	7,0	8,5	10,0
Жири, г	1,1	1,2	1,4	1,6
Вуглеводи, г	50,2	76,8	78,6	80,4
Енергетична цінність, ккал	232,7	348,8	360,6	376,4



У складі бісквітних напівфабрикатів поєднання даних видів борошна вплинуло на органолептичні показники якості випечених напівфабрикатів, а саме відбулась зміна в кольорі, змінився смак та запах. Щодо харчової та енергетичної цінності дана сировина сприяла підвищенню вмісту білку, а також підвищенню енергетичної цінності.

Таким чином, вироби, виготовлені з використанням альтернативних видів борошна, мають унікальний склад і можуть розширити асортимент борошняних напівфабрикатів шляхом надання їм нових смако-ароматичних характеристик, підвищення біологічної та харчової цінності.

#### **Бібліографічні посилання:**

1. Arya S.S., Salve A.R., Chauhan S. (2016). Peanuts as functional food: a review. *J. Food Sci. Technol.* 53. PP. 31-41.
2. Bonku R., Yu J. (2020). Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition *Food Sci. Human Wellness*, 9. PP. 21-30.
3. Boukid, F. (2021). Chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein as a prospective plant-based ingredient: A review. *IFST* 56. PP. 5435–5444.
4. De Camargo A. C., Regitano-D'arce M. A. B., and Shahidi F. (2017). Phenolic profile of peanut by-products: antioxidant potential and inhibition of alpha-glucosidase and lipase activities. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 94. PP. 959–971. doi: 10.1007/s11746-017-2996-9
5. DSTU ISO 6658:2005 Sensory research. Methodology. General instructions – K.: SE "UkrNDNC", 2005- 20 p.
6. Gupta R.K.; Gupta K.; Sharma A.; Das M.; Ansari I.A.; Dwivedi P.D. (2017). Health risks and benefits of chickpea (*Cicer arietinum*) consumption. *J. Agric. Food Chem*, 65. PP. 6–22.
7. Díaz-Ramírez M., Calderón-Domínguez G., García-Garibay M., Jiménez-Guzmán J., Villanueva-Carvajal A., de la Paz Salgado-Cruz Ma., Arizmendi-Cotero D., Del Moral-Ramírez E. (2016). Effect of whey protein isolate addition on physical, structural and sensory properties of sponge cake. *Food Hydrocolloids* 61. PP. 633–639 <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.06.020>
8. Goubgou, M., Songré-Ouattara, L.T., Bationo, F. (2021). Biscuits: a systematic review and meta-analysis of improving the nutritional quality and health benefits. *Food Prod Process and Nutr.* 3. P. 26 <https://doi.org/10.1186/s43014-021-00071-z>
9. Navarro-Leyva A., López-Angulo G.; Delgado-Vargas F.; López-Valenzuela J.Á. (2023). Antioxidant, anti-inflammatory, hypoglycemic, and anti-hyperglycemic activity of chickpea protein hydrolysates evaluated in BALB-c mice. *J. Food Sci.* 88. PP. 4262–4274.
10. Pavlov O.V. (2019). Collection of recipes for flour confectionery and butter bakery products: educational and practical guide. K.: Prof. Book. P.340.
11. Sadh P.K., Chawla P., Duhan J.S. (2018) Fermentation approach on phenolic, antioxidants and functional properties of peanut press cake. *Food Biosci.* 22. PP. 113-120.
12. Moradi P, Goli M, Keramat J. (2019). Physicochemical, Nutritional, Textural, and Sensory properties of Sponge Cake Enriched with Sugar-Beet Fiber. *FSCT* 16 (90). PP. 39-51. URL:<http://fsct.modares.ac.ir/article-7-27489-en.html>
13. Segundo C., Román L., Gómez M., Martínez M. M. (2017). Mechanically fractionated flour isolated from green bananas (*M. cavendishii* var. *nanica*) as a tool to increase the dietary fiber and phytochemical bioactivity of layer and sponge cakes. *Food Chemistry*, Vol. 219. PP. 240–248 <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.143>
14. Stevens-Barrón J. C., De La Rosa L. A., Wall-Medrano A., Álvarez-Parrilla E., Rodríguez-Ramírez R., Robles-Zepeda R. E., et al. (2019). Chemical composition and in vitro bioaccessibility of antioxidant phytochemicals from selected edible nuts. *Nutrients*, 11. PP. 2303. doi: 10.3390/nu11102303
15. Toomer O.T. (2017) Nutritional chemistry of the peanut (*Arachis hypogaea*) *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 58. PP. 3042-3053/

**Chorna N. V.**, Ph.D., Associate Professor State Biotechnological University, Kharkiv Ukraine

**Bokovets S. P.**, Doctor of Philosophy, Senior Lecturer, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

#### **Use of cheese and peanut flour in basic biscuit technology**

*The main goal of this study was to determine the recipe of the basic biscuit with the addition of chickpeas and peanuts in combination with wheat flour. Chickpea flour is rich in protein (approximately 20g of protein per 100g of product), making it valuable for vegetarians and vegans. It also contains important amino acids, including lysine, which helps strengthen the immune system and support tissue health. In addition, chickpeas are a good source of: B vitamins (especially B9, or folic acid), which is important for blood formation and the functioning of the nervous system; minerals such as iron, magnesium, potassium, and zinc; dietary fibers that support the health of the digestive system.*

*In turn, peanut flour is rich in macro- and microelements, and contains about 25% protein, including important amino acids such as arginine; the main share (almost 50%) consists of mono- and polyunsaturated fats, useful for the cardiovascular system; in addition, peanut flour is rich in vitamin E, B vitamins, magnesium, phosphorus and potassium, which support general health, the functioning of the nervous and muscular systems*

*Chickpea flour, peanut flour, and wheat flour were mixed in the following proportions: sample A; 1.5:1.5:97, sample B: 3:3:94, sample B: 4.5:4.5:91, sample D: 6:6:88. The main biscuit was chosen as the control sample. Initial analysis showed that 1.5% chickpea, 1.5% peanut, and 97% wheat flour could be mixed to make a quality biscuit. This indicator was investigated by conducting organoleptic quality indicators. As the amount of chickpea and peanut flour added increased, the color properties of the semi-finished product and its taste and smell changed.*

*In turn, the calculation of the nutritional and energy value showed that with the increase in the amount of innovative raw materials, the protein content in biscuits varied from 5.49g in a biscuit made from wheat flour to 10.1g in a biscuit with the addition of innovative raw materials, fat 12.3 to 16.63 g, and carbohydrates – 50.16-80.4 g per 100 g of products*

**Key words:** basic biscuit, chickpea flour, peanut flour, proteins, amino acids, nutritional value