

## IMPROVEMENT OF COOKIES' TECHNOLOGY ON THE BASIS OF OAT FLAKES FOR RESTAURANT ESTABLISHMENTS

O. Pavliuchenko, Y. Furmanova, O. Shapovalenko, S. Radkevych  
*National University of Food Technologies*

---

**Key words:**

*Cookies*  
*Processed oats products*  
*Oat flakes*  
*Quality of products*

---

**Article history:**

Received 10.03.2019  
Received in revised form  
25.03.2019  
Accepted 17.04.2019

---

**Corresponding author:**

O. Pavliuchenko  
**E-mail:**  
5098@ukr.net

---

**ABSTRACT**

---

The article presents the results of theoretical and experimental researches, on the basis of which the expediency of complete replacement of the wheat flour on oat flakes in cookies' preparation is confirmed.

During analytical studies it was found that due to high food and biological value processed oats products are widely used to enrich, improve quality of food products as well as to provide certain functional properties in a large number of food products for different segments of the population.

Processed oats products contain by 5...6 times more fat than wheat flour; somewhat larger protein content and fewer carbohydrates. A distinctive feature of oat products is the presence of  $\beta$ -glucans that make up the basis of hemicellulose of oat, about 85...92%. Oat products are significantly superior to wheat flour of the highest grade on the content of minerals.

The recipe composition of cookies with oat and almond flakes is proposed. Cookies were prepared using the following recipe ingredients: high quality wheat and oat flour, oat flakes (samples No. 1 and 2), white crystalline sugar, cinnamon, vanilla sugar, butter, chicken eggs, baking powder, and enriching cookies with protein, improving its flavoring properties, almond flakes were additionally added, which among the nut stuffs are most similar to oat flakes according to their size and structure.

The analysis of finished products quality shows that color of experimental samples with oat flakes was changed on light brown, their consistency improved, their structure became more porous, they became more crispy, had pleasant aroma and taste.

It has been found that a sample of cookies with a ratio of flakes 60:40, has the best quality indicators. This cookie is the most crispy and fragrant, has high protein and fat content and low levels of carbohydrates. It is characterized by a better digestibility of hydrocarbon component of cookie, because the amount of reducing sugars in the process of enzymatic hydrolysis of carbohydrates cookies for 90 minutes increases by 2.5 times compared to the control.

---

**DOI:** 10.24263/2225-2924-2019-25-2-25

---

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕЧИВА НА ОСНОВІ ВІВСЯНИХ ПЛАСТІВЦІВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

О.С. Павлюченко, Ю.П. Фурманова, О.І. Шаповаленко, С.М. Радькевич  
Національний університет харчових технологій

*У статті представлено результати теоретичних та експериментальних досліджень, на основі яких доведено доцільність повної заміни рецептурного борошна печива на вівсяні пластівці.*

*В ході аналітичних досліджень встановлено, що продукти переробки вівса за рахунок високої харчової і біологічної цінності досить широко використовуються для збагачення, покращення якості та надання певних функціональних властивостей харчовій продукції для різних верств населення.*

*Продукти переробки вівса містять в 5...6 разів більше жиру, якщо порівняти з пшеничним борошном, і децю більший вміст білка та меншу кількість вуглеводів. Характерна особливість вівсяних продуктів — наявність близько 85...92%  $\beta$ -глюканів, які складають основу геміцелюлози вівса. Вівсяні продукти значно переважають пшеничне борошно вищого сорту за вмістом мінеральних речовин.*

*Наведено рецептурний склад печива з вівсяними та мигдальними пластівцями. Печиво готували, використовуючи такі рецептурні компоненти: борошно пшеничне вищого сорту та вівсяне, вівсяні пластівці (зразки № 1 та 2), цукор білий кристалічний, корицю, ванільний цукор, масло вершкове, яйця курячі харчові, розпушувач. Для збагачення печива білком, покращення його смакових властивостей додатково вносили мигдальні пластівці, які серед горіхової сировини мають найбільшу схожість із вівсяними пластівцями за крупністю і структурою.*

*Аналіз якості готових виробів показав, що в дослідних зразках з внесенням вівсяних пластівців спостерігається зміна кольору на світло-коричневий, покращується консистенція, стає більш пористою структура, з'являється хрусткість, приємний аромат і смак.*

*Встановлено, що печиво зі співвідношенням пластівців 40:60 найбільш хрустке, розсипчасте та ароматне, має підвищений вміст білка й жиру та знижений вміст вуглеводів. Для нього характерна краща засвоюваність вуглеводневої компоненти печива, адже кількість редуруючих цукрів у процесі ферментативного гідролізу вуглеводів печива протягом 90 хв зростає в 2,5 рази порівняно з контролем.*

**Ключові слова:** печиво, продукти переробки вівса, вівсяні пластівці, якість виробів.

**Постановка проблеми.** Сучасний ринок ресторанного господарства характеризується високою конкуренцією та зростаючими потребами й вимогами споживачів, зокрема до асортименту та якості продукції. Незважаючи на спеціалізацію та широкий асортимент страв, у меншості закладів

ресторанного господарства переважають традиційні для українського споживача різноманітні борошняні страви та вироби. На продукцію з борошна, разом з борошняними кондитерськими виробами, залежно від спеціалізації закладу, припадає близько 25% [1].

Кондитерські вироби були і залишаються одними з найулюбленіших продуктів серед різних верств населення нашої країни. Так, за статистичними даними, Україна входить у десятку любителів солодощів у світі та споживає біля 15 кг кондитерських виробів на людину щорічно.

Вагому частку серед кондитерських виробів займає печиво різних видів. Його популярність пов'язана з широким асортиментом, високими споживчими властивостями, різноманіттям смакових властивостей і значно меншою вартістю, якщо порівняти з іншими борошняними кондитерськими виробами.

Основною сировиною для виробництва печива є цукор, яйця, масло, рослинні жири та борошно пшеничне. Ці рецептурні компоненти забезпечують його високу калорійність, яка в середньому становить 300... 400 ккал на 100 г печива, та невисоку харчову і біологічну цінність. Саме тому значна частина наукових праць присвячена розробці й удосконаленню технологій різних видів печива з використання у рецептурі компонентів з підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, незамінних амінокислот, ненасичених жирних кислот тощо. Джерелом корисних компонентів можуть бути різні види вівсяних пластівців. Для Європи печиво на вівсяних пластівцях є традиційним. Воно не потребує складного приготування, проте є улюбленим серед споживачів [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вівсяні пластівці за рахунок високої харчової і біологічної цінності досить широко використовуються для збагачення, покращення якості та надання певних функціональних властивостей харчової продукції для різних верств населення.

Відомі наукові розробки, які вказують на доцільність внесення вівсяних пластівців до рецептури хліба, зокрема «Богатирського», який виготовляється з борошна з суцільно-змеленого зерна пшениці з додаванням 10% вівсяних пластівців. Автори стверджують, що для покращання пружно-еластичних характеристик тіста до його рецептури включено 1,5% сухої пшеничної клейковини (СПК) та 1,0% ферментативно-активного соєвого борошна [3]. Розроблено також білково-круп'яний хліб, до складу рецептури якого входить пшеничне борошно вищого сорту, 20% СПК і 20% вівсяних або гречаних пластівців [3], білково-вівсяний хліб [4].

Досить ефективним є використання вівсяних пластівців у виробництві молочних продуктів десертної групи, зокрема морозива. Г.Є. Поліщук та О.М. Рибак вказують на те, що внесення до складу морозива 2...4% подрібнених вівсяних пластівців дає змогу модифікувати рецептуру за рахунок зменшення вмісту стабілізатора й молочного білка, знизити собівартість продукту, покращити його фізико-хімічні характеристики [5].

Вівсяні пластівці дуже привабливі для використання в коржиках або печиві. При цьому особливу увагу слід приділяти консистенції пісочного тіста, оскільки вівсяні пластівці дуже повільно поглинають воду, і часто різні

партії мають явно виражені відмінності за цим показником. Розроблена рецептура вівсяного печива, в яку додатково був введений полісолодовий екстракт «Полісол» [6].

Останнім часом на ринку кондитерських виробів зростає попит, особливо серед молоді, на енергетичні батончики з використанням цільного зерна злаків, вівсяних пластівців, різних видів горіхів і сухофруктів. На батончики з цільного зерна з рослинно-молочними начинками розроблено і затверджено технічні умови ТУ У 10.7-2428021028-002:2012. Також розроблено рецептуру на батончик типу «Мюслі», який містить вівсяні пластівці [7].

Використання продуктів переробки вівса в харчовій продукції є актуальним, тому технології хлібобулочних і кондитерських виробів постійно удосконалюються [8].

**Мета дослідження:** визначення можливості повної заміни в рецептурі вівсяного печива борошна пшеничного в/с та вівсяного на вівсяні пластівці, дослідження їх впливу на хід технологічного процесу та якість печива.

**Матеріали і методи.** Об'єкт дослідження — технологія вівсяного печива. Предметом дослідження обрано вівсяні пластівці різних номерів печиво з традиційною технологією і з повною заміною борошна пшеничного в/с та вівсяного на вівсяні пластівці, з додаванням мигдалевих пластівців. При проведенні лабораторних досліджень і випробувань використовували борошно пшеничне (ДСТУ 46.004-99), борошно вівсяне (ДСТУ 2900:2006), цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006), корицю (ГОСТ 29049-91), ванільний цукор (ДСТУ 1009:2005), яйця курячі харчові (ДСТУ 5028:2008), натрій двовуглекислий (ГОСТ 2156-76), вуглеамонійну сіль (ГОСТ 9325-79), вівсяні пластівці (ГОСТ 21149-93), масло солодко вершкове (ДСТУ 4445:2005), мигдалеві пластівці (ГОСТ 16830-71). Дослідження з визначення якості сировини і готових виробів проводили з використанням загальноприйнятих і спеціальних методів.

**Викладення основних результатів дослідження.** В Україні традиційно з вівса виробляють крупи неподрібнені, з яких при подальшій обробці виготовляють крупи плющені, пластівці «Геркулес» і «Пелюсткові». Також за спеціальною технологією (фірма «Бюлер») виготовляють пластівці «Екстра» трьох номерів і борошно з пропареної крупи, яке має назву «Толокно» [9].

Порівняльний аналіз хімічного складу й енергетичної цінності продуктів переробки вівса наведено в табл. 1.

*Таблиця 1. Порівняльний аналіз хімічного складу продуктів переробки вівса [10]*

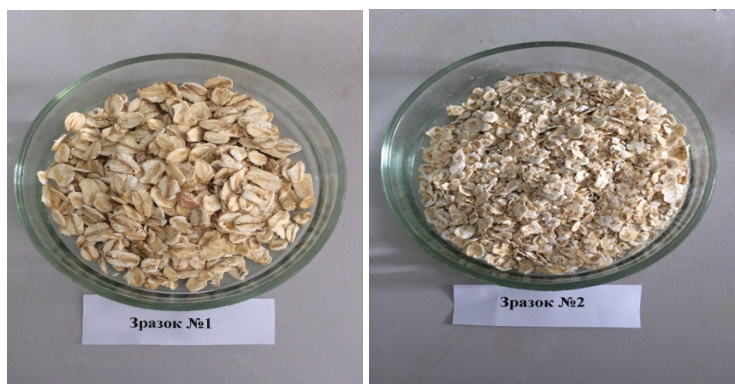
Назва сировини	Вміст, г					
	Вміст вологи	Білки	Вуглеводи	Жири	Клітковина	Енергетична цінність, Ккал
Вівсяні пластівці «Геркулес»	12,0	12,3	61,8	6,2	1,3	352,2
Крупа вівсяна	12,0	12,3	59,5	6,1	2,8	342,1
Толокно	10,0	12,5	64,9	6,0	1,9	329,1
Борошно пшеничне в/с	14,0	10,3	69,9	1,1	0,1	363,6

Дані табл. 1 вказують на те, що продукти переробки вівса містять в 5...6 разів більше жиру порівняно з пшеничним борошном, дещо більший вміст білка та меншу кількість вуглеводів. Позитивним також є те, що всі продукти переробки вівса можуть бути використані для збагачення печива клітковиною, адже містять її майже втричі більше, якщо порівняти з пшеничним борошном.

Відмінна особливість вівсяних продуктів — наявність близько 85...92%  $\beta$ -глюканів, які складають основу геміцелюлози вівса. Водоутримувальна, емульгуюча та піноутворююча здатності пластівців широко використовуються для надання продуктам певних функціональних властивостей.

Продукти переробки вівса значно переважають пшеничне борошно вищого сорту за вмістом мінеральних речовин. В них міститься натрію 20...35, калію — 280...362, кальцію — 52...64, магнію — 110...129, фосфору — 328...350 та заліза — 3,6...3,9 мг/100г.

З літературних Інтернет-джерел та в результаті попередніх досліджень підтверджено можливість повної заміни борошна пшеничного в/с та вівсяного на вівсяні пластівці. Для приготування дослідних зразків вівсяного печива обрано вівсяні пластівці ТМ «Вюрценер» (зразок № 1 — крупні, зразок № 2 — дрібні) (рис. 1).



**Рис. 1. Дослідні зразки вівсяних пластівців**

Обрані зразки досліджували на відповідність вимогам, зазначеним у нормативній документації. Також визначали питомий об'єм і водопоглинальну здатність, які впливатимуть на хід технологічного процесу та якість готової продукції (табл. 2).

**Таблиця 2. Показники якості вівсяних пластівців**

Показники	Вимоги згідно ГОСТ 21149-93	Зразок № 1	Зразок № 2
Вологість (№1/№2), %, не більше ніж	12,5/12,0	8,5	9,5
Кислотність, град., не більше	5	2,8	3,0
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	—	2,6	2,4
Водопоглинальна здатність, г/г	—	3,7	4,6

Аналіз якості вівсяних виробів показав, що вологість дослідних зразків не перевищує вимог нормативної документації. Це є позитивним, адже підвищення на 12,0—12,5% сприяє збільшенню кількості вільної вологи, активізації ферментних процесів, створенню сприятливих умов для розвитку мікрофлори, що призводить до псування пластівців.

Кислотність вівсяних пластівців майже у два рази менша за встановлені норми, що вказує на їх свіжість і позитивно впливатиме на смакові властивості готової продукції.

Для зразка № 2 характерна більша поглинальна здатність, що пов'язано з меншим розміром і товщиною пластівців.

Більший питомий об'єм зразка № 1 позитивно впливатиме на збільшення об'єму готових виробів та, на нашу думку, сприятиме кращій хрусткості печива.

Для приготування дослідних зразків печива використовували такі рецептурні компоненти: борошно пшеничне вищого сорту та вівсяне, вівсяні пластівці (зразки № 1 та 2), цукор білий кристалічний, корицю, ванільний цукор, масло вершкове, яйця курячі харчові, розпушувач. Для збагачення печива білком, покращання його смакових властивостей додатково вносили 10 % мигдальних пластівців, які серед горіхової сировини мають найбільшу схожість з вівсяними пластівцями за крупністю і структурою.

Для визначення оптимального співвідношення компонентів у рецептурній суміші здійснювали повну заміну борошна на вівсяні пластівці № 1 та 2 у такому співвідношенні:

- зразок № 1 (контроль) — 100% борошно пшеничне в/с та вівсяне;
- зразок № 2 — 50:50, пластівці № 1 і пластівці № 2;
- зразок № 3 — 40:60, пластівці № 1 і пластівці № 2.

Дослідні зразки готували за традиційною технологією, яка передбачає такі етапи:

1. *Підготовка сировини.* Здійснювали відповідно до вимог нормативної документації.

2. *Замішування тіста.* На цій стадії оброблені яйця з'єднували з цукром і збивали до утворення пишної однорідної маси. Додавали розпушувач, ванільний цукор, попередньо підготовлене натерте масло, суміш вівсяних та мигдальних пластівців і перемішували в тістомісильній машині протягом 5...7 хв до отримання відповідної консистенції.

3. *Формування напівфабрикату.* Печиво формували вручну у вигляді кульок, які в подальшому приплюскували. Характеристика готових тістових заготовок: діаметр — близько 5 см, висота — не більше 1,2 см, маса — 28 г.

4. *Випікання виробів.* Здійснювали протягом 12...15 хв при температурі 180°C.

5. *Оформлення виробів.* Після випікання вироби охолоджували та оформлювали.

Для цього можна використати цукрову пудру, свіжі ягоди та листя м'яти.

Дослідження показників якості отриманих зразків здійснювали за ДСТУ 3781:2014, який визначає характеристики печива за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками, а також встановлює вимоги щодо безпеки й охорони навколишнього середовища.

Органолептичні показники оцінювали шляхом дегустації дослідних зразків за п'ятибальною шкалою, оскільки вона має достатньо високу точність, дає змогу навіть дегустатору із середньою сенсорною чутливістю отримати достатньо достовірні результати. Результати наведено на рис. 2.

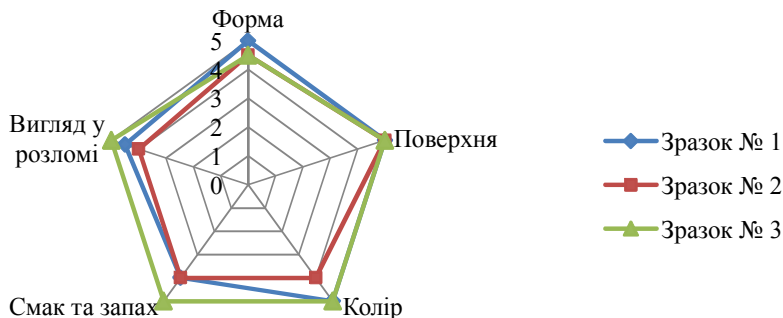


Рис. 2. Результати органолептичної оцінки печива за п'ятибальною шкалою

У дослідних зразках спостерігається зміна кольору на світло-коричневий, покращується консистенція, стає більш пористою структура, з'являється хрусткість, приємний аромат та смак. У результаті досліджень встановлено, що зразок печива № 3 зі співвідношенням пластівців 60:40 має найкращі показники якості. Це печиво найбільш хрустке, розсипчасте та ароматне.

За фізико-хімічними показниками (табл. 3) всі дослідні зразки відповідають вимогам.

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків печива

Показники	Згідно з ДСТУ 3781:2014	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Вологість, %	Не більше 8,5	7,8	8,0	8,5
Питомий об'єм, м <sup>3</sup> /кг	—	1,13	1,22	1,26
Намочуваність, %	—	134	135	135

Як свідчать дані табл. 3, заміна борошна на вівсяні пластівці сприяє збільшенню вологості, проте в межах норми.

Встановлено, що внесення суміші вівсяних пластівців № 1 і № 2 у співвідношенні 40:60 сприяє збільшенню питомого об'єму та намочуваності.

Внесення суміші з пластівців № 1 і № 2 у співвідношенні 50:50 сприяє ущільненню печива, воно стає більш твердим, затягнутим, у розломі спостерігаються місцями непропеченості. Використання мигдалевих пластівців (10%) сприяє появі приємного горіхового смаку й аромату.

Враховуючи фізіологічні потреби населення України в основних харчових речовинах та енергії, було встановлено, що покриття добової потреби при вживанні 100 г печива з вівсяними і мигдалевими пластівцями для чоловіків віком 18—29 років I групи фізичної активності (працівники переважно розумової праці) зростає у білках до 13%, в жирах — до 31,3%, а у вуглеводах знижується до 11,3%. Для жінок тієї ж вікової категорії і групи покриття



ття добової потреби у білках та жирах зростає, відповідно, до 16 та 38%, у вуглеводах — зменшується до 13,8%.

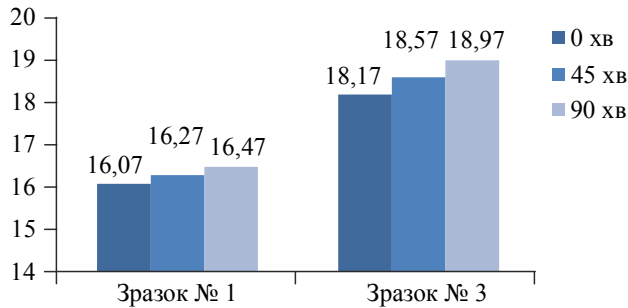
Енергетична цінність печива на пластівцях зменшується порівняно з контролем на 36,5 ккал.

Якість печива визначається не лише харчовою та біологічною, а й фізіологічною цінністю, яка насамперед залежить від швидкості перетравлення його складових у шлунково-кишковому тракті людини.

Засвоюваність вуглеводів зразків печива № 1 та № 3 визначали за швидкістю їх ферментативного гідролізу в шлунково-кишковому тракті.

Визначення швидкості ферментативного гідролізу проводили *in vitro* за кількістю накопичених редукуючих цукрів гідролізу. Для гідролізу використовували комплексний ферментний препарат «Панзинорм», до складу якого входять амілази, протеази та ліпази.

Встановлено (рис. 3), що кількість редукуючих цукрів на початку та під час ферментативного гідролізу вуглеводів печива на вівсяних пластівцях на 2...2,5% більша від кількості у контрольному зразку.



**Рис. 3. Вміст редукуючих цукрів за ферментативного гідролізу вуглеводів печива *in vitro***

### **Висновки**

У результаті досліджень підтверджена доцільність використання вівсяних пластівців різних номерів у технології печива.

Експериментально встановлено, що повна заміна в складі печива борошна пшеничного вищого сорту та вівсяного на вівсяні пластівці доцільна у співвідношенні компонентів зразків пластівців № 1:№ 2 — 40:60. Таке співвідношення забезпечує отримання печива з відповідними органолептичними показниками, високою хрусткістю, розсипчатістю, приємним смаком та ароматом. Отримані зразки за фізико-хімічними показниками повністю відповідають вимогам нормативної документації.

Заміна борошна на вівсяні і мигдалеві пластівці сприяє збільшенню в готовому печиві білків і жирів та зменшує кількість вуглеводів. Так, відсоток від добової потреби для чоловіків та жінок віком 18—29 років у білках зростає до 13 та 16, у жирах — до 31,3 та 38% відповідно, а у вуглеводах зменшується до 11,3 та 13,7% відповідно.

Використання вівсяних пластівців у рецептурі сприяє кращій засвоюваності вуглеводневої компоненти печива, адже кількість редукуючих цукрів у



процесі ферментативного гідролізу вуглеводів печива протягом 90 хв зростає в 2,5 рази, якщо порівняти з контролем.

Впровадження у заклади ресторанного господарства технології печива на вівсяних і мигдалевих пластівцях дасть змогу розширити асортимент продукції з покращеною харчовою і біологічною цінністю та залучити до закладу додаткові потоки споживачів, які віддають перевагу солодкому, але здоровому харчуванню.

### Література

1. Павлюченко О.С., Бондар Н. П., Соцька Ю. Д., Лисенко Д. В. Збагачення млинчиків високобілковим люпиновим борошном. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 2. С. 102—107.
2. How to cook the perfect oatcakes. The Guardian.[Електронний ресурс]. URL: <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/wordofmouth/2014/aug/27/how-to-cook-perfect-oatcakes-recipe>.
3. Дробот В.І., Михонік Л.А., Тесля О.Д., Семенова А.Б. Використання зернових пластівців у технології оздоровчих продуктів. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2013. № 1. С. 3—4.
4. Білково-вівсяний хліб: патент № 76220 Україна: МПК А 21 D 8/00№сн 201207589; заявл. 20.06.2012 р. опубл. 25.12.2012. Бюл. № 24. 4 с.
5. Склад молочно-вівсяного морозива: патент №106097 Україна: МПК (2014.01) А2 30 9/00 № а 201207586; заявл. 20.06.2012 р. опубл. 25.07.2014. Бюл. № 14. 4 с.
6. Сюткіна О.В., Бондар Н.П., Корецька І.Л. Нові види вівсяного печива підвищеної харчової та біологічної цінності. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2013. № 7 (104—105). С. 9—12.
7. Савченко Н. О., Зінченко І.М. Створення виробу функціонально-профілактичного призначення батончику типу «Мюслі». Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 79-а наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, (Київ 15 — 16 квітня 2013) К. НУХТ. 2013 р. Ч. 1. С. 205—206.
8. Семенова А.Б. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням продуктів переробки круп'яних культур: дис. канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Семенова Анастасія Борисівна. НУХТ. К. 2014. 245 с.
9. Соц С.М., Кустов І.О. Крупа вівсяна неподрібнена з голозерного вівса. Зернові продукти і комбікорми. 2012. № 4(48). С. 31—33.
10. Скурихин И.М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Москва: Агропромиздат, 1987. 224 с.