

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПШЕНИЦІ СОРТУ «КОСОВИЦЯ» ТА РОСЛИННИХ ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗЕРНОВИХ ХЛІБЦІВ

Н. В. Новікова, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-3324-965X

Н. М. Антоненко, здобувач вищої освіти

ORCID ID: 0000-0001-9245-543

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Метою роботи є дослідження доцільності використання пшениці сорту «Косовиця» і рослинних харчових порошків глоду, женьшеню і обліпихи в технології виготовлення зернових хлібців. При оцінці фізико-хімічних властивостей фітосировини виявлено доцільність введення в рецептури зернових хлібців до 3% рослинних компонентів глоду, женьшеню і обліпихи, підвищений відсоток введення рослинних компонентів супроводжується підвищеними енергетичними затратами на виробництво даного виду харчового продукту.

Ключові слова: рослинна сировина, зернові хлібці, порошок глоду, порошок женьшеню, порошок обліпихи, пшениця сорту «Косовиця».

Постановка проблеми. Дослідження дієтологів свідчать про те, що у сучасному світі одне лише традиційне харчування призводить до різних видів харчової недостатності, що може бути зумовлено нестачею в раціонах харчування макро- та мікронутрієнтів, білків та інших біологічно активних сполук. Натомість споживання надмірної кількості харчових добавок, інших компонентів їжі хімічного походження та незбалансованих інгредієнтів призводить до фізіологічних порушень з боку шлунково-кишкового тракту, імунної системи та ЦНС [1].

Через невисоку вартість вихідної сировини створення збагачених продуктів на основі зерна стало одним із прогресивних напрямків у розвитку виробництва продуктів харчування, вони здатні підвищити опірність організму до несприятливих чинників та компенсувати недостачу біологічно активних речовин у раціоні

У зв'язку з перетвореннями, що відбулися у структурі попиту споживачів, які обумовлені певними соціальними факторами, людина намагається споживати більше продуктів з високим вмістом біологічно активних речовин та в побутових умовах намагається скоротити час на приготування їжі до мінімуму. Технології отримання на основі різних видів сировини концентрованих продуктів з такими властивостями, як тривалий термін зберігання, можливість використання без додаткової

термічної обробки, висока концентрація поживних речовин та їх засвоєння, добра транспортабельність продовжують вдосконалюватися, набувають поліпшення рецептури отримання різних зернових продуктів, які широко розповсюджені в масовому харчуванні населення – харчові концентрати, хлібобулочні і макаронні вироби, збагачені добавками природного походження [4].

На сьогодні недостатньо уваги приділено продуктам оздоровчого призначення, а саме – споживним властивостям зернових продуктів з метою повнішого задоволення потреб цільової категорії споживачів.

Сухі сніданки серед харчових концентратів на сьогодні займають значне місце, основною сировиною для приготування яких є різні види зернових культур. Сухі сніданки у порівнянні з іншими харчовими концентратами вироблені за допомогою термічної обробки і є готовими до вживання харчовими продуктами [3].

Серед споживачів особливий інтерес викликають зернові хлібці, які мають подовжений термін зберігання, характеризуються добрими споживчими властивостями, користуються попитом серед різних верств населення, в тому числі дітей, підлітків, людей похилого віку

Отже формування підвищеної харчової цінності зернових хлібців з використанням нових видів сировини є актуальним напрямом у

дослідженні вітчизняного асортименту харчових продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сердюк Л. В. та Мардар М. Р. стверджують, що для осіб, які страждають дисбактеріозом кишечника, розроблено технологію продукту функціонального призначення, для чого використовують комбінацію пребіотика та ячмінного борошна, яке піддали барометричній обробці. Застосування обраних добавок дозволяє отримати вироби з підвищеним вмістом білків, жирів та вуглеводів [9].

При дослідженні процесів підготовки сировини і випічки хлібців з пророщеного зерна пшениці обґрунтовано оптимальні режими подрібнення високовологого пророщеного зерна та його сушіння [10].

На основі гречаної крупи методом вибуху розроблено спосіб виробництва харчових продуктів з високими споживними властивостями, які не вимагають термічної обробки перед споживанням [11].

Останніми роками вченими вивчено корисні властивості горобини, на основі якої запропоновано хлібці за традиційним рецептом з цільнозмолотого борошна. Щоб зберегти вітаміни (В, Е), мінеральні речовини та харчові волокна, зерна перемелюють разом з оболонкою. Отримані харчові продукти характеризуються високою біологічною цінністю та покращеними споживними властивостями [2, 9].

Здатністю впливати на стан здоров'я людини хлібці можуть завдяки вмісту в їх рецептурі біологічно активних добавок. Наприклад, нормалізації роботи нервової системи сприяють вітаміни групи В, які містяться в них. Додатковий обсяг необхідних організму мінеральних речовин та вітамінів з'являється за рахунок добавок, які вносять до рецептури хлібців. Вітаміни, які

містяться у цьому продукті, забезпечують оптимальний кислотно-лужний баланс організму, макро- та мікроелементи підтримують здоров'я серцево-судинної системи, посилюють метаболізм вуглеводів та жирів. Хлібці пшеничні поліпшують роботу органів травлення завдяки підвищеному вмісту магнію та калію, гречані хлібці стимулюють роботу кровотворення, нормалізують роботу травної системи, виводять шлаки завдяки вмісту в гречаній крупі фолієвої кислоти, рис в рецептурі хлібців сприяє очищенню організму та нормалізації роботи нервової системи, а вміст ячменю поліпшує роботу печінки [8, 12].

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження доцільності використання пшениці сорту «Косовиця» та рослинних харчових добавок глоду, женьшеню та обліпихи в технології виготовлення зернових хлібців.

Виклад основного матеріалу дослідження. При товарознавчій оцінці та формуванні якості нового продукту головним є моделювання його рецептурного складу та встановлення оптимального співвідношення компонентів рецептури з урахуванням технологічних можливостей при виробництві продукту [5; 6].

Одним з основних факторів, який впливає на формування споживних властивостей нових зернових хлібців, є вид і якість вихідної сировини. З метою вибору сорту пшениці були проведені технологічні та хімічні дослідження, дані яких зображено у табл. 1.

Вуглеводи є основним компонентом пшеничного зерна, основний вуглевод – це крохмаль у зразку пшениці «Косовиця» – був на рівні 74,34%, в той час як масова частка білків складала 17,87%, що на 70% більше у порівнянні з пшеницею сорту «Фаворитка».

Таблиця 1

**Хімічний склад та мікробіологічні показники (масова частка, % на а.с.р.)
p≥0,95, n=3**

Вид пшениці	Вуглеводи	Білки	Жири	Зола	МАФАМ, КУО в 1 г
Пшениця сорту «Фаворитка»	87,81	10,42	1,98	1,44	3,6*10 ⁴
Пшениця сорту «Косовиця»	74,34	17,87	2,43	1,48	3,2*10 ⁴

Найменші за кількістю макронутрієнти зерна – жири, у досліджуваних зразках масова частка яких складає 1,98 та 2,43%.

Зольність є показником вмісту частки мінеральних речовин, найбільший показник характерний для пшениці сорту «Косовиця» та складає 1,48%, що на 5% перевищує значення цього показника у пшениці сорту «Фаворитка».

Для зернових культур, які здебільшого переробляються на круп'яні продукти, головним технологічним показником є плівчастість зерна, від якої залежить вихід готової продукції та лузги. Серед досліджених зразків найменша плівчастість характерна для зерна сорту «Косовиця» – 19%, що робить його більш

перспективним для виробництва зернових хлібців.

За даними Мардар М. Р., Значек Р. Р., зернові хлібці виготовляють у великому асортименті, з додаванням різних видів зернових культур та збагачувальних сумішей, що підвищує корисні властивості цих продуктів [5]. У досліджуваних нами рецептурах хлібців варіювали масову частку порошку плодів глоду, женьшеню, обліпихи та кухонної солі. Всі компоненти піддавали просіюванню та дозуванню. У результаті отримували хлібці з цільного зерна у формі круглих брикетів.

Зменшення вмісту зернового інгредієнта та збільшення масової частки кухонної солі до 1,0% сприяє незначному зниженню ступеня набухання зернових хлібців, збільшення вмісту кухонної солі до 1,5% обумовлює підвищення досліджуваного показника.

Цільне очищене зерно піддають просіюванню, та дозуванню на вагах, сухі подрібнені порошки рослинних добавок та кухонну сіль зважують та у

кожний зразок додають воду, перемішують протягом 5 хвилин до однорідної маси. Потім подають у спеціальний бункер машини, де відбувається механічна і термічна обробка 3 с. при $t=140^{\circ}\text{C}$, у результаті у вигляді брикетів отримують хлібці з цільного зерна та рослинною добавкою.

У виробничих умовах були виготовлені дослідні зразки зернових хлібців з метою уточнення оптимального відсотка введення добавок.

Рослинні добавки (порошки плодів глоду, женьшеню, обліпихи) вводили до складу хлібців у кількості 3,0; 6,0% (табл. 2).

Контрольний та дослідні зразки оцінювали за фізико-хімічними показниками. Оскільки рослинні компоненти в зерновій сировині суттєво змінюють органолептичні і фізико-хімічні показники готових продуктів, дані показники є найбільш важливими при оцінці споживних властивостей даного виду товару.

Таблиця 2

Рецептурний склад зернових хлібців

Показники	Контроль	Зразок					
		1	2	3	4	5	6
Зерно пшениці сорту «Косовиця»	99	97	97	97	95,0	95,0	95,0
Порошок плодів глоду	-	3,0	-	-	5,0	-	-
Порошок плодів женьшеню	-	-	3,0	-	-	5,0	-
Порошок плодів обліпихи	-	-	-	3,0	-	-	5,0
Сіль кухонна	1	1	1	1	1	1	1
Всього, %	100	100	100	100	100	100	100

Важливим показником нових зернових хлібців покращеної якості є визначення фізико-хімічних показників, вони характеризують споживні властивості харчового продукту та їх нійвуглеводний стан.

Значення показника ступеня набухання знизилася у всіх дослідних зразках на 8,9-15,7%,

а показника – вологоутримуюча здатність – на 2,9-3,7% (зразки 4-6).

З підвищенням відсотка введення добавок по відношенню до контролю об'ємна маса зернових хлібців збільшується на 16,4-19,7% у зразках 1-3, максимальне значення даного показника зафіксовано у зразках 4-6, які містять 6,0% рослинних харчових добавок.

Таблиця 3

Фізико-хімічні показники дослідних зразків зернових хлібців

Показники	Контроль	Зразок					
		1	2	3	4	5	6
Масова частка вологи, %	7,9	8,1	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4
Об'ємна маса, г/дм ³	544	551	553	558	615	610	619
Ступінь набухання, %	6,58	6,51	6,49	6,53	6,21	6,18	6,23
Вологоутри-муюча здатність, %	8,10	7,88	7,82	7,90	7,80	7,77	7,75

Дані досліджень свідчать (рис.1), що по відношенню до контролю заміна частини зернової сировини новою добавкою призводить до незначного зниження вологоутримуючої здатності.

За основними показниками хімічного складу проаналізували харчову та енергетичну цінності нових зернових хлібців (Табл. 4.)

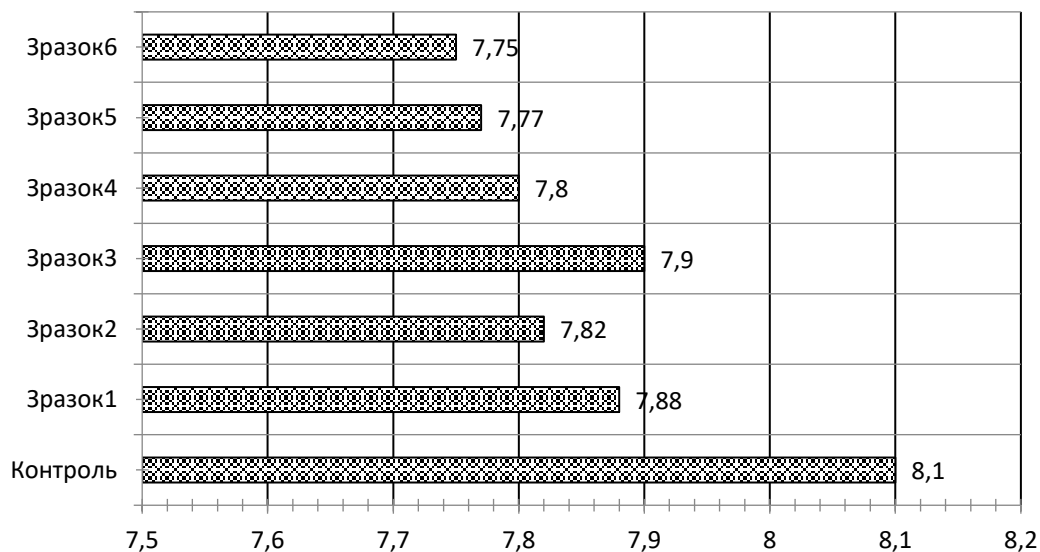


Рис.1. Вологоутримуюча здатність дослідних зразків зернових хлібців

Таблиця 4

Хімічний склад нових хлібців та ступінь задоволення добової потреби за основними харчовими речовинами в 100 г продукту, г (мг); $p \geq 0,95$, $n=3$

Харчові речовини	Добова потреба	Контроль 1	Зразок 1 вміст глюду 3%	Зразок 2 вміст женьшеню 3%	Зразок 3 вміст обліпихи 3%
Білки, г	80	10,38	15,29	15,21	15,89
Жири, г	80	1,62	1,64	1,70	2,42
Вуглеводи г., в тому числі:					
Крохмаль, г	400	68,80	60,10	60,14	59,50
Моно- і дисахариди, г	70	2,22	3,23	5,90	2,46
Клітковина, г	25	2,00	2,74	2,68	3,20
Енергетична цінність, ккал	-	324	310	314	319
<i>Вітаміни, мг/100 г:</i>					
Тіамін (В ₁)	1,5	0,40	0,33	0,34	0,33
Рибофлавін (В ₂)	2,0	0,14	0,12	0,10	0,10
Аскорбінова кислота (С)	70	-	20,47	2,58	0,12
Ніацин (РР)	15,0	4,80	6,40	6,38	6,38
Фолієва кислота (В ₉), мкг	200	37,4	40,6	39,4	41,2
<i>Мінеральні речовини, мг/100 г:</i>					
Калій (К)	2500	323,00	339,00	341,00	344,00
Кальцій (Са)	1000	50,00	40,25	44,10	55,60
Магній (Mg)	400	111,0	128,0	125,0	140,0
Фосфор (Р)	1200	340,0	392,0	399,0	441,0
Залізо (Fe)	15	4,10	5,70	5,09	5,75

Порівняльний аналіз показав що, порівняно з контрольним зразком розроблені продукти мають підвищену харчову цінність. Вміст білка у зернових хлібцях складає 15,29-15,89%, що у порівнянні з контролем більше в 1,7 рази. При відповідному зниженні вмісту крохмалю показник клітковини у хлібцях у середньому в 1,5 рази перевищує контрольний зразок.

Результати наших досліджень свідчать, що хлібці, які мають у рецептурі рослинні добавки, характеризуються зниженою енергетичною цінністю, це підтверджують результати досліджень Іоргачова К. Г., Лебеденко Т. Є. [3]. На основі додавання вітамінів, добавок та інших поживних речовин виробники створили хлібці фітнес-лінії.

Додавання до рецептури зернових хлібців натуральних рослинних порошоків дало можливість підвищити в них кількість макро- та мікроелементів. Найбільша кількість припадає на фосфор у дослідних хлібцях з глодом, женьшенем та обліпихою відповідно 392 мг/100 г, 399 мг/100 г, 441 мг/100 г. Відносно контролю найкращий показник мали нові хлібці за вмістом заліза.

Злобин А. А., Мартинсон Е. А., Литвінець С. Г. та ін. [2, 9] стверджують, що підвищений вміст вітамінів у рецептурі хлібців можливий за рахунок оболонки зерна та інших рослинних компонентів. Так, введення до рецептурного складу зернових хлібців запропонованих нами інноваційних рослинних добавок дало можливість підвищити вміст аскорбінової кислоти у зразку 1 - 20,47 мг/100 г за рахунок введення порошку глоду. Вміст вітаміну В₂ у зразку 1 склав 0,12 мг/100 г, а у дослідних зразках 2 та 3 по 0,10 мг/100 г.

У процесі товаропросування та доведення до споживача найголовнішим завданням є збереження споживчих властивостей нових зернових хлібців тому, що, як відомо, процес зберігання завжди супроводжується зниженням споживчих властивостей харчових продуктів. На тривалість зберігання впливає склад харчового продукту, інтенсивність протікання в ньому різних хімічних процесів, а також природа доданих добавок, дія яких може бути різноманітною [3].

Пакувальні матеріали у харчовій галузі застосовують з метою захисту продуктів від впливу зовнішнього середовища, забруднення, дії сонячних променів, утворення кришок, надання продукції ефектного та привабливого зовнішнього вигляду, збереження смаку й аромату продукту.

При пакуванні зернових хлібців найчастіше застосовують такі види упаковки: звичайну харчову плівку та поліпропіленову плівку [10].

Харчова плівка не призначена для зберігання зернових хлібців протягом тривалого часу, тому що перешкоджає газообміну між упакованим продуктом і зовнішнім середовищем, через що продукти у такій упаковці досить швидко псуються, також вона не призначена для зберігання гарячих продуктів, які здатні утворювати конденсат, і це сприяє швидкому їх псуванню [12].

Матеріалом, який широко використовується для упакування кондитерських та хлібобулочних виробів, є поліпропіленова плівка, вона є стійкою до температурних режимів та негативного впливу різних мікробів, не змінює споживчих

властивостей продуктів та не містить шкідливих добавок, сумішей.

Всі зразки розроблених зернових хлібців поміщали в звичайну харчову поліетиленову плівку і пакети з поліпропіленовою плівки та зберігали протягом 5 місяців при температурі 18⁰С і відносній вологості повітря 75%.

За даними результатів досліджень встановлено, що дослідні зразки, які зберігалися протягом п'яти місяців в пакетах із поліпропіленовою плівки, мали приємний виражений смак застосованих добавок та хрустку структуру. При цьому у контрольного зразка спостерігався сторонній присмак. Це говорить про те, що включення до рецептури зернових хлібців рослинних добавок сприяє подовженню збереження органолептичних характеристик продукту, що зумовлено наявністю у природних добавках речовин, які здатні сповільнювати процес псування продукції.

Під час зберігання зернових хлібців також спостерігали зміни фізико-хімічних показників якості. Як видно з наведених даних (рис. 2), у зразках, які зберігали у поліпропіленовій плівці, по відношенню до зразків, які зберігали у харчовій плівці, масова частка вологи зросла, що пояснюється тим, що поліпропіленові матеріали володіють кращими вологонепроникними властивостями. За шість місяців зберігання масова частка вологи у зернових хлібцях, які зберігалися у харчовій плівці, підвищилася у середньому в 1,1 рази, натомість при зберіганні у поліпропіленових матеріалах цей показник в середньому був на рівні 1,5 рази.

Зниженню інтенсивності втрати вологи у процесі зберігання сприяло внесення добавок до складу хлібців. Це пояснюється тим, що природні харчові добавки, які були включені до складу рецептури зернових хлібців, мають більш високу вологостійкість, саме цей фактор дозволяє позитивно вплинути на термін збереження харчових продуктів (рис.2).



Рис. 2. Зміна частки вологи у дослідних зразках зернових хлібців у процесі зберігання

Як відомо [8], підвищений показник титрованої кислотності свідчить про зміни складових хімічних речовин зернового продукту під дією ферментів або мікроорганізмів. Наявність органічних та жирних кислот у природних харчових добавках, які включені до складу зернових хлібців, призводить до підвищення вихідного значення кислотності.

Результатами досліджень встановлено, що зразки зернових хлібців поліпшеної якості, які зберігалися у поліпропіленовій плівці, фактично не змінили показники кислотності, яка була на рівні 4,3⁰H, натомість хлібці, які протягом періоду зберігання були у харчовій плівці, мали показники за даним досліджуванім показником на рівні 7,1⁰H. Отримані результати свідчать про доцільність зберігання збагачених зернових хлібців у поліпропіленовій плівці протягом п'яти місяців (рис.3).

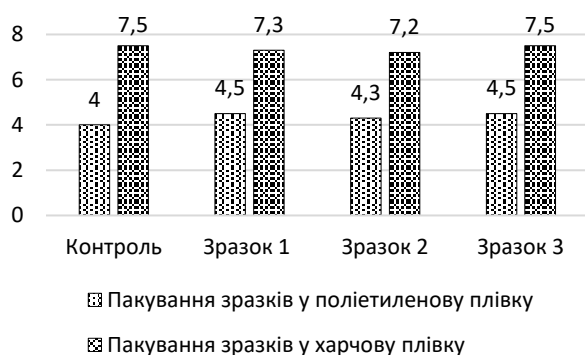


Рис. 3. Зміна кислотності зернових хлібців залежно від упаковки у процесі зберігання

За допомогою даних кислотного числа можна простежити за накопиченням жирних кислот. Їхня інтенсивність зумовлена умовами та термінами зберігання, рецептурним складом продукту та властивостями пакувального матеріалу.

Псування продукту може відбуватися при неякісному пакуванні харчових продуктів, що призводить до підвищення вологості та температури у товщі харчового продукту, і є ідеальним середовищем для розвитку різних видів мікроорганізмів та зумовлює підвищення кислотності.

На рис. 4. наведено результати досліджень зміни кислотного числа жиру у процесі зберігання зернових хлібців, які свідчать про те, що поліпропіленові плівки володіють захисними властивостями, які сприяють гальмуванню накопичення вільних жирних кислот, також введення рослинних добавок як природних антиоксидантів сприяє зниженню кількості вільних жирних кислот у порівнянні з контролем.

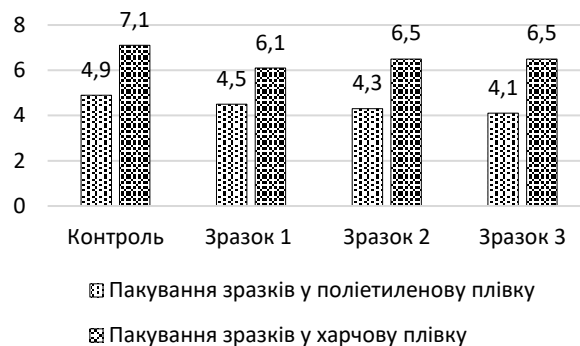


Рис. 4. Зміна кислотного числа жиру зернових хлібців залежно від упаковки у процесі зберігання

На підставі проведених досліджень виявлено, що для зберігання збагачених зернових хлібців доцільно використовувати поліпропіленові плівки, які гарантовано дозволяють подовжити термін їх зберігання до 14 діб з незначним зниженням фізико-хімічних показників

Висновки та перспективи подальших досліджень. На підставі досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників зернових хлібців доведено доцільність введення до їх рецептури 3% рослинних компонентів глоду, женьшеню та обліпихи, що дає можливість покращити харчову та біологічну цінність нового продукту шляхом підвищення вмісту білків та зниження енергетичної цінності у порівнянні з контролем на 4,5, 3,1, 1,56%. Гарантований термін зберігання зернових хлібців у поліпропіленовій плівці за температури (18±2)⁰C і відносній вологості повітря 70-75% складає 5місяців.

Список використаних джерел:

1. Бакин И. А. Новые виды зерновых продуктов для функционального питания. Современные проблемы техники и технологии хранения и переработки зерна: сб. докл. Шестой Респ. науч.-практ. конф. Барнаул, 2016. С. 132-138.
2. Злобин А. А., Мартинсон Е. А., Литвинец С. Г. Пектиновые полисахариды рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia* L. *Химия растительного сырья*. 2018. № 1. С. 39-44.
3. Юргачова К. Г., Лебеденко Т. Е. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок. Київ: К-прес, 2015. 464 с.
4. Іванець В., Романов А. З чого випікають пшеничні зернові хлібці. *Хлібопекарська промисловість України*. 2017. № 9 (34) С. 16-22.

5. Магомедов Г. О., Шатнюк Л. Н., Окулич-Казарин Е. Г. Продукты функционального питания и экструзия. *Пищевая промышленность*. 2004. № 2. С. 84-87.
6. Мардар М. Р., Значек Р. Р. Аналіз асортименту та маркетингові дослідження споживних мотивацій та переваг при виборі зернових хлібців. *Наукові праці ОНАХТ*. Одеса, 2012. Т. 2, Вип. 42. С. 386-390.
7. Капрельянц Л. В., Іоргачова Л. В. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
8. Капрельянц Л. В., Іоргачова Л. В. Технологічні особливості хрустких виробів. *Хлібопекарське виробництво*. 2018. № 22. С.125-134.
9. Сердюк Л. В., Мардар М. Р. Збагачені зернові продукти – продукти здорового харчування. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*: зб. наук. пр. / ХДТУСГ; Харків, 2006. С. 248-253.
10. Стальнова І. А., Чистяков В. П., Шабурова Г. В. Хлібець «ячмінний» при дисбактеріозі кишечника. *Природничі і технічні науки*. 2007. № 4. С. 269-271.
11. Нилова Л., Дубровская Н. Новая добавка для хлебобулочных изделий – порошок из сортовой красноплодной рябины. *Хлебопродукты*. 2008. № 11. С. 52-53.
12. Павлоцкая Л. Ф., Дуденко Н. В., Евлаш В. В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработка: учебник. Киев: ИНКОС, 2007. 287 с.
13. Туманова А.Е., Типсина Н.Н. Пищевые волокна в производстве функциональных продуктов. *Кондитерское и хлебопекарское производство*. 2008. № 11. С. 19-21.
14. Туманова А. Е. Пищевые волокна в производстве функциональных пищевых продуктов. *Хлібопекарська промисловість України*. 2018. № 11 (34). С.19-21.
15. Формазюк В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. Киев: А.С.К., 2003. 670 с.

Н.В.Новикова, Н. Н. Антоненко. Целесообразность использования пшеницы сорта «Косовица» и растительных обогатительных добавок в технологии изготовления зерновых хлебцов

Целью данной работы является исследование целесообразности использования пшеницы сорта «Косовица» и растительных пищевых порошков боярышника, женьшеня и облепихи в технологии изготовления зерновых хлебцов. При оценке физико-химических свойств фитосырья установлена целесообразность введения в рецептуру зерновых хлебцов до 3% растительных компонентов боярышника, женьшеня и облепихи, повышенный процент ввода растительных компонентов сопровождается повышенными энергетическими затратами на производство данного вида пищевого продукта.

Ключевые слова: растительное сырье, зерновые хлебцы, порошок боярышника, порошок женьшеня, порошок облепихи, пшеница сорта «Косовица».

N. Novikova, N. Antonenko. Feasibility of use of wheat variety "Kosovitsa" and vegetable concentrating additives in the technology of producing grain loads

The purpose of this work is to study the feasibility of using wheat of the "Kosovitsa" variety and plant food powders of hawthorn, ginseng and sea buckthorn in the technology of making cereal crisps. When assessing the physical and chemical properties of phyto-raw materials, the expediency of introducing up to 3% plant components of hawthorn, ginseng and sea buckthorn into the formulation of cereal loaves was established, an increased percentage of input of plant components is accompanied by increased energy costs for the production of this type of food product.

Keywords: vegetable raw materials, grain breads, hawthorn powder, ginseng powder, sea buckthorn powder, wheat of the "Kosovitsa" variety.