

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТОВАРОЗНАВСТВА ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 614.31+006.83

Сирохман І. В.,

д.т.н., проф., завідувач кафедри товарознавства, технологій і управління якістю харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

Лозова Т. М.,

д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства, технологій і управління якістю харчових продуктів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЯКОСТІ Й БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

***Анотація.** За результатами проведених досліджень узагальнені відповідні напрацювання науковців і практиків щодо оцінки технологічних рішень забезпечення випуску доброякісної харчової продукції з поліпшеними споживними властивостями на основі новітніх розробок у поєднанні з раціональним підбором основної сировини та перспективних харчових інгредієнтів. Важливим напрямком сучасних технологій є збереження біологічної ефективності відповідних інгредієнтів і її стабільні результати, вдосконалення технологій виробництва продуктів цільового спрямування і запобігання накопиченню шкідливих для споживачів сполук під час відповідних технологічних процесів, використання нових видів сировини для підвищення харчової й біологічної цінності продукції на основі новітніх способів обробітку, завдяки яким можна стабілізувати якість на відповідний період тощо.*

Ключові слова: удосконалення технологій виробництва харчових продуктів, поліпшення якості й підвищення безпечності виробів, технологічні рішення, оцінка споживних властивостей запропонованої продукції, забезпечення конкурентоспроможності.

Syrokhan I.V.,

Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Commodity Studies, Technologies and Food Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

Lozova T.M.,

Doctor of Engineering, Professor, Professor of the Department of Commodity Studies, Technologies and Food Quality Management, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

PERSPECTIVE DIRECTIONS OF TECHNOLOGICAL DECISIONS ON QUALITY AND SECURITY OF FOOD PRODUCTS

***Abstract.** According to the results of the conducted researches, the relevant achievements of the scientists and the practitioners regarding the evaluation of technological solutions for the production of the high-quality food products with the improved consumptive qualities on the basis of the latest developments in the combination with the rational selection of fixed raw materials and promising nutritional ingredients are summarized. An important direction of modern technologies is to preserve the biological effectiveness of the ingredients and its stable results, to improve the technologies of production of target products and to prevent the accumulation of harmful compounds for consumers in the corresponding technological processes, the use*

of new types of raw materials for increasing the nutritional and biological value of products based on the newest methods of cultivation, through which it is possible to stabilize the quality for the relevant period and so on.

Keywords: improvement of food production technologies, improvement of quality and safety of products, technological decisions, evaluation of consumer properties of the offered products, ensuring competitiveness.

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2018-21-08>

Постановка проблеми. Харчові продукти відчутно впливають на здоров'я людини протягом усього життя, а отже, представляють вагому потенційну небезпеку. Дані ВООЗ свідчать, що понад 80 % усіх захворювань дорослих і дітей в тій чи іншій мірі пов'язані з порушенням харчування (серцево-судинні захворювання, цукровий діабет (ЦД) 2 типу, остеопороз та ін.).

У сучасному суспільстві індустріалізація і глобалізація виробництва харчових продуктів, а також реклама в засобах масової інформації все відчутніше впливають на якість харчування, тому важливо не послаблювати роль наукових розробок і направлення спеціалістів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Особливе місце займають технологічні спрямування підвищення біологічної ефективності ліпідів у складі хлібобулочних виробів [1]. Водночас для вирішення відповідних технологічних завдань хлібопекарного і кондитерського виробництва розробляють певні види спеціалізованих жирових продуктів, що дозволяють оптимізувати технологію виробництва продукції підвищеної харчової цінності і стійкості у зберіганні.

З метою забезпечення відповідної функціональної направленості ведуться пошуки щодо включення в рецептуру цінних додаткових інгредієнтів, зокрема зі збалансованим жирнокислотним складом, пониженим вмістом насичених жирних кислот, наявністю есенціальних речовин ліпідної природи, з мінімальним вмістом холестерину і трансізомерів жирних кислот [2]. Наукове спрямування технологічних процесів може в певній мірі регулювати харчову цінність. Науковці НДІХП встановили роль біоперетворень ліпідів у виробництві хліба, що змінюють склад початкової ліпідної складової рецептури, і показали значення початкового складу сировини у формуванні жирнокислотного складу хліба.

Перспективним є підбір рослинних олій підвищеної біологічної цінності й визначення взаємозв'язку та виявлення закономірностей між технологічними параметрами процесу виробництва, способом тістоприготування і біологічною ефективністю хлібобулочних виробів. У цьому спрямуванні важливе значення надається розробці рецептур, технології та асортименту хлібобулочних виробів з використанням перспективних видів жирів підвищеної харчової цінності. У технологічному процесі враховують число й тривалість стадій приготування напівфабрикатів хлібопекарного виробництва, що відповідно відображається на життєдіяльності мікроорганізмів тіста і ступені направленості трансформації структурних компонентів борошна. Тому

підбором способу тістоприготування можна досягти біологічної ефективності ліпідного компоненту напівфабрикатів і хлібобулочних виробів. Прикладом може бути використання ряду інноваційних заходів, таких як внесення заквасок з направленим культивуванням мікроорганізмів, регуляторів кислотонакопичення в тісті, забезпечення мікробіологічної безпечності та ін.

Цілеспрямовані дослідження проведені з вдосконалення технологій хлібобулочних, кондитерських і макаронних виробів функціонального призначення, зокрема: заварних житньо-пшеничних хлібобулочних виробів з пшоняним борошном; бараночних виробів з додаванням плодкових овочевих і фруктових порошоків; хліба з цілого і пророщеного зерна жита і тритікале; борошняних кондитерських виробів з використанням нетрадиційних видів борошна, плодкових і овочевих добавок, фітопорошків і фітосиропів; макаронних виробів з лікарською сировиною [3].

Заслужують на увагу запропоновані інноваційні технології хлібобулочних, макаронних і кондитерських виробів, зокрема мармеладу функціонального спрямування, кексових і бісквітних напівфабрикатів, крекерів з використанням нетрадиційних видів борошна, плодкових і овочевих пюре, паст, порошоків та харчових волокон; житньо-пшеничних сортів хліба з використанням цукровмісних паст із картоплі і цукрового буряка; хлібобулочних виробів із цілого зерна пшениці, жита і тритікале; показані перспективи створення і використання готових сумішей на основі борошна для хлібобулочних, борошняних кондитерських виробів, а також способи підвищення якості основної сировини для макаронного виробництва (С. Я. Корячкіна, Н. А. Березина та ін.).

Додавання солодового екстракту до борошна з низькою ферментативною активністю дозволяє поліпшити якість випеченого хліба з цільнозмеленого зерна [4]. Необхідне дозування залежить від активності ферментів борошна і змінюється в діапазоні 1-3 % від маси борошна. Поліпшити фізичні та хімічні властивості хліба з цільнозмеленого зерна рекомендують за рахунок внесення 1 або 2 % солодового екстракту.

Дослідили можливість збільшення допустимої тривалості зберігання хлібних паличок шляхом захисту від окислення жирів, що містяться у них екстрактом із розмарину [5]. Встановлено, що антиокислювачі розмарину дозволяють суттєво збільшити термін зберігання хлібних паличок.

Встановлено, що в ароматі корки хліба з борошна з цільнозмеленого зерна міститься більше 2-цетил-1-піроліну, 4-гідрокси-2,5-диметил-3(2Н)-

фуранону, 2-фенілетанолу, 2-ацетил-2-триазоліну і 2,4-дигідрокси-2,5-диметил-3(2H)-фуранону, але менше 2-етил-3,5-диметилпіразину, (Е,Е)-2,4-декадиеналу і (Е)-2-ноненалу, ніж в ароматі хліба з сортового борошна [6]. Вивчений можливий механізм зниження вмісту деяких ароматизуючих речовин у хлібі з борошна із цільнозмеленого зерна. Обговорюється зв'язок вмісту ароматизуючих речовин з кількістю ферулової кислоти, що виділяється під час випічки.

На основі вивчення взаємного впливу препаратів селену (селенопіран) і йоду (йодид калію) у модельних розчинах встановлено оптимальне їх співвідношення у складі комплексної збагачувальної добавки (КЗД) для хлібобулочних виробів [7]. Показано, що використання йодиду калію в якості монодобавки для збагачення хлібобулочних виробів у кількості вище 35 мкг/100 г (у перерахунку на йод) приводить до погіршення якості клейковини I групи і, як наслідок, споживних властивостей хліба. Ця властивість нівелюється при використанні йодиду калію в складі КЗД. Використання селенопірану і йодиду калію спільно в КЗД збільшує збереженість йоду в хлібобулочних виробках на 8-9 %.

Дослідили вплив додавання окари на вміст потенційно небезпечних продуктів реакції Майяра в хлібобулочних виробках [8]. Встановлено, що заміна 15 % пшеничного борошна продуктом окара збільшує вміст у готових виробках 5-гідроксиметил-2-фураальдегіда на 100 %, акриламід – на 60 % і карбоксиметиллізину на 400 %. Автори вважають, що це може бути зв'язано з наявністю в окарі близько 50 % нерозчинних харчових волокон, які знижують активність води при випічці, активізуючи реакції Майяра. За результатами досліджень вмісту цих продуктів у промислових виробках, збагачених соєвими продуктами, встановлено, що ці вироби містять підвищену кількість небезпечних акриламідів і карбоксиметиллізину.

Використання емульгаторів і ферментів дозволяє суттєво збільшити допустимий термін зберігання хліба. Для оцінки впливу добавок 0-0,50 г/100 г стеароїллактату натрію і 0,04 г/100 г мальтогенної амілази на параметри якості хліба використали метод аналізу поверхні відлуння [9]. Встановлено, що добавки збільшують об'єм хліба і знижують його жорсткість, особливо на десятий день зберігання продукції. Найвищий скор під час органолептичної оцінки мали проби хліба, що містили 0,43 г емульгатора і 0,03 г ферменту і 0,50 г емульгатора і 0,02 г ферменту / 100 г борошна.

Перспективні спрямування досліджень щодо отримання нової комплексної харчової добавки на основі лактат-, ацетат- і пропіонатвмісних інгредієнтів та використання їх у хлібопеченні [10]. Встановлена можливість ефективного використання їх з метою попередження пліснявіння дієтичного хліба й отримання продукції підвищеної якості.

Важливо враховувати основні вимоги до збереженості і пакувальних матеріалів, які використовуються для пакування хліба і хлібобулочних виробів з урахуванням їх переваг і недоліків [11].

Постановка завдання. Метою статті є дослідження впливу інноваційних прийомів у технології виробництва на поліпшення якості й безпечності харчових продуктів. Для вирішення цього вивчено ключові напрями у технології виготовлення продукції, зокрема застосування інноваційних інгредієнтів, нових технологічних рішень тощо.

Виклад основного матеріалу дослідження. У наукових пошуках важливе місце займають питання підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів за рахунок білкових збагачувачів і харчових волокон. Для підвищення харчової цінності хліба з пшеничного борошна вищого сорту можна використовувати напівзнежирене соєве борошно, висівки пшеничні, лецитин і сухе незбиране молоко.

Розроблена методика складання оптимальної рецептури, що включає суміші пшеничного борошна і порошку топінамбура у виробництві борошняних виробів (Е. Ю. Вольф, Н. М. Пташкіна). В якості параметрів оптимізації вибрані такі хлібопекарні властивості суміші, як співвідношення пружності і розтягуваності тіста.

Науково обґрунтовані технологічні рішення нових видів хлібобулочних виробів із пшеничного борошна вищого сорту (М. В. Чистова), збагачених харчовими волокнами, на основі комплексних досліджень властивостей інуліновмісної сировини, впливу її на фізико-хімічні характеристики тіста, протікання технологічних операцій процесу виробництва та якості готових виробів, які дозволили: виявити різницю в структурі і ступені полімеризації використовуваних інуліновмісних рецептурних компонентів; встановити вміст інуліну з кристалічною й аморфною структурою в дослідних видах сировини; виявити ефекти зміцнення клейковини, збільшення водопоглинальної здатності і підвищення стабільності пшеничного тіста з додаванням інуліновмісної сировини.

Запропоновані способи приготування та введені інгредієнти для випікання здобних хлібобулочних і кондитерських виробів (пряників і здобних булочок). Досліджені сухі функціональні й емульсійні суміші, для яких використали молоко сухе, ячний порошок, олію соняшникову дезодоровану, воду питну, емульгатор-стабілізатор Palsgaard, ксантан, гуар, модифіковані види крохмалю. Вважають, що розроблені сухі функціональні суміші, а також емульсії на їх основі за органолептичними і функціональними властивостями перевершують сировину в одних і тих же випадках (А. Т. Васюкова та ін.).

Матрицю в пшеничному тісті з високим вмістом бобових вважають альтернативним способом підвищення харчової цінності хліба без погіршення в'язкоеластичних властивостей тіста (Alessandro Angiolini [et al]).

Обговорюється можливість виробництва хліба з тіста, в якому 16–54 % пшеничного борошна замінено бобовими, 1-5 % клейковиною і 1-5 % КМЦ. Встановлено, що хліб задовільної якості з підвищеною харчовою цінністю може бути вироблений при заміні ≤ 42 % пшеничного борошна

борошном із нуту і гороху. Хліб з підвищеним вмістом харчових волокон, невисоким ступенем гідролізу крохмалю, пониженим вмістом швидкопереварювального крохмалю, невисоким глікемічним індексом отриманий із суміші бобового, пшеничного борошна і структурованих агентів у співвідношенні 42:52:6.

З метою підвищення вмісту білка і поліпшення амінокислотного складу в пшеничному хлібі з борошна першого сорту пропонують використовувати квасолеве борошно в кількості 2, 4, 5, 7 і 8 % від маси пшеничного борошна. В якості поліпшувача хлібопекарних властивостей пшеничного борошна зі слабкою клейковиною пропонують соєвий концентрат. Він дозволяє не тільки поліпшити ці властивості борошна, але й підвищити показники якості хліба, інтенсифікувати процес бродіння (в 3 рази). Оптимальне дозування соєвого концентрату складає 8 % до маси пшеничного борошна.

Добавки борошна з бобових впливають на біологічну цінність і структурно-механічні властивості пшеничного тіста. Додавання 5-10 % борошна з сої, гороху, сочевиці, нуту і бобових овочевих у пшеничне борошно поліпшують амінокислотний склад суміші. В той же час внесення 5 % борошна нутового і 10 % горохового до складу суміші погіршує стійкість тіста до замішування. Найбільш перспективні добавки 5 % борошна з сої, сочевиці або бобів овочевих, які сприяють поліпшенню механічних властивостей тіста. Допустимий вміст у суміші з пшеничним борошном 10 % борошна з сої і сочевиці (Т. А. Рижкова та ін.).

Актуальним завданням для спеціалістів вітчизняної харчової промисловості є розробка і виробництво продуктів харчування, збагачених вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами на фоні загальної тенденції зменшення їх енергетичної цінності. Перспективним джерелом харчових волокон можна вважати вівсяну та яблучну клітковину, клітковину какао, соєві харчові волокна Фібрим, насіння льону та подорожника. В складі хліба і виробів харчові волокна, завдяки високій водозв'язувальній і водоутримувальній здатності, забезпечують вихід готового продукту, сповільнення процесу черствіння і подовження терміну зберігання продукту, поліпшують структуру м'якушки (О. В. Антипова, Л. Н. Шатнюк).

Вивчено вплив внесених до рецептури різних хлібобулочних виробів інуліну та олігофруктози на їх якість і харчову цінність. Найбільший попит дієтичні й оздоровчі продукти з пребіотичними добавками можуть знайти в наступних цільових групах населення: діти, люди, які турбуються про свій стан здоров'я або займаються спортом, пов'язані з великими фізичними й емоційними навантаженнями, хворі на цукровий діабет.

Для збагачення хліба перспективним можна вважати концентрат ізольованих пшеничних і вівсяних волокон. Досить важливо враховувати індивідуальні властивості пшеничних та вівсяних пластівців Supercel з ізольованими харчовими волокнами та злаковими висівками. Харчові

волокна використовують у багатьох країнах для виготовлення хліба з пшеничного борошна як продукції оздоровчого призначення і тривалого зберігання свіжості виробів зі збільшеним виходом тіста. Високий вміст харчових волокон, нейтральні органолептичні характеристики і висока технологічність дозволяють створювати хлібобулочні вироби, які задовольняють потреби споживачів.

Перспективною вважають заміну сортового пшеничного борошна у рецептурі подового хліба борошном із цільнозмеленого зерна пшениці, жита, ячменю, вівса і препаратами нерозчинних (клітковина) та розчинних (ксантанові слизи) харчових волокон на якість, склад і харчову цінність хліба (S. Ragae [et al]). Залежно від джерела харчових волокон додавання борошна з цільнозмеленого зерна збільшувало вміст у хлібі вільних і зв'язаних фенольних сполук та антиокислювальну активність. Крім того, підвищено вміст розчинних і нерозчинних, а також загальний вміст харчових волокон і вміст мінеральних речовин у хлібі. Кількість різних форм крохмалю мало змінювалася.

Ведуться цілеспрямовані дослідження щодо використання новітніх способів обробки для стабілізації якості хліба. Прикладом може служити дослідження властивостей борошна, обробленого озоном концентрації 1500 мг / кг протягом 2, 4, 5, 9 або 18 хв., а також борошна, обробленого озоном протягом 45 хв. і змішаного (10–30 %) з контрольним борошном, що містить $KBrO_3$ (P.S. Harkanwal Sandku [et al.]). Завдяки цьому борошно ставало білішим і менш жовтим зі збільшенням тривалості озонування. Методом високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) встановлено, що озоноване борошно містить більше полімерних білків нерозчинних у буферному розчині додецилфосфату натрію. Хліб із борошна, обробленого озоном протягом 2-4,5 хв., і хліб із борошна, що містив 5-10 % повністю озонованого борошна, практично не відрізнявся за питомим об'ємом від хліба з бромованого борошна. Хліб із борошна, обробленого озоном 2, 4, 5 і 9 хв., мав більшу кількість пор у м'якушці і більший об'єм, ніж хліб із контрольного борошна. Озонування дозволяє виключити використання $KBrO_3$ у хлібопеченні.

Обробіток пшеничного борошна спиртом дозволяє отримати тісто з неочікуваними властивостями (G. H. Robertson [et al]). Різні типи пшеничного борошна обробляли невеликою кількістю спирту, підсушували на повітрі та використовували для приготування тіста, реологічні властивості якого оцінювали з допомогою міксграфа і фаринографа, а також за характеристиками клейковини (глутенатик). Оброблене і необроблене борошно та приготовлене з нього тісто аналізували методом електрофорезу у поліакриламідному гелі в присутності додецилсульфату натрію, капілярного зонного електрофорезу в різних умовах і диференціальної скануючої колориметрії. Встановлено, що обробка спиртом суттєво впливає на властивості клейковини в борошні й тісті, хоч не виявлено змін хімічного складу борошна. Зміни властивостей тіста автори

пов'язують із конформаційними змінами і новими взаємодіями у вторинній структурі.

Для пригнічення картопляної хвороби хліба з пшеничного борошна вищого гатунку рекомендують використовувати на хлібоприймальних підприємствах культуральну рідину *Medusomyces gisevi* на основі листа кропиви з додаванням 5-10 % цукру, оскільки вона володіє більшою антибактеріальною активністю, ніж культуральна рідина на основі чаю (Ф. П. Грузина).

Нові технологічні розв'язання з пригнічення мікрофлори, що викликає псування хліба, базуються на внесенні 6 % збродженого екстракту з трави звіробію при замішуванні пшеничного тіста, що дозволяє попередити розвиток картопляної хвороби і пліснявіння, знижуючи обсяг виробів більше ніж у 100 раз (Л. П. Пащенко).

Для консервування хліба пропонують використання іонізуючого опромінення (Г. Н. Слабляна). Встановлено, що актуальним є попередження розвитку мікробів-контамінантів з допомогою використання іонізованого опромінення при дії ним на герметично пакований хліб.

Досліджено вплив випікання на парі щодо утворення акриламідів і кінетику потемніння печива (Isleroglu H. [et al]). Печиво випікали у звичайній печі з природною і форсованою циркуляцією повітря і в гібридній паровій печі за температури 165, 180 і 190 °C протягом різного часу. У всіх варіантах випікання концентрація акриламідів і рівень потемніння поверхні збільшувалися з підвищенням температури. Встановлена суттєва кореляція між рівнем утворення акриламідів та індексом потемніння (BI), який розраховується на основі кольорових характеристик L, a* і b* за Хантером. Індекс потемніння є добрим індикатором концентрації акриламідів в печиві. Кінетика утворення акриламідів і потемніння відповідає реакції першого порядку з константою швидкості 0,023–0,077 і 0,019–0,063 хв⁻¹, відповідно. Вплив температури випічки на колір і рівень утворення акриламідів відповідає рівнянню Арреніуса з енергією активації для реакції утворення акриламідів 6,87-27,84 кДж/моль, а для BI – 19,54-35,36 кДж/моль для всіх типів печей. Випікання на парі забезпечує низький вміст акриламідів в продукті за температури 165 °C і найменший рівень потемніння поверхні за всіх температур випікання.

Досягнута оптимізація рецептури бісквіту з інуліном як заміником жиру (Rodriguez-Garcia J. [et al]). Дослідили вплив заміни 0, 35, 50, 75 і 100 % жиру інуліном на мікроструктуру і фізико-хімічні властивості бісквіту. Заміна жиру інуліном суттєво знижувала в'язкість тіста і погіршувала рівномірність пухирців повітря в тісті. Бісквіт із заміною до 70 % жиру інуліном мав пористість м'якушки, був м'якшим і характеризувався високими споживними властивостями. З урахуванням розглянутого розроблений більш корисний для споживача продукт.

Описані можливості використання композитних сумішей пшеничного борошна з борошном із вівса і нуту у виробництві цукрового печива (А. І. Ізтаєв та ін.).

Композитна борошняна суміш багата незамінними амінокислотами, вітамінами, мікроелементами. Вироби рекомендують для лікувально-профілактичного харчування і забезпечують розширення асортименту борошняних кондитерських виробів.

В якості добавки, яка сприяє підвищенню харчової і біологічної цінності здобного печива, розглядали сою (І. В. Мажуліна та ін.). Оскільки в процесі пророщування насіння вміст білка, жиру, крохмалю, вітамінів значно збільшується, соєві проростки представляють більшу цінність у порівнянні з соєвими бобами. Печиво готували із заміною пшеничного борошна вищого гатунку, борошном першого гатунку і використанням в якості збагачувача борошна з соєвих проростків. Встановлено, що борошно з соєвих проростків не погіршує якість готового продукту. Визначені оптимальні співвідношення борошняних компонентів, %: 39,0-50,6 борошна тритикалевого, 20,0-26,4 борошна пшеничного першого гатунку, 5,8-13,0 борошна з соєвих проростків і 25 % вівсяного борошна. За вмістом білкових речовин всі проби печива (9,51-10,68 %) суттєво перевершували печиво "Вівсяночка" (6,95 %). Приведені оптимальні співвідношення всіх компонентів рецептури, включаючи цукор, маргарин, соду, ванілін, корицю, патоку й сіль. Відмічена перспективність використання тритикалевого борошна і добавки з соєвих проростків у технології борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності.

Печиво з лляного борошна призначене для пацієнтів, які не можуть споживати продукти, що містять клейковину. Дослідили можливість використання іонізуючого опромінення для збільшення тривалості зберігання печива (Rodrigues Flavio T. [et al]).

Отже, проведені дослідження характеризують багатовекторність поліпшення споживних властивостей, якості й безпечності та підвищення збереженості різноманітних хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. Вони відображають актуальність і перспективність пошуку шляхів ефективних методів контролю якості й безпечності продуктів харчування і продовольчої сировини.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Отримані теоретичні напрацювання зумовлюють необхідність глибоких досліджень безпечності та якості харчових продуктів і сировини з прогнозуванням поліпшення контролю та якісних показників традиційних, дієтичних, оздоровчих та продуктів спеціального харчування для різних категорій споживачів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сирохман І. В. Сучасні досягнення харчової науки : навч. посіб. / Сирохман І. В., Гирка О. І., Калимон М.-М. В. – Львів : "Растр-7", 2018. – 508 с.
2. Шатнюк Л. Н. Инновационные ингредиенты для обогащения хлебобулочных изделий / Шатнюк Л. Н. // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2016. – № 7-8. – С. 41-45.

3. Корячкина С. Я. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения / Корячкина С. Я. – Орел : Госуниверситет-УНПК, 2012. – 262 с.

4. Preliminary study of the malt extract addition on the wholemeal bread quality / Man S., Paucelan A., Muste S., Domian M. // Bull. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca Agr. – 2012. – 69, № 2. – P. 505-507.

5. Portinaro Eugenio, Piuliti Pablj, Ballarini Enriko [et al]. Volutazione DELLATTIVITA ANTIOSSIDANTE di estrarto di ROSMARINO nella produzione del GRISSINO // Tecn. molit. – 2012. – 63, № 1. – P. 22-29.

6. Moskowitz M. R., Bin Q., Elios R. J. [et al]. Influence of endogenous ferulic acid in whole wheat flour on bread crust aroma // J. Agr. and Food Chem. – 2012. – 60, № 45. – P. 11245-11252.

7. Нестерова В. А. Разработка и товароведная оценка хлебобулочных изделий, обогащенных йодом и селеном : автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. – Кемерово, 2012. – 18 с.

8. Palermo M., Fiore A., Fogliano V. J. Okara promoted actylamide and carboxymethyl-lysane formation in dakery prod ucts // J. Agr. and Food Chem. - 2012. - 60, № 40. - P. 10141-10146.

9. Gomes-Ruffi Cristiane Rodrigues, da cunha Rodison Henrique, Lores Almeida Eveline [et al]. Effekt of the emulsifier sidium stearyl lactylate and of pan bread during storage // LWT-Food Sci. and Technol. – 2013. – 49, № 1. – P. 96-101.

10. Евелева В. В. Получение и применение пищевых добавок для диетического хлеба / Евелева В. В., Никифорова Т. А., Черпалова Т. М. // Хлебопечение России – 2012. – № 3. – С. 28-30.

11. Кривоший В. М. Хліб в Україні: як його упаковувати? / Кривоший В. М. // Упаковка. – 2012. – № 2. – С. 45-47.

REFERENCES

1. Syrokhman, I. V. Hyrka, O. I. and Kalymon, M.-M. V. (2018), Suchasni dosiahnennia kharchovoi nauky : navch. posib., “Rastr-7”, L'viv, 508 s.

2. Shatnjuk, L. N. (2016), Innovacionnye ingredienty dlja obogashhenija hlebobulochnyh izdelij, Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo, № 7-8, s. 41-45.

3. Korjachkina, S. Ja. (2012), Sovrshenstvovanie tehnologij hlebobulochnyh, konditerskih i makaronnyh izdelij funkcional'nogo naznachenija, Gosuniversitet-UNPK, Orel, 262 s.

4. Man S., Paucelan A., Muste S. and Domian M. (2012), Preliminary study of the malt extract addition on the wholemeal bread quality, Bull. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca Agr., 69, № 2, p. 505-507.

5. Portinaro Eugenio, Piuliti Pablj, Ballarini Enriko [et al]. Volutazione DELLATTIVITA ANTIOSSIDANTE di estrarto di ROSMARINO nella produzione del GRISSINO (2012), Tecn. molit, 63, № 1, p. 22-29.

6. Moskowitz M. R., Bin Q., Elios R.J. [et al]. (2012), Influence of endogenous ferulic acid in whole wheat flour on bread crust aroma, J. Agr. and Food Chem, 60, № 45, p. 11245-11252.

7. Nesterova, V. A. (2012), Razrabotka i tovarovednaja. ocenka hlebobulochnyh izdelij, obogashhenyh jodom i selenom : avtoref. diss. na soisk. uch. step. kand. tehn. nauk, Kemerovo, 18 s.

8. Palermo M., Fiore A. and Fogliano V. J. (2012), Okara promoted actylamide and carboxymethyl-lysane formation in dakery prod ucts, J. Agr. and Food Chem, 60, № 40, p. 10141-10146.

9. Gomes-Ruffi Cristiane Rodrigues, da cunha Rodison Henrique, Lores Almeida Eveline [et al]. Effekt of the emulsifier sidium stearyl lactylate and of pan bread during storage (2013), LWT-Food Sci. and Technol., 49, № 1, p. 96-101.

10. Eveleva, V. V. Nikiforova, T. A. and Cherpalova, T. M. (2012), Poluchenie i primenenie pishhevyyh dobavok dlja dieticheskogo hleba, Hlebopechenie Rossii, № 3, s. 28-30.

11. Kryvoshyj, V. M. (2012), Khlib v Ukraini: iak joho upakovuvaty?, Upakovka, № 2, s. 45-47.