

В статті представлені результати медико-біологічних досліджень щодо впливу добавки з антиокислювальними властивостями «Мальтовин» на стан антиоксидантної системи тварин за біохімічними показниками – активністю ферментів антиоксидантного захисту і рівню перекисного окиснення ліпідів у лабораторних тварин. Встановлено, що тривале споживання напівфабрикатів з харчовою добавкою не викликає негативних функціональних зрушень у метаболізмі та стані основних фізіологічних систем організму

Ключові слова: антиокиснювач, перекисне окиснення, м'ясні напівфабрикати, фенольні сполуки, токсикологічна безпека

В статье представлены результаты медико-биологических исследований по изучению воздействия добавки «Мальтовин» с антиокислительными свойствами на состояние антиоксидантных систем лабораторных животных по биохимическим показателям – активности ферментов антиоксидантной защиты и уровню перекисного окисления липидов. Установлено, что длительное употребление полуфабрикатов с пищевой добавкой не оказывает негативного воздействия на метаболизм и состояние основных физиологических систем организма

Ключевые слова: антиокислитель, перекисное окисление, мясные полуфабрикаты, фенольные соединения, токсикологическая безопасность

МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РУБАНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ДОБАВКОЮ «МАЛЬТОВИН»

І. О. Літвінова

Аспірант*

E-mail: Litvinnalex@ukr.net

О. М. Савінок

Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: savoksamit@mail.ru

Л. М. Шафран

Доктор медичних наук, професор, зав. відділом

Відділ гігієни і токсикології**

E-mail: shafranlm@rambler.ru

О. В. Третьякова

Кандидат біологічних наук,

провідний науковий співробітник

Лабораторія промислової та

екологічної токсикології**

E-mail: helen.tre@rambler.ru

*Кафедра технології м'яса, риби та морепродуктів

Одеська національна академія харчових технологій

вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

**Державне підприємство

«Український науково-дослідний інститут медицини

транспорту МОЗ України»

вул. Канатна, 92, м. Одеса, Україна, 65039

1. Вступ

Харчування є важливим фактором, який визначає стан здоров'я людини, а його характер і збалансованість в значній мірі відіграють важливу роль у зниженні ризику розвитку хронічних захворювань, особливо так званих «хвороб століття»: серцево-судинних, онкологічних, діабету, ожиріння, остеопорозу, тощо. Особливістю харчування населення України є надлишкове споживання продуктів зі значною часткою жирів на фоні загального дефіциту поліненасичених жирних кислот, тваринного білку, харчових волокон, вітамінів, макро- і мікроелементів. При створенні нових харчових продуктів вчені намагаються поєднувати бездоганні смакові властивості та оздоровчий ефект. Такі продукти повинні позитивно впливати на фізіологічні функції організму: роботу

печінки, мозку, серцево-судинної, нервової, статевої та інших функціональних систем. Тому в останні роки актуальним є пошук природних харчових речовин, які здатні підвищувати резистентність організму людини до несприятливих факторів навколишнього і виробничого середовища завдяки таким важливим біологічним властивостям, як антиоксидантна, антигіпоксантична, антитоксична, антистресова та імуностимулююча активність.

До групи продуктів, у складі яких є значна частка жирів (як тваринного, так і рослинного походження), відносяться м'ясні напівфабрикати. Їх виробництво та асортимент, в тому числі у швидкозамороженому стані, в Україні з кожним роком зростає і представляє велику спеціалізовану галузь. Це зумовлено вимогами до сучасного стилю життя, високими смаковими та споживчими властивостями цих виробів,

зручністю у приготуванні. Саме швидкозаморожені напівфабрикати становлять потенційну небезпеку для споживачів, оскільки термін їх придатності не ґрунтується на ступені окиснення ліпідів сировини. Внаслідок окиснювальної трансформації ліпідів, яка розвивається і активізується в результаті складних фізико-хімічних і мікробіологічних процесів, погіршуються органолептичні властивості, утворюються вільні радикали та інші низькомолекулярні продукти (жирні кислоти, їх транс-ізомери, альдегіди, кетони, перекиси), більшість з яких є токсичними речовинами. Вживання не кондиційної продукції може призвести до отруєнь, в тому числі з летальними наслідками. У зв'язку з цим, виникає необхідність використання антиокислювачів (АО), які забезпечать збереження заморожених напівфабрикатів на тривалий час.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Відома значна кількість АО як природного, так і синтетичного походження, їх число з року в рік зростає, тому що серед хімічних сполук є ряд речовин, які характеризуються сильними відновлювальними властивостями. Однак, в більшості випадків, в якості АО пропонуються численні похідні фенолу, ароматичних амінів і сполук сірки (гідрохінон, пірокатехін) [1–6]. Але багато з них не задовольняють вимогам біологічної безпеки. Так, встановлена токсичність ароматичних амінів [3], нестійкість до нагрівання деяких похідних фенолу [7]. Тому широке застосування знайшли лише поодинокі синтетичні АО, причому, придатні лише для обмеженого переліку жиромістких продуктів [8]. Чужорідні речовини можуть стати причиною не тільки харчових інтоксикацій, але й викликати канцерогенний, мутагенний та інші віддалені ефекти [9]. В даний час недостатньо вивчена залежність алергічних захворювань від складу їжі, тому необхідна ретельна токсикологічна оцінка синтетичних АО, які вносять до харчових продуктів.

Серед синтетичних АО слід в першу чергу згадати про різні складні ефіри галової кислоти (галат), широке застосування з яких знайшли етил-, пропіл- і додецилгалати (E-321). Дуже ефективним АО є бутилоксианізол (БОА) (E-320). Перевага БОА полягає в тому, що він дуже добре розчинюється у жирах і не руйнується при термообробці продуктів, ефективний у концентрації 0,005 % від маси жиру. Ним обробляють пакувальні матеріали для кексів, шоколадних кондитерських виробів, круп'яних продуктів у концентраціях 0,5 г на кг пакувального матеріалу або просто вводять в тваринні жири, маргарин і солоний шпик. БОА характеризується низькою токсичністю, але при перевищенні дозування він всмоктується через шлунково-кишковий тракт і відкладається в підшкірній жировій клітковині. Трет-бутил-гідрохінон або бутилокситолуол (E-319), пропілгалат і галова кислота додаються в кількості до 0,02 % до харчових олів і жирів для запобігання прогоркання останніх в результаті окиснення [2], але недоліками їх використання є можливий синергічний ефект з іншими АО [1, 6].

Для профілактики метаболічних захворювань, попередження виникнення в організмі людини

високоактивних молекул у вигляді вільних радикалів рекомендують збагачувати харчові продукти природними АО [10]. Антиокиснювальні властивості притаманні багатьом натуральним пряностям [11–13]. Додавання 0,2 % анісу, кардамону, коріандру, кропу, фенхелю, імбиру, майорану в 2–3 рази підвищує стійкість жирів, а додавання розмарину і шавлії – в 15–17 разів. Рослинні екстракти містять різні індивідуальні антиоксиданти – флавоноїди (кверцетин, кемферол, мірицитин), катехіни або феноли (карнозол, розманол, розаміридіфенол) і фенольні кислоти (карнозинова, розмаринова) [14, 15]. Ці речовини не тільки забезпечують досягнення необхідного технологічного ефекту, але й мають профілактичну та загальнозміцнюючу дію.

Джерелом біологічно активних фенольних сполук поряд із спеціями є малопоширені плоди, ягоди (кизил, калина, шипшина, глід, терен, бузина і т. д.) [16, 17], лікарські рослини [18–23], а також суміші рослин та плодів [24]. Так, Клименко С. В., Петровою В. П. [16, 17] встановлено високу антиоксидантну активність етанольного екстракту кизилу, який містить флавоноли. Кравченко С.Н. з співавторами в якості об'єкта досліджень вибрали спиртовий екстракт деревію (60 об. %), з масовим співвідношенням системи – сировина:екстрагент – 1:10 [18]. Проведені дослідження показали можливість тривалого зберігання без зниження харчових та антиоксидантних властивостей зразків вершкового масла з отриманим екстрактом.

Іншими науковцями [19–23] при виборі перспективних природних АО особлива увага приділялась екстрактам таких рослин, як розторопша, шавлія, шоломниця байкальська (дані рослини містять жирні та ефірні олії, флавоноїди – силібін, силідіанін, таксофілін, силіхристін, флаволігнани, органічні кислоти, алкалоїди, тощо). Досліджувані рослинні добавки виявили стабілізуючу дію на ліпіди модельних м'ясних систем і можуть використовуватись в якості натуральних АО, для збільшення термінів зберігання м'ясних продуктів.

Об'єктами досліджень Базарнової Ю. Г. з співавторами [24] були вибрані екстракти плодів шипшини, горобини, гліду (свіжих і заморожених), сухих трав звіробою і чебрецю (листя та квіти), а також настої трьох композицій плодів і трав, виготовлені в лабораторії МЦ «Адаптоген» (м. Санкт-Петербург) за запропонованими авторами рецептурами. Вони проводили дослідження антиоксидантних властивостей і біологічної активності фітодобавок флавоноїдної природи при холодильному зберіганні продуктів харчування, які містять молочний жир. Було встановлено, що застосування фітодобавок знижує кількість продуктів гідролізу і окиснення в молочному жирі в 1,4–5,0 разів, уповільнює утворення вторинних продуктів окиснення приблизно в 2 рази і збільшує тривалість холодильного зберігання в 2 і більше разів.

Окрім вищезгаданих природних джерел антиоксидантів, які використовуються в харчовій промисловості, є й інші. Значний інтерес викликають фенольні з'єднання виноградного насіння, зважаючи на їх антиоксидантні властивості і здатність поглинати вільні радикали. Клінічними дослідженнями було до-

ведено, що антиоксидантні властивості і здатність поглинати вільні радикали олігомерів процианідів виноградного насіння в 20 разів сильніші, ніж вітаміну С і в 50 разів ніж вітаміну Е [25]. Також поліфеноли виноградного насіння інгібують деякі ферменти, які каталізують викиди в кров гістаміну, протеаз серину та треоїну, простагландинів і лейкотриєнів, та обумовлюють запалення і алергічні реакції, відіграють важливу роль в уповільненні процесів окиснення ліпопротеїдів з низькою щільністю, запобігають агрегацію тромбоцитів. Фенольні речовини виноградного насіння захищають вітаміни від раннього окиснення і дозволяють вітамінам виконувати свої функції там, де це необхідно. Було доведено, що процианідини запобігають росту ракових клітин і мають антимурагену активність [26–28]. Але багато аспектів їх профілактичної дії на організм залишаються вивченими недостатньо, а харчові технології їх використання потребують подальшого удосконалення.

3. Мета і задачі досліджень

Об'єктом досліджень були м'ясні рубані напівфабрикати з комплексною добавкою «Мальтовин», які пройшли теплову обробку [29]. Основною біологічно-активною системою в досліджуваній добавці є екстракт поліфенольних сполук, отриманий із виноградного насіння *Vitis vinifera* сорту «Ізабела» [30]. Внесена до складу м'ясних рубаних напівфабрикатів добавка проявляє стійкий антиоксидантний ефект при концентрації 2,0 % до маси основної сировини [31].

Мета даного етапу досліджень полягала у встановленні токсикологічної безпечності м'ясних рубаних напівфабрикатів з комплексною добавкою «Мальтовин».

Для досягнення поставленої мети проведено експериментальні дослідження на білих лабораторних щурах з дотриманням національних «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» [32], що узгоджуються з положеннями Європейської конвенції із захисту хребетних тварин [33].

Для оцінки безпеки продукції з антиоксидантною добавкою були застосовані наступні методи досліджень: морфометричні – вивчення динаміки зміни маси тіла тварин упродовж експерименту, дослідження вагових коефіцієнтів внутрішніх органів; фізіологічні – загальний аналіз крові; біохімічні – після виведення тварин із експерименту в сироватці крові та тканинах печінки і нирок визначали активність лактатдегідрогенази (К.Ф.1.1.27-ЛДГ), аланін- (К.Ф.2.6.1.2-АЛТ) та аспартатамінотрансферази (К.Ф.2.6.1.1-АСТ). В тканинах печінки і нирок також визначали рівень перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) за показником вмісту в тканинах малонового діальдегіду (МДА) і активність ферментів антиоксидантного захисту – глутатіонпероксидази (К.Ф.1.11.1.7-ГП), глутатіонредуктази (К.Ф.1.6.4.2-ГР), глюкозо-6-фосфат-дегідрогенази (К.Ф.1.1.1.49-Г-6-ФДГ) [34–36].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами варіаційного, кореляційного аналізу [37, 38]. Зміни вважалися достовірними при $p < 0,05$. Для розрахунків використовували стандартний пакет програмного додатку Microsoft® Office Excel 2003 (ліцензійний № 74017–640–0000106–57490).

4. Вклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

Експерименти проводили на білих щурах-самцях масою 200–250 г. Тварин утримували на стандартному раціоні з вільним доступом до води та їжі. Всіх тварин поділяли на 3 групи (по 10 щурів у кожній): 1-група – контрольна, утримувалася на загальному раціоні харчування; 2-група – утримувалася на загальному раціоні харчування з додатковим введенням в раціон тварин м'ясних напівфабрикатів (в кількості 30,0 % від загальної маси кормів, тобто 9 г) без добавки «Мальтовин» (щоденно протягом місяця); 3 група – утримувалася на загальному раціоні харчування з введенням в раціон м'ясних напівфабрикатів (в кількості 30,0 % від загальної маси кормів, тобто 9 г) із добавкою «Мальтовин» (щоденно протягом місяця).

Як показали результати проведених досліджень, введення в раціон харчування м'ясних рубаних напівфабрикатів без добавки і з добавкою «Мальтовин» не впливало на показники морфометрії - динаміка приросту маси тіла тварин в експериментальних групах протягом досліджуваного періоду не відрізнялася від такої у тварин контрольної групи і навіть мала тенденцію до випередження (табл. 1). Не відмічено достовірних відмінностей і між двома експериментальними групами, які отримували напівфабрикати без добавки та з добавкою «Мальтовин».

Таблиця 1

Динаміка зміни маси тіла тварин при проведенні експерименту

Групи тварин	Маса тварин до експерименту, г	Маса тварин після експерименту, г
1 група	226,8±3,14	263,9±3,72
2 група	220,5±3,93	259,7±5,08
3 група	240,9±4,27	279,6±4,72

Дослідження вагових коефіцієнтів внутрішніх органів тварин (печінка, нирки) не виявило відхилення даного показника від значень в контрольній групі, що вказує на відсутність морфологічних змін з боку гепато-ренальної системи ($p > 0,5$).

Система крові є найбільш лабільною системою організму, яка дуже чутливо реагує на дію негативних факторів різної природи. Проведені дослідження, результати яких представлені в табл. 2, не виявили суттєвих змін: кількість лейкоцитів і еритроцитів не виходила за межі фізіологічних норм, не виявлено також зрушень в лейкоцитарній формулі. Рівень гемоглобіну в крові тварин у 2-й і 3-ї групи, які отримували м'ясні напівфабрикати, мав тенденцію до підвищення по відношенню до контрольної, що пов'язано, ймовірно, з введенням до складу раціону додаткової білкової їжі.

Активність ключового ферменту анаеробного гліколізу – ЛДГ в сироватці крові, тканинах печінки та нирок тварин не проявляла тенденції до змін, як між експериментальними групами, так і по відношенню до фонових (контрольних) показників у тварин 1-ї групи ($p > 0,5$).

Активність АСТ і АЛТ в сироватці крові експериментальних груп не відрізнялася від показників у контрольних тварин ($p > 0,5$) і коливалася на протяжці експозиції в межах фізіологічної норми (табл. 3).

Таблиця 2

Показники загального аналізу крові підослідних тварин після закінчення експерименту

Групи тварин	Гемоглобін, г/л	Лейкоцити, 10 ⁹ /л	Еритроцити, 10 ¹² /л	Формула крові, %					
				Нейтрофіли		Еозинофіли	Моноцити	Базофіли	Лімфоцити
				Паличкоядерні	Сегментоядерні				
1 група	169,8±6,7	13,16±0,94	7,66±0,18	2,20±0,64	26,10±1,76	0,90±0,46	2,70±0,51	0	68,10±1,86
2 група	177,3±7,5	12,97±1,22	7,64±0,22	2,70±0,72	25,00±3,20	0,80±0,49	2,80±0,64	0	68,60±4,61
3 група	182,4±5,5	12,44±1,05	7,51±0,24	2,60±0,60	24,70±3,28	0,70±0,51	3,00±0,65	0	69,00±4,10

Таблиця 3

Зміна активності АСТ і АЛТ в сироватці крові (од/хв) та тканинах печінки (од/мг білка·хв) і нирок (од/мг білка·хв) щурів після закінчення експерименту

Групи тварин	АСТ			АЛТ		
	Сироватка крові	Печінка	Нирки	Сироватка крові	Печінка	Нирки
1 група	107,6±6,64	78,5±3,98	75,9±3,80	27,6±1,00	61,2±3,33	33,5±1,69
2 група	102,3±6,21	80,0±4,06	74,1±3,71	29,3±1,10	63,6±3,39	35,3±1,71
3 група	104,7±5,45	82,8±2,78	75,2±3,82	29,9±1,07	66,3±3,78	35,4±1,74

В тканинах печінки тварин 2-ї і 3-ї груп була виявлена тільки тенденція до зростання активності амінотрансфераз, що може бути пов'язано з додатковим введенням до харчового раціону білкових компонентів.

Виразеність оксидативного стресу оцінювали за зміною показника перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) – утворенням малонового діальдегіду (МДА) в паренхіматозних органах. Динаміка показника не виявила статистично значущих коливань (p>0,5). Стан антирадикальних захисних систем організму, які чутливо реагують на дію пошкоджуючих факторів різної природи, практично не змінювався. Дослідження про- і антиоксидантних систем в тканинах печінки (табл. 4) при введенні в харчовий раціон тварин м'ясних рубаних напівфабрикатів, що пройшли попередню термічну обробку, без вмісту і з вмістом добавки «Мальтовин», знаходилися в межах фізіологічної норми.

Таблиця 4

Зміна вмісту МДА та активності ГП, ГР, Г-6-ФДГ в тканинах печінки щурів після закінчення експерименту

Групи тварин	МДА, нмоль/мг	ГП, мкмоль/мг білка·хв	ГР, нмоль НАДФН ₂ /мг білка·хв	Г-6-ФДГ, нмоль/мг білка
1 група	0,20±0,008	0,11±0,006	0,30±0,016	5,01±0,367
2 група	0,20±0,011	0,11±0,007	0,29±0,015	4,73±0,211
3 група	0,20±0,010	0,11±0,006	0,30±0,021	4,85±0,337

Вищевказаний спектр біохімічних показників був використаний і при вивченні стану ренальної системи у експериментальних тварин.

Як показали проведені дослідження, стан окислювальних процесів в тканинах нирок у підослідних тварин при введенні в харчовий раціон м'ясних рубаних напівфабрикатів без добавки і з добавкою «Мальтовин» не мали відмінностей і не виходили за межі значень даних показників в контрольній групі.

5. Висновки

Субхронічне введення в раціон харчування лабораторним тваринам харчової добавки «Мальтовин» у складі м'ясних рубаних напівфабрикатів, що пройшли попередню термічну обробку, не призводило до будь-яких статистично достовірних змін в показниках морфометрії, обміну речовин і загального функціонального стану підослідних тварин у порівнянні з контрольною групою.

Не виявлено відставання в прирості маси тіла, показниках складу і співвідношенні клітин крові, вмісту гемоглобіну у тварин експериментальних, від показників контрольних тварин. Активність ключових ферментів вуглеводного, білкового обміну змінювалися не суттєво, що аргументує про відсутність негативного впливу добавки і збагачених нею харчових продуктів на гепаторенальну систему. Безпечність застосування добавки також підтверджується показниками, що характеризують збереження балансу між про- і антиоксидантними системами (за показниками МДА, ДП, ГР, Г-6-ФДГ) організму тварин, які отримували м'ясні рубані напівфабрикати з добавкою «Мальтовин».

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що введення до складу м'ясних рубаних напівфабрикатів комплексної добавки «Мальтовин» в концентрації внесення 2,0 % не викликало у експериментальних тварин негативних функціональних змін, які були б обумовлені дією даної харчової добавки. Враховуючі вищевикладене, «Мальтовин» може бути використаний за призначенням як ефективна антиокислювальна добавка, що сприяє збереженню якості м'ясної продукції зі значною часткою жиру і не впливає на стан основних фізіологічних систем організму.

Література

1. Хомутов, Б. И. Хранение пищевых жиров [Текст] / Б. И. Хомутов, Л. Н. Ловачев. – М.: Экономика, 1972. – 160 с.
2. Дудкин, И. С. Новые продукты питания [Текст] / И. С. Дудкин, Л. Ф. Щелкунов. – М.: Наука, 1998. – 303 с.
3. Sastry, D. S. Status of food grade antioxidants in India [Text] / D. Sastry, M. Shende // Indian Food Packer. – 1983. – № 5. – P. 39–49.
4. Росивал, Л. Посторонние вещества и пищевые добавки в продуктах [Текст] / Л. Росивал, Р. Энгст, А. Соколай; пер. с нем. Д. Б. Меламеда. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 264 с.

5. Демидов, И. Н. Изучение возможности использования экстрактов растений как антиоксидантов окисления жиров [Текст] / И. Н. Демидов, Л. А. Данилова, Л. А. Чернова // Изв. ВУЗов. Пищевая технология. – 1992. – № 3. – С. 30–31.
6. Голант, Б. Я. Повышение стойкости жиров и жиродержащих продуктов [Текст] / Б. Я. Голант, Н. А. Петров. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 191 с.
7. White, R. H. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in liquid smoke flavors [Text] / R. H. White, J. W. Howard, C. J. Barnes // Journal of agricultural and food chemistry. – 1971. – Vol. 19, № 1. – P. 143–146.
8. Булдаков, А. С. Пищевые добавки: Справочник [Текст] / А. С. Булдаков. – СПб: Ut, 1996. – 240 с.
9. Авсицер, Л. П. Технология хранения и переработки продуктов животноводства (контроль качества молока и молочных продуктов) [Текст] / Л. П. Авсицер. – М.: Изд-во МСХА, 1996. – 328 с.
10. Couchoud, P. Les additives, substances indispensables a la maitrise de Paliment [Text] / P. Couchoud // Ind. Alim. Et Agr. – 1994. – Vol. 111, № 9.
11. Аскинази, А. И. Оценка антиоксидантной активности вкусоароматических добавок для пищевых продуктов [Текст] : всесоюз. науч.-техн. конф. / А. И. Аскинази, Л. М. Радченко, Е. А. Шелаева и др. // Разработка процессов получения комбинированных продуктов питания. – Москва, 1988. – С. 328–329.
12. Радченко, Л. М. Влияние экстрактов пряностей на органолептическую и окислительную стабильность дезодорированного подсолнечного масла [Текст] : науч.-техн. реф. сб. / Л. М. Радченко, М. Е. Кончаловская, А. А. Шмидт и др. // ЦНИИТЭИПП. – 1978. – № 6. – 26 с.
13. Weinreich, V. Rosmarinextrakte erhalten produkqualitat [Text] / V. Weinreich // Backer und Konditor. – 1995. – № 10. – P. 34–36.
14. Лисицын, А. Б. Исследование антиокислительных свойств сверхкритических CO₂-экстрактов [Текст] / А. Б. Лисицын, А. А. Семенова, М. И. Гундырева, А. А. Харитоновна, А. Г. Лепешков // Мясная индустрия. – 2006. – № 3. – С. 30–35.
15. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в переработке мяса и рыбы [Текст] / Л. А. Сарафанова. – СПб: Профессия, 2007. – 256 с.
16. Клименко, С. В. Кизил на Украине [Текст] / С. В. Клименко. – К.: Наукова думка, 1990. – 164 с.
17. Петрова, В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений [Текст] / В. П. Петрова. – К.: Вища школа, 1986. – 287 с.
18. Кравченко, С. Н. Применение в производстве пищевых продуктов антиоксидантов, полученных из растительного сырья [Текст] / С. С. Павлов, А. М. Попов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 2. – С. 37–38.
19. Дегтярев, П. С. Новые данные об антиоксидантной активности шлемника байкальского [Текст] / П. С. Дегтярев, А. В. Пикуннов, С. Л. Свергуненко // Мясная индустрия. – 2004. – № 5. – С. 51–52.
20. Плотников, Е. Е. Растительные антиоксиданты в производстве мясных изделий [Текст] / Е. Е. Плотников, Г. В. Глазова // Мясная индустрия. – 2010. – №7. – С. 26–28.
21. Кочиева, И. В. Эффективный способ замедления окислительных процессов [Текст] / И. В. Кочиева, Е. Е. Плотников и др. // Мясная индустрия. – 2008. – №8. – С. 62–63.
22. Кочиева, И. В., Перспективный антиоксидант растительного происхождения [Текст] / И. В. Кочиева, Е. Е. Плотников и др. // Мясная индустрия. – 2008. – №7. – С. 60–62.
23. Криштафович, В. И. Влияние консервирующих добавок на гидролитические изменения липидов [Текст] / В. И. Криштафович, Т. Ю. Дуборасова, Н. Н. Толкунова // Мясная индустрия. – 2002. – №1. – С. 18–20.
24. Базарнова, Ю. Г. Исследование антиоксидантной активности природных веществ [Текст] / Ю. Г. Базарнова, В. С. Колодязная, И. В. Дмитриева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 10. – С. 66–71.
25. Silva, R. C. Procyanidin dimers and trimers from grape seeds [Text] / R. C. Silva, J. Rigaud, V. Cheyner, A. Chemina // Phytochemistry. – 1991. – № 30. – P. 1259–1264.
26. Kandaswami, C. Free radical scavenging and antioxidant activity of plant flavonoids [Text] / C. Kandaswami, E. Middleton // Adv. Exp. Med. Biol. – 1994. – № 366. – P. 351–361.
27. Middleton, E. Flavonoid inhibition of human basophile histamine release stimulated by various agents [Text] / E. Middleton, G. Drzewieki // Biochem. Pharmacol. – 1983. – P. 3333–3338.
28. Ho, C. T. Phenolic compounds in food and their effects on health [Text] / C. T. Ho, C. Y. Lee, M. T. Huang // Analysis, Occurrence and Chemistry, American Chemical Society, Washington, DC. – 1992. – P. 102–117.
29. Пат. 79879 Україна, МПК 51 А 23 L 1/29 (2006.01). Спосіб одержання функціональної добавки «Мальтовин» [Текст] / Савінок О. М., Літвінова І. О. – заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № 201210153; заявл. 27.08.2012; опубл. 13.05.2013, Бюл. № 9.
30. Пат. 79379 Україна, МПК 51 С 11 В 1/10 (2006.01). Спосіб одержання екстракту з виноградного насіння [Текст] / Савінок О. М., Літвінова І. О., Бурдо О. Г., Капетула С. М. – заявник і патентовласник Одеська національна академія харчових технологій. – № 201210165; заявл. 27.08.2012; опубл. 25.04.2013, Бюл. № 8.
31. Savinok, O. The natural additive with antioxidant properties for meat products [Text] / O. Savinok, I. Litvinova, A. Kuzelov // Macedonian journal of animal science. – 2012. – Vol. 2. – P. 405–408.
32. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах (документ розроблений робочою групою Конгресу під керівництвом чл.-кор. НАН і АМН України О.Г. Резнікова) [Текст] // Ендокринологія. – 2003. – Т. 8, № 1. – С. 142–145.
33. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes [Текст] / Council of Europe, Strasbourg, 1986. – 53 p.

34. Справочник по лабораторным методам исследования [Текст] // под ред. Л. А. Даниловой. – СПб. : Питер, 2003. – 736 с.
35. Современные методы в биохимии [Текст] // под ред. В. Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1997. – 391 с.
36. Справочник биохимика [Текст] / [Донсон Р., Элиот Д., Элиот У. и др.]; пер. с англ. В. Л. Друцы, О. Н. Королевой. – М.: Мир, 1991. – 446 с.
37. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel [Текст] / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2000. – 320 с.
38. Антомонов, М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных [Текст] / М. Ю. Антомонов. – К., 2006. – 558 с.

Важливим шляхом виробництва продуктів «оздоровчого харчування» є збагачення базової продукції відсутніми фізіологічно-активними інгредієнтами. До числа таких інгредієнтів відносяться сушені овочеві порошки. Запропонована технологія виробництва хлібобулочної продукції із внесенням капустяного порошку в оптимальних дозах, що значно покращує харчову цінність виробів, збагачуючи їх мікронутрієнтами, надає їм імунологічних і радіопротекторних властивостей

Ключові слова: хлібобулочні вироби, технологія, капуста, кунжут, насіння льону, овочевий порошок, якісні показники

Важным путем производства продуктов «оздоровительного питания» является обогащение базовой продукции отсутствующими физиологически-активными ингредиентами. К числу таких ингредиентов относятся сушеные овощные порошки. Предложена технология производства хлебобулочной продукции с внесением капустяного порошка в оптимальных дозах, что значительно улучшает пищевую ценность изделий, обогащая их микроэлементами, придает им иммунологических и радиопротекторных свойств

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, технология, капуста, кунжут, семена льна, овощной порошок, качественные показатели

УДК 664.661

АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ СУШЕНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

О. В. Нєміріч

Кандидат технічних наук, доцент*

E-mail: avnemirich@mail.ru

О. О. Петруша

Кандидат технічних наук*

E-mail: petrushaoo@ukr.net

І. В. Бончак*

E-mail: AlexandrPotapov@i.ua

В. В. Філіпенко*

E-mail: filipenko.victoriya@gmail.com

*Кафедра експертизи харчових продуктів
Національний університет харчових технологій
пр. Науки, 26, м. Київ, Україна, 03028

1. Вступ

Хліб був і залишається одним із основних продуктів харчування населення нашої країни. Оскільки хліб виступає одним із самих масових продуктів харчування, то його доцільно використовувати для корекції харчової та біологічної цінності харчового раціону при використанні функціональних інгредієнтів. Найвний асортимент хліба, що випускається в Україні, досить широкий, проте, хлібобулочних виробів дієтичного, лікувально-профілактичного, спеціального призначення для різних груп населення випускається недостатньо, їх частка в загальному обсязі виробництва не перевищує 1...2 %.

Для вирішення питання оздоровлення населення здійснюють формування раціонального асортименту хлібобулочних виробів для конкретних регіонів з урахуванням кліматичних, демографічних, екологічних і інших особливостей, а також створення хлібної продукції для профілактичного і лікувального харчування.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

В останні роки все більше уваги звертається розробці нових хлібобулочних виробів із застосуванням різної рослинної сировини в якості інгредієнтів рецептури.

Використання бобових, сушених плодів та овочів у виробництві даної групи продуктів – один із шляхів підвищення їх харчової цінності [1–6]. Крім того, продукти переробки плодів та овочів найчастіше мають натуральні виражені аромат, смак та забарвлення.

За сукупністю характеристик із усього різноманіття овочевих і плодівих добавок виділяють порошки. Вони зберігають свої корисні властивості протягом усього року, що дає можливість безперервно забезпечувати виробництво харчових продуктів цінним джерелом біологічно активних речовин.

При розробці технологій хлібних виробів важливо враховувати функціонально-технологічні властивості (органолептичні характеристики, дисперсність, водо-