

УДК: 664. 881

Ткаченко А. С.,
аспірант, Львівська комерційна академія, м. Львів

ПОЛІПШЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЦУКРОВОГО ПЕЧИВА ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ОЛІЙ

Анотація. У статті розглянуто шляхи поліпшення жирнокислотного складу цукрового печива за рахунок використання у його складі нетрадиційної сировини. Оскільки жирнокислотний склад цукрового печива представлений в основному насиченими жирними кислотами, збалансування співвідношення жирних кислот ліпідної основи є надзвичайно актуальним. Запропоновано нові рецептури цукрового печива з використанням нетрадиційних олій – льняної, соєвої, каротинової, гарбузової та обліпихової. Проаналізовано вміст фракцій жирних кислот у нових зразках печива цукрового у порівнянні з “ідеальним ліпідом” та доведено доцільність використання нетрадиційних олій для поліпшення жирнокислотного складу. Подальші дослідження планується спрямувати на дослідження харчової цінності нового цукрового печива та оцінки комплексного показника якості.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, “ідеальний ліпід”, жирнокислотний склад, мононенасичені жирні кислоти, насичені жирні кислоти, нетрадиційні олії, поліненасичені жирні кислоти, цукрове печиво.

Tkachenko A. S.,
Postgraduate, Lviv Academy of Commerce, Lviv

IMPROVEMENT OF FATTY-ACID COMPOSITION OF SUGAR COOKIES BY USING OF ALTERNATIVE OILS

Abstract. The article discusses ways to improve the fatty-acid composition of the sugar cookies by using of unusual raw materials. As the fatty-acid composition of the sugar cookies represented mainly by saturated fatty acids, balancing the ratio of fatty-acid lipid basis is extremely significant. New recipes of the sugar cookies with the use of alternative flax-, soybean-, carotene-, pumpkin- and buckthorn oils are proposed. Fraction content of fatty acids in new sugar cookies samplers in comparison with "ideal lipid" was analyzed and feasibility of the use of alternative oils for improving the fatty-acid composition was proved. Further research should be directed on studying of the nutritional value of the new sugar cookies and evaluation of integrated indicator of quality.

Keywords: confectionery products, “ideal lipid” fatty-acid composition, monounsaturated fatty acids, saturated fatty acids, unconventional oils, polyunsaturated fatty acids, sugar cookies.

Постановка проблеми. Борошняні кондитерські вироби (БКВ) характеризуються значним вмістом жирів, частка яких становить до 20 % сухої речовини. Вони поліпшують смак і засвоюваність продукції, а також підвищують її калорійність. Жирнокислотний склад сировини, яку використовують у технологіях борошняних виробів, представлений здебільшого багатоатомними насиченими жирними кислотами. Саме тому перспективним напрямком підвищення біологічної цінності борошняної кондитерської продукції є коригування співвідношення між продуктами, що містять тваринні й рослинні жири, та доведення кількості останніх до третини від загального вмісту жиру. Водночас одним із ключових напрямків є розробка продуктів збалансованого жирнокислотного складу з оптимальним співвідношенням кислот ω -6 та ω -3 [1-3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із виправданих шляхів підвищення біологічної цінності борошняних кондитерських виробів є додавання до їх рецептури нетрадиційної сировини. До неї можна віднести різні види борошна, рослинні олії, продукти переробки овочів, фруктів, олійних культур тощо. Так, заміна частини пшеничного борошна на інше може сприяти покращенню жирнокислотного складу готових виробів. Наприклад, серед ліпідів борошна з нуту переважають ненасичені жирні кислоти. Тому включення нутового борошна у рецептуру кексів сприяє суттєвому (більше ніж у 4 рази) зростанню вмісту поліненасичених жирних кислот, підвищенню у виробках частки білків, покращенню їх амінокислотного складу [4].

Перспективною сировиною для збагачення жирнокислотного складу БКВ є олійні культури. У

США та Австралії, використовуючи в якості вихідного матеріалу сорт соняшника Первісток, методами гібридизації отримане високоолеїнове насіння Fernandez Martinez, Simpson, яке може стати основою для високоолеїнових олій зі вмістом олеїнової кислоти 81,3 % та використовуватися для поліпшення жирнокислотного складу БКВ [5].

З метою збагачення виробів пропонують використовувати макуху, отриману внаслідок віджиму олії з ріпакового насіння. Виготовлені зразки цукрового печива характеризувалися покращеним жирнокислотним складом [6-7]. Досліджена можливість застосування у технології приготування БКВ кедрової макухи, яка багата на поліненасичені жирні кислоти, токофероли та фосфоліпіди. Гарбузова макуха містить велику кількість поліненасиченої α -ліноленової кислоти [8].

За рахунок включення до рецептури нетрадиційних видів олій досягається збільшення частки ненасичених і зменшення частки насичених жирних кислот у печиві [9]. В Україні запатентовано рецептури печива з використанням олії насіння розторопші, олії волоського горіха, олії насіння винограду. Так, заміна частини маргарину в рецептурі печива “З сиром” на олію з розторопші плямистої позитивно вплинула на жирнокислотний склад ліпідів [10]. Доведено, що олія розторопші плямистої нерафінованої холодного пресування багата на незамінні поліненасичені жирні кислоти – 62–65 % та містить близько 61 % лінолевої кислоти і 2 % ліноленової. Олія волоського горіха холодного пресування включає жирні кислоти: пальмітинову – 5,1 %, стеаринову – 2,5 %, олеїнову – 23,8 %, лінолеву – 47,4 %, ліноленову – 15,8 %. У виноградній олії містяться в найбільшій кількості ліноленова (71,8 %) та олеїнова кислоти (18,1 %), а з насичених кислот – пальмітинова (6,6 %) і стеаринова (3,2 %) [11]. Науково обґрунтовано доцільність купажування олій для отримання жирової основи з оптимальним жирнокислотним складом. Перспективним вважають додавання до традиційних олій лляної (25 %) та рижієвої у кількості (40 %) [12]. Також науково доведено, що використання насіння льону у виробництві хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів дозволяє покращити їх жирнокислотний склад. Воно містить від 30 до 48 % олії, до складу якої входять гліцериди ліноленової (35-45 %), лінолевої (25-35 %), олеїнової (15-20 %), пальмітинової та стеаринової (8-9 %) кислот. Встановлено, що використання лляної олії “ВНІМК” та “Вологодська” збагачує склад поліненасичених жирних кислот у кондитерських виробках. Запатентовано спосіб виготовлення печива з додаванням шипшини, до складу якого входить також льняна олія, яка суттєво покращує жирнокислотний склад готових виробів [13-16]. Поліпшити жирнокислотний склад борошняних кондитерських виробів пропонують із використанням горобини звичайної та чорноплідної. Насіння горобини звичайної містить до 22 % олії, до складу якої входить значна частка ненасичених жирних кислот [17].

Отже, використання нетрадиційної сировини у приготуванні БКВ може суттєво поліпшити споживні властивості виробів. Зокрема, завдяки нетрадиційним оліям досягається збільшення частки ненасичених жирних кислот у печиві.

Постановка завдання. Метою нашого дослідження було поліпшення жирнокислотного складу цукрового печива. Для досягнення поставленої мети нами були виконані такі завдання:

- розробка нових рецептур цукрового печива з використанням нетрадиційних олій;
- дослідження жирнокислотного складу нових зразків печива.

Виклад основного матеріалу дослідження. На основі експериментальних досліджень нами було розроблено 4 види цукрового печива. З метою поліпшення жирнокислотного складу печива ми замінили частину кондитерського жиру на нетрадиційні олії, зокрема у печиві Барви природи – на 20 % олії лляної, у печиві Дачне – 20 % олії гарбузової, у печиві Барбарисове – 20 % олії соєвої та 5 % олії каротинової, у печиві Ясне сонечко – 20 % олії обліпихової. Заміну здійснювали з урахуванням реологічних властивостей тіста. Більша висока концентрація впливала на пластичність тіста, що негативно відображалось на готових виробках, оскільки вони втрачали свою крихкість. Менша концентрація не впливала на властивості тіста й органолептичні показники виробів. Груповий жирнокислотний склад рослинних олій, використаних для приготування цукрового печива, наведено на рис. 1.

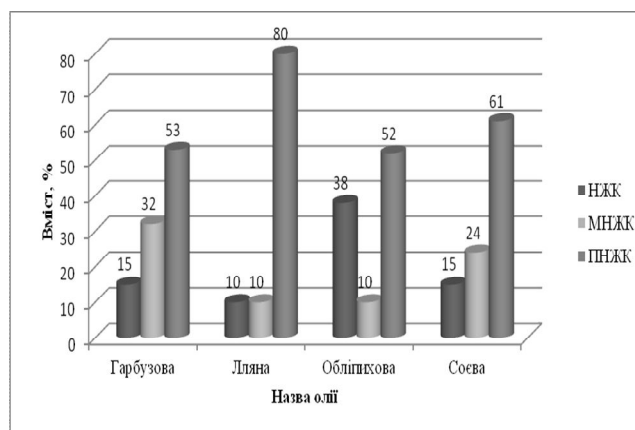


Рис. 1. Жирнокислотний склад деяких рослинних олій

Як видно з наведених даних, найбільшою кількістю поліненасичених жирних кислот відрізняється лляна олія. Вона майже на половину складається з α -ліноленової кислоти, що вдвічі більше, ніж її вміст у риб'ячому жирі. Олія є корисною для профілактики серцево-судинних захворювань, а також знижує вміст холестерину в крові людини. Завдяки її регулярному вживанню у людини підвищується імунітет та покращується робота мозку. Кількість мононенасичених жирних кислот у соєвій олії сягає 16 %, а поліненасичених – 60 %. Серед

них переважає лінолева кислота, яка здатна попереджати розвиток ракових захворювань. Гарбузова олія містить мононенасичені та поліненасичені жирні кислоти. Їх вміст коливається залежно від сорту гарбуза і складає в межах 20-47 % мононенасичених та 47-63 % поліненасичених жирних кислот. Обліпихова олія характеризується значною кількістю олеїнової, стеаринової, лінолевої та пальмітинової кислот. З метою встановлення біологічної цінності жиру цукрового печива нами досліджено його жирнокислотний склад (табл. 1).

На основі даних таблиці 1 можна зробити висновок, що в усіх виробках зменшилася кількість пальмітинової кислоти (C 16:0) у порівнянні з

контролем. Так, у контрольному зразку її кількість становила 25,61 %, тоді як у печиві Барви природи – 23,46, Дачне – 24,01, Барбарисове – 21,88 та Ясне сонечко – 14,38 %. Науково доведено, що пальмітинова кислота бере участь у новому синтезі керамідів, надлишок яких може викликати загибель клітин шляхом підвищення їхньої внутрішньоклітинної концентрації. Причиною погіршення органолептичних властивостей продукту, зокрема появи прогірклого смаку, можуть стати вільні жирні кислоти – масляна, капронова, каприлова і лауринова. Зазначимо, що в жодному розробленому нами зразку не виявлено масляної кислоти, тоді як її вміст у контролі складає 0,01696 %. Вміст каприлової та

Таблиця 1

Жирнокислотний склад цукрового печива

Назва жирної кислоти	Контроль	Барви природи	Дачне	Барбарисове	Ясне сонечко
Масляна (C4 :0)	0,01696	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Каприлова (C8 :0)	0,00565	0,08235	0,04220	0,04815	0,01152
Капринова (C10 :0)	0,28457	0,15063	0,10170	0,10216	0,04943
Ундецилова (C11 :0)	0,00000	0,01793	0,00000	0,00000	0,00000
Лауринова (C12 :0)	0,18783	1,70497	0,94873	0,03425	0,68155
Міристинова (C14 :0)	3,28706	1,12033	0,82900	0,75525	0,52657
Пентадеканова (C15:0)	1,00196	0,04989	0,03625	0,00000	0,03505
Пальмітинова (C16 :0)	25,61286	23,45640	24,01733	21,88846	14,38017
Маргарінова (C17 :0)	1,00196	0,09605	0,07715	0,09251	0,07966
Стеаринова (C18 :0)	14,18761	5,90814	5,93424	6,31112	6,12668
Арахінова (C20 :0)	0,91088	0,30329	0,32006	0,41682	0,25377
Генеікозанова (C21 :0)	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,03952
Бегенова (C22 :0)	0,45544	0,00000	0,00000	0,69933	0,00000
Разом насичені жирні кислоти:	46,95276	32,88998	32,30666	30,34805	22,18392
Лауролейнова (C 11:1)	0,00000	0,05359	0,05365	0,03425	0,05802
Міристолейнова (C14 :1)	0,55218	0,00000	0,01777	0,00000	0,01304
Пальмітолейнова (C16 :1)	0,26000	0,42872	0,47989	0,36913	0,70214
Гептадеценева (C17 :1)	0,00000	0,04107	0,02170	0,02268	0,04900
Олейнова (C18 :1)	28,50998	29,47626	33,16250	30,50908	32,69731
Гадолеїнова (C20 :1)	0,31460	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ерукова (C22 :1)	0,00000	0,23937	0,37472	0,40639	0,82857
Гондова (C20 :1)	0,00000	0,18028	0,25660	0,18312	0,20679
Нервонова (C24 :1)	0,00000	0,10706	0,14262	0,13529	0,21810
Разом МНЖК	29,63676	30,47276	34,45580	31,41989	34,71495
Лінолева (C18 :2)	12,39700	16,59310	32,41639	32,72081	41,87606
Ліноленова (C18 :3)	0,65317	19,38950	0,20951	3,70300	0,63280
Арахідонова (C20 :4)	0,13564	0,50272	0,58602	0,41682	0,40782
Докозациєнова (C22 :2)	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,04876
Доказатриєнова (C22 :3)	0,00000	0,10706	0,04420	0,04549	0,04925
Доказатетраснова (C22:4)	0,04734	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Разом ПНЖК	13,23315	36,59238	33,25612	36,88612	43,01469
Неідентифікована	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,02843

лауринової кислот був незначним у всіх зразках: контроль (0,0565 і 0,18783 %), Барви природи (0,08235 і 1,70497 %), Дачне (0,0422 і 0,94873 %), Барбарисове (0,04815 і 0,03425 %) та Ясне сонечко (0,01152 і 0,68155 %) відповідно.

Серед мононенасичених жирних кислот важливу роль відіграє олеїнова кислота (С 18:1). Вона бере участь у побудові біологічних мембран людини. Серед нетрадиційних олій, що використані нами для виробництва печива, найбільш багатими на олеїнову кислоту є гарбузова (до 40 %) та обліпихова (29-42 %) олії. Це підтверджується і результатами дослідження печива. Найбільший вміст олеїнової кислоти спостерігався у печиві Дачне з додаванням гарбузової олії – 33,1625 % та печиві Ясне сонечко з додаванням обліпихової олії – 32,69731 %, тоді як у контролі її вміст становив лише 28,50998 %. Загалом у всіх видах печива кіль-

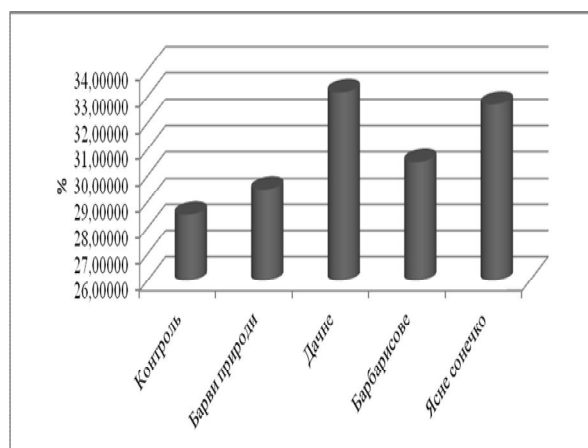


Рис. 2. Частка олеїнової кислоти у дослідних зразках цукрового печива

кість олеїнової кислоти була вищою від контрольного зразка (рис. 2).

Поліненасичені жирні кислоти, до складу яких входять дві групи ω -6 та ω -3, виконують в організмі людини важливі функції – пластичну та регуляторну. Зазначимо, що лінолева (С 18:2) та ліноленова (С 18:3) кислоти є есенціальними для людини і повинні надходити до організму разом із їжею. Важливим фактором є співвідношення кислот ω -6 та ω -3 у раціоні людини. З цього приводу вчені мають різні думки. Так, Британський фонд харчування вважає ідеальним співвідношення між ПНЖК сімейства ω -6 та ω -3 як 6:1 [18]. Арсеньева Л. Ю. уточнила співвідношення фракцій жирних кислот із урахуванням часток фракцій ПНЖК груп ω -6 і ω -3, де співвідношення останніх становить 30:3 [19]. Дані наукових досліджень, жирнокислотного складу олій та жирів свідчать про те, що співвідношення ПНЖК ω -6/ПНЖК ω -3, близьке до ідеального, спостерігається зокрема у соєвій олії [18]. Це підтверджується і даними наших досліджень. Серед усіх зразків печива найоптимальнішим співвідношенням лінолевої та ліноленової кислоти відрізнялося печиво Барбарисове з додаванням соєвої олії

та складало 32,8:3,7. Зазначимо, що кількість лінолевої кислоти зросла у порівнянні з контролем у всіх зразках. У контролі її кількість складала 12,397 %, печиві Барви природи – 16,593, Дачне – 32,416, Барбарисове – 32,721, Ясне сонечко – 41,876 %. Кількість ліноленової кислоти помітно підвищена у зразку печива з додаванням лляної олії, адже саме вона вважається джерелом кислот ω -3. У контролі її вміст становив 0,653 %, а в печиві Барви природи – 19,3895 %. Продукти з підвищеним вмістом ліноленової кислоти володіють антиатеросклеротичною, антиаритмічною, протизапальною та антиалергенною властивостями і їх рекомендують використовувати для профілактики серцево-судинних хвороб, у разі порушення різноманітних метаболічних процесів в організмі людини.

За рахунок використання нетрадиційних видів олій у виробництві нового печива нам вдалося знизити частку насичених жирних кислот у всіх зразках у порівнянні з контролем та наблизити жирнокислотний склад виробів до “ідеального ліпідів” (рис. 3).

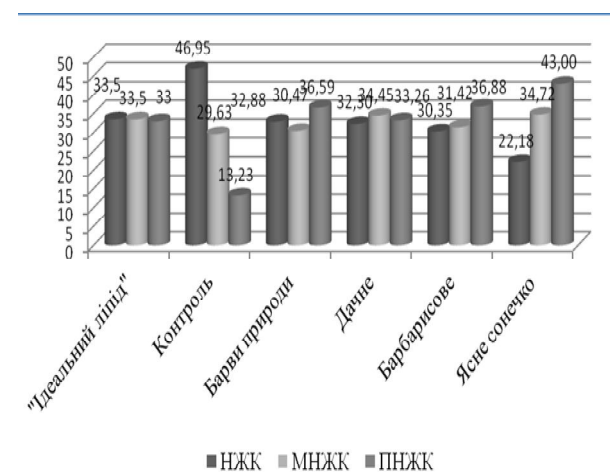


Рис. 3. Співвідношення фракцій жирних кислот у цукровому печиві порівняно з “ідеальним ліпідом”

Як видно з рисунку, контрольний зразок відрізняється високим вмістом насичених жирних кислот – 46,95 % та низьким вмістом поліненасичених жирних кислот – 13,23 %. Кількість насичених жирних кислот зменшена у всіх зразках порівняно з контролем, зокрема у печиві Барви природи – на 14,07 %, у печиві Дачне – на 14,65, у печиві Барбарисове – на 16,65, а в печиві Ясне сонечко – на 24,77 %. Водночас у розроблених зразках суттєво збільшено кількість поліненасичених жирних кислот. Порівняно з контролем у печиві Барви природи вона зросла на 23,36 %, у печиві Дачне – на 20,03 %, у печиві Барбарисове – на 23,65 %, а в печиві Ясне сонечко – на 29,67 %. Максимально наближеним до “ідеального ліпідів” можна назвати жирнокислотний склад печива Дачне.

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Таким чином, можна зро-

бити висновок про доцільність використання нетрадиційних рослинних олій – льняної, соєвої, каротинової, гарбузової та обліпихової у виробництві цукрового печива. За результатами дослідження біологічної цінності жиру печива встановлено, що завдяки вмісту нетрадиційних олій продукт збагачується есенціальними кислотами. Також доведено, що у новому печиві співвідношення насичених, мононе насичених та поліненасичених жирних кислот стало більш збалансованим. Максимально наближеним до “ідеального ліпиду” є жирнокислотний склад печива Дачне. Подальші дослідження планується спрямувати на дослідження харчової цінності нового цукрового печива та оцінки комплексного показника якості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медведєва А. О. Технологія борошняних кондитерських виробів з використанням соєвої пасти : дис. канд. техн. наук: 05.18.16 / А. О. Медведєва; Київський державний торговельно-економічний університет. – К., 2000. – 21 с.
2. Сирохман І. В. Антиоксиданти природного походження для кондитерських жирів / І. В. Сирохман, Р. М. Бойдуник // Вісник Львівської комерційної академії. – 2009. – Вип. 10. – 138 с. – (Серія товарознавча).
3. Шеманська Є. І. Фосфоліпідні жирові продукти функціонального призначення / Є. І. Шеманська, Н. І. Осейко // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1. – С. 28-30.
4. Вплив борошна з нуту на тістоутворюючі властивості пшеничного борошна : зб. тез доповідей міжнар. наук.-практ. конф. / Харківський держ. університет харч. та торг. – Х., 2012. – 212 с.
5. Султанович Ю. А. Высокоолеиновые масла в кондитерском производстве / Ю. А. Султанович, Т. А. Духу // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2012. – №10. – С. 16-17.
6. Thiyam-Holländer, U. and Schwarz, K. Rapeseed and Canola phenolics: antioxidant attributes and efficacy: Canola and rapeseed: Production, Processing, Food Quality and Nutrition, edited by N.A. Michael Eskin and Bertrand Matthäus, CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton. – USA. – 2013. – P. 277-298.
7. Манжесов В. И. Продукты переработки семян рапса в производстве мучных кондитерских изделий / И. В. Манжесов, С. В. Трухман // Кондитерское производство. – 2010. – №6. – С. 10-11.
8. Бочкарёв М. С. Разработка рецептуры пищевого концентрата / М. С. Бочкарев, К. А. Бочкарева, Е. Ю. Егорова // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2013. – №7-8. – С. 49-50.
9. Применение ядра орехов кедровой сибирской сосны (pinus sibirica) в производстве мучных кондитерских изделий функционального назначения / [Ю. Ф. Росляков, В. В. Гончар, И. В. Шульвинская и др.] // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 7. – С. 89-90.
10. Давидович О. Я. Формування споживних властивостей печива цукрового з природними анти-

оксидантними добавками: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / О. Я. Давидович ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. — К., 2010. — 24 с.

11. Сирохман І. Споживчі властивості нового печива можна поліпшити, додаючи до їх рецептури нетрадиційну рослинну сировину / І. Сирохман, Т. Лозова, О. Давидович // Харчова і переробна промисловість. – 2010. – №2 (366). – С. 15-16.

12. Давидович О. Я. Нетрадиційні види олій у виробництві борошняних кондитерських виробів / О. Я. Давидович, Н. С. Палько // Продукты&ингредиенты. – 2012. – № 3. – С. 8-9.

13. Basset C.M.C Rodriguez-Leyva D., Pierce G.N // Appl. Physiol. Nutr. Metab. – 2009. – Vol. 34, №5 – P. 965-974.

14. Пищевая ценность и функциональные свойства семян льна / [А. Н. Мартинчик, А. К. Батулин, В. В. Зубцов и др.] // Вопросы питания. – 2012. – № 3. – С. 4-8.

15. Пат. 24125 Российская Федерация, МПК А21D13/08 (2006.01) Способ производства печенья сахарного “Веточка шиповника” / Пашенко Л., Труфанова Ю., Насильникова Е., заявитель и патенто-обладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежская государственная технологическая академия. – № 2009119633/13; заявл. 25.05. 2009; опубл. 5.05. 2009.

16. Коваль Л. Про функціональні властивості насіння олійного льону / Л. Коваль, В. Пашенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 5. – С. 42.

17. Оболкіна В. І. Горобина в кондитерських виробках / В. І. Оболкіна, І. І. Сивний // Продукты&ингредиенты. – 2011. – № 12. – С. 30-31.

18. Смоляр В. І. Концепція ідеального жирового харчування / В. І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2006. – №4. – Режим доступу: www.medved.kiev.ua.

19. Арсеньєва Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук / Л. Ю. Арсеньєва. – К. : Київський нац. ун-т харчових технологій, 2007. – 42 с.

REFERENCES

1. Medvedeva A. O. (2000), “Technology pastry products using soybean paste”, Ph.D. Thesis, engineering Sciences, Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine.
2. Syrohman I. V. and Boyduyk R.M. (2009), “Antioxidants are naturally occurring fats for confectionery”, Bulletin of the Lviv Academy of Commerce, vol. 10, p. 138.
3. Shemanska E. I. and Oseyko N. I. (2012), “Phospholipid fatty foods functional purpose”, Food Science and Technology, vol. 1, pp. 28-30.
4. Rogova A. O. (2012), “Effect of chickpea flour on dough forming properties of wheat flour”, Zbirka dopovidej na Mizhnarodnij naukovopractichnij konfe-

rentsii [Innovative technologies in the food and restaurant business], Mizhnarodna naukovo-practichna konferentsiya [International Scientific and Practical conference], Kharkiv State University of Food Technology and Trade, Ukraine, pp. 139-140.

5. Sultanivich Y. A. and Duchu T. A. (2012), "High oleic oil in the confectionery industry", *Confectionery and Bakery*, vol. 10, pp. 16-17.

6. Thiyam-Holländer, U., Schwarz, K. Rapeseed and Canola (2013) Phenolics: antioxidant attributes and efficacy: Canola and rapeseed: Production, Processing, USA.

7. Mangosov V. I. and Truhman S. V. (2010), "Products of processing of rapeseed in the production of flour confectionery products", *Confectionery*, vol. 6, pp. 10-11.

8. Bochkarev M. S., Bochkareva K. A. and Yegorova Y. Y. (2013), "Formulation food concentrate", *Bakery and confectionery production*, vol. 7-8, pp. 49-50.

9. Roslyakov Y. F., Gonchar V. V. and Shulvinskaya I. V (2007), "The use of kernels Siberian stone pine (*pinus sibirica*) in the manufacture of pastry products functionality", *Fundamental research*, vol. 7, pp. 89-90.

10. Davidovich O. Y. and Palko N. S. (2012), "Non-traditional oils in the manufacture of pastry products", *Products and Ingredients*, vol. 3, pp. 8-9.

11. Basset C.M.C Rodriguez-Leyva D., Pierce G.N (2009), *Appl. Physiol. Nutr. Metab.*, vol. 34, pp. 965-974.

12. Martonchik A. M., Baturin A. K., Zubcov V. V. (2012), "Nutritional value and functional properties of flax seed", *Nutrition*, vol. 3, pp. 4-8.

13. Pasenco L., Trufanova Y., Nasilnikova Y., Inventors. Sposob proizvodstva pechenya sacharnogo "Vetochka shipovnika" [A method of producing a sugar cookie "Sprig of rose hips"], patent of the Russian Federation, no. 2009119633/13.

14. Koval L., Pasenco V. (2012), "On the functional properties of flax seed oil", *Bakery and confectionery industry Ukraine*, vol. 5, pp. 42-45.

15. Obolkina V. I., Sivnyi I. I. (2011), "Rowan in confectionery products", *Products and Ingredients*, vol. 12, pp. 30-31.

16. Smolyar V. I (2006), "The concept of the ideal fat food", *Problemy kharchyvannya*, [Online], vol. 8, available at: www.medved.kiev.ua.

17. Arsenyeva L. Y. (2007), "Scientific foundation and development of technology of functional bakery products with plant proteins and micronutrients", Ph.D. Thesis, engineering Sciences, Kyiv National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine.