

лобіну в крові, а також у лікуванні онкологічних захворювань.

Фруктово-ягідні порошки поповнюють борошняні кондитерські вироби цінними біологічно активними речовинами. Використання 3-10% порошоків із шроту з дикорослих ягід - черемхи, лимонника у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволяє виключити з їх рецептури кислоти, ароматизатори, барвники і водночас поліпшити органолептичні показники.

Порошок кропиви дводомної у рецептурі печива (0,25-3,24%) підвищує якість і надає відповідне забарвлення виробам.

4. Висновки

Отже, удосконалення технології виготовлення фруктово-овочевих порошоків дуже багато, але виробництво їх особливо базується переважно на експериментальних дослідженнях без широкого впровадження у виробництво, що обмежує виробничий асортимент і якість багатьох видів. Тому значна частка цих продуктів імпортується на ринок, що не відповідає економічним і соціальним інтересам держави.

У подальшому для розробки нових фруктово-ягідних порошоків проводитимуться пошуки і дослідження нової нетрадиційної сировини для використання у кондитерському виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Турчина Т. Фізико-хімічний склад і структуруюча здатність рослинних матеріалів розпилювального сушіння / Т. Турчина // Харчова і переробна промисловість. – № 5. – 2008. – С. 17-19.

2. Румянцева Г. Н. Влияние микробных ферментов на процесс получения пищевых волокон из растительного сырья / Г. Н. Румянцева, С. В. Макурина // Хранение и переработка сельхозсырья. – № 8. – 2007. – С. 48.

3. Дробот В. У хліба з гарбузовим порошком більший об'єм і така ж пористість / В. Дробот, Н. Суха // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 7. – С. 6-7.

4. Джабоева А. С. Влияние продуктов переработки дикорастущих плодов на качество хлебобулочных изделий / [А. С. Джабоева, Л. Г. Шалова, А. С. Кабалоева, З. С. Думанишева] // Хранение и переработка сельхозсырья. – № 1. – 2008. – С. 43-44.

5. Корчак А. В. Влияние тыквенного порошка на технологические свойства замороженного теста для пиццы / А. В. Корчак, Г. Ф. Пшенишнюк, Т. Е. Лебедеко / Наукові праці. – Одеська нац. акад. пищ. технологій. – Одеса. – Випуск 29. – Т. 2. – 2006. – С. 163-167.

УДК 664.68.002.35

Давидович О. Я.

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКИСЛЮВАЛЬНОГО ВПЛИВУ ПРИРОДНИХ ДОБАВОК НА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ПЕЧИВА ЦУКРОВОГО

Анотація. Розглянуто зміни показників якості нового печива цукрового під час зберігання. Підтверджено доцільність використання природних добавок-антиоксидантів з метою подовження терміну придатності печива цукрового до споживання.

Ключові слова: печиво цукрове, природні добавки, показники якості, продукти окислення

Davydovych O.

RESEARCH OF ANTIOXIDIZING INFLUENCE OF NATURAL ADDITIONS IS ON MAINTAINANCE OF QUALITY SUGAR COOKIES

Summary. The changes of indexes of quality of new thin captain of saccharine are considered during storage. Expedience of the use of natural additions-antioxidants is confirmed with the purpose of lengthening the term of fitness of thin captain saccharine to the consumption.

Keywords: sugar cookies, natural additives, indexes of quality, oxidation products

1. Вступ

Борошняні кондитерських виробів досить різні за органолептичними, структурно-механічними та фізико-хімічними показниками. Кожну з груп борошняних кондитерських виробів виготовляють за своєю особливою технологією, з певним набором сировинних інгредієнтів і згідно з уніфікованими рецептурами. Це й визначає їхні властивості та термін зберігання [1].

Саме тому для того, щоб подовжити термін зберігання борошняних кондитерських виробів, в тому числі і печива цукрового, необхідно чітко сформулювати основні причини, що впливають на збереження якості готової продукції [1].

За розробленою А. М. Дорохович класифікацією борошняних кондитерських виробів, згідно з домінуючими факторами, які позначаються на якості виробів під час зберігання, печиво цукрове від-

носиться до першої групи. Для цієї групи характерним є вміст значної кількості жиру і низька вологість (6-7%). Тому їх якість зумовлена, передусім, поведінкою ліпідного комплексу, тобто швидкістю псування жирів [1].

Ліпідна фракція печива цукрового піддається хімічним і біохімічним перетворенням, які активізуються під дією світла, кисню, тепла, вологи, іонів перехідних металів, а також мікроорганізмів і ряду ферментів [2]. Розвиток окислювальних процесів призводить до накопичення в ліпідній фракції різних хімічних сполук, пероксидів, альдегідів, кетонів, низькомолекулярних кислот, оксикислот та ін. Внаслідок цього під час зберігання змінюються органолептичні властивості печива цукрового, і з урахуванням глибини автоокислення відчувається погіршення запаху та смаку. В кінцевому результаті такі продукти стають небезпечними [2, 3].

Стійкість печива до автоокислення залежить від рецептурного складу. Так, одним із способів гальмування окислення жирів є використання природних антиоксидантів. Дія більшості антиоксидантів заснована на їх здатності реагувати з вільними радикалами з утворенням малоактивних сполук.

2. Постановка завдання

Основним завданням є розроблення рецептури печива цукрового з включенням таких видів природних добавок, які дозволяють підвищити його біологічну цінність та стійкість під час зберігання.

3. Результати досліджень

Для вирішення поставленого завдання нами розроблено рецептуру і виготовлено виробничу партію нового печива цукрового „Пелюсток”. Як контрольний зразок було обрано печиво цукрове з борошна першого сорту „Наша марка”. Для сповільнення процесу окислення ліпідної фракції нового печива цукрового „Пелюсток” у рецептуру включено порошок листя меліси лікарської у кількості 2,0% (2,32 кг/т). Слід зазначити, що рецептура печива цукрового „Пелюсток” захищена патентом на корисну модель України.

Порошок листя меліси лікарської включає від 0,05 до 0,33% ефірної олії (в її складі є цитраль (60%), ліналоол, гераніол, цитронелал, міоцен, альдегіди), до 5% дубильних речовин, янтарну, кавову, хлорогенову, олеанолову та урсолову кислоти, аскорбінову кислоту (140-150 мг/100 г), каротин (7 мг%), цукри (стахіозу) й мінеральні солі. Препарати меліси лікарської використовують при лікуванні захворювань травного каналу, печінки, панкреатиту, цукрового діабету, запальних процесів сечостатевої системи тощо [4, 5].

Антиоксидантні властивості цієї добавки нами було встановлено в результаті експериментальних досліджень на жировій основі маргарину, який є основним компонентом печива цукрового. При цьому вивчались зміни окислювального і гідролітичного характеру в модельних умовах (прискорено-кінетичним методом за температури $(98 \pm 2)^\circ\text{C}$ з вільним доступом кисню повітря). Доведено, що найефективнішою концентрацією цієї добавки є 2,0% до маси жирової основи. Використання такої

кількості порошку листя меліси лікарської дозволяє сповільнити накопичення пероксидів в 2,0 раза та продуктів гідролізу – в 1,7 раза, порівняно з контролем (жирова основа маргарину без добавок).

Встановлено, що термін зберігання борошняних кондитерських виробів, в тому числі і печива цукрового, визначається двома комплексами показників якості: перший – показники, які не повинні змінюватися протягом усього терміну зберігання (органолептичні та фізико-хімічні показники); другий – показники, які змінюються під час зберігання (мікробіологічні) і характеризують окислювальне перетворення виробів [6].

Саме тому, нами досліджено зміни органолептичних і фізико-хімічних показників під час зберігання печива цукрового упакованого у ящики з гофрованого картону (вагове) за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75% та за температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованої відносної вологості повітря. Якість контролювали з інтервалом 1 місяць до виникнення ознак псування.

За органолептичними показниками зміну якості печива цукрового, яке зберігалось за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75% протягом трьох місяців, не виявлено, що відповідає терміну придатності до споживання згідно ДСТУ 3781-98. У печиві, що зберігалось за температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованої відносної вологості повітря, змін органолептичних показників не було встановлено навіть після 6 місяців зберігання.

Після цього періоду зберігання найбільш помітні зміни органолептичних показників встановлено у печиві цукровому, яке зберігалось за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75%. У контрольному зразку відчувався злегка прогірклий присмак та були відхилення в консистенції. Незначне знебарвлення було зафіксовано у печива „Пелюсток”.

У новому печиві цукровому, що зберігалось за температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованій відносній вологості повітря, аналогічні зміни настали тільки після 7,5 місяців зберігання.

Після 8 місяців зберігання за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ якість досліджуваних зразків печива цукрового поступалася початковій у вираженості аромату й смаку, інтенсивності кольору, консистенції. За органолептичними показниками контрольний зразок став непридатним до споживання.

Зміну якості ліпідної фракції печива цукрового визначали за нагромадженням переокисних, карбонільних сполук, які реагують з бензидином та вільних жирних кислот. Переокисні числа ліпідної фракції печива цукрового, яке закладалось на зберігання, досить низькі, що свідчить про їх високу якість (рис. 1).

Протягом гарантійного терміну зберігання (3 міс.) за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75% кількість пероксидів ліпідної фракції печива „Пелюсток” збільшилась у 2,3 раза, а контролю – у 3,6 раза порівняно із початковою.

Складові листя меліси лікарської проявили антиоксидантну активність протягом всього періоду дослідження печива цукрового Пелюсток. За

період тривалого зберігання (8 міс.) у ліпідній фракції за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ перекисне число підвищилось у 6,5 раза, тоді як у контрольному зразку – у 11 разів.

Слід зазначити, що протягом усього терміну зберігання (8 міс.) кількість пероксидів у досліджуваних зразках печива цукрового не перевищувала $0,08\% \text{I}_2$, за винятком контролю, що збері-



Рис. 1. Зміна перекисного числа ліпідної фракції печива цукрового Пелюсток, що зберігалось за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря 75%

За дослідженнями А. М. Дорохович, помітне погіршення органолептичних показників спостерігається у борошняних кондитерських виробх, перекисне число яких перевищує $0,08\% \text{I}_2$ [1, 7].

гався за стандартних умов.

Холодильне зберігання за температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ з нерегульованою відносною вологістю повітря сповільнило накопичення пероксидів у ліпідній фракції печива цукрового Пелюсток. Перекисне число за 8 мі-

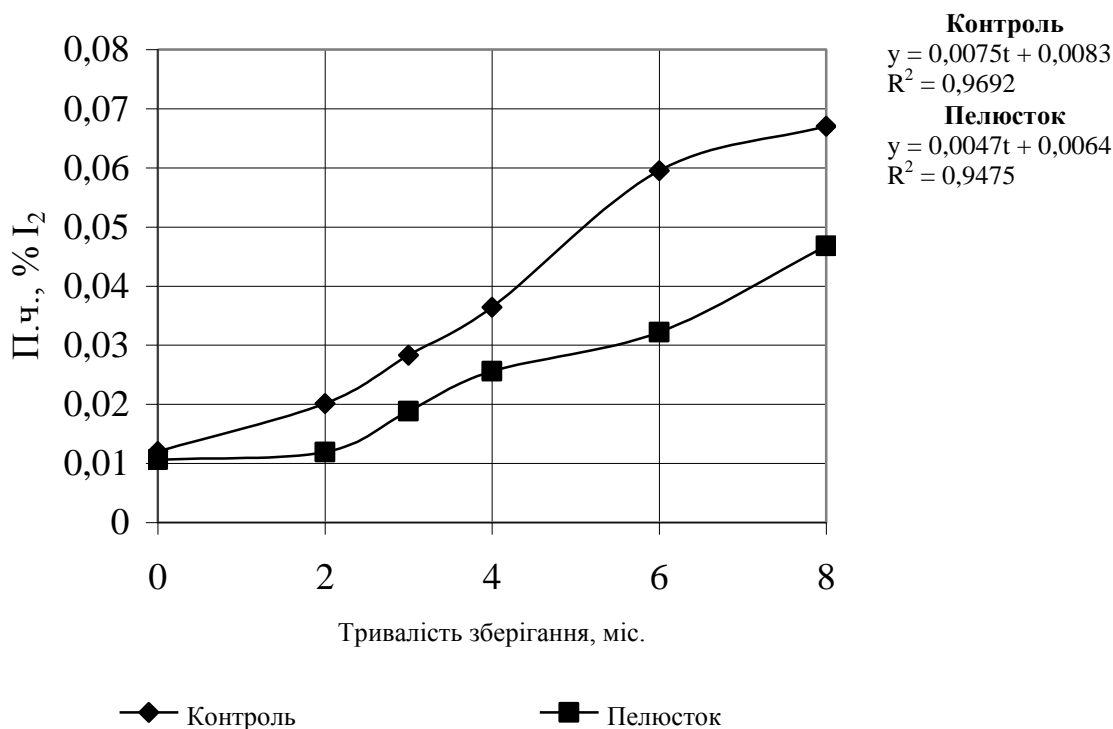


Рис. 2. Зміна перекисного числа ліпідної фракції печива цукрового Пелюсток, що зберігалось за температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованою відносною вологістю повітря

сяців зберігання було 2,0 раза менше, ніж у ліпідній фракції печива, що зберігалось за стандартної температури. Низька температура забезпечила помірне окислення ліпідної фракції печива цукрового протягом усього терміну зберігання (рис. 2).

Крім первинних продуктів окислення, у ліпідній фракції печива цукрового накопичуються і продукти гідролізу (рис. 3).

які реагують з бензидином. Нами досліджено зміну бензидинового числа ліпідної фракції нового печива цукрового „Пелюсток”. Результати досліджень наведені у табл. 1.

За результатами наших досліджень, бензидинове число ліпідної фракції печива цукрового Пелюсток після 2 міс. зберігання залишалось на низькому рівні.

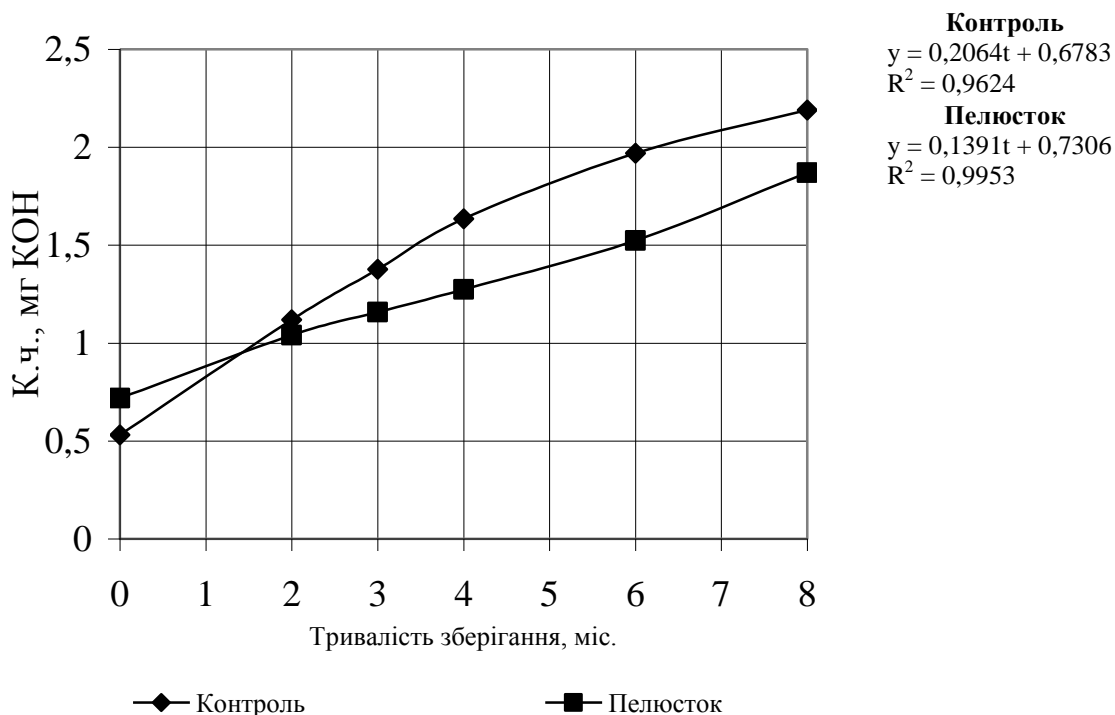


Рис. 3. Зміна кислотного числа ліпідної фракції печива цукрового „Пелюсток”, що зберігалось за температури (18±2) °С і відносної вологості повітря 75%

Як видно з даних рис. 3, за стандартних умов зберігання найбільше вільних жирних кислот накопичилось у контрольному зразку. Так, після 3 міс. зберігання кількість їх зросла у 2,6 раза, порівняно із початковим значенням. Водночас у ліпідній фракції печива „Пелюсток” цей показник зріс в 1,6 раза. Наприкінці зберігання (8 міс.) у ліпідній фракції печива Пелюсток кількість вільних жирних кислот збільшилась тільки у 2,6 раза, тоді як контролю – у 4,1 раза.

Холодильне збігання ефективно гальмувало накопичення продуктів гідролізу жиру ліпідної фракції, аналогічно як і пероксидів. Кислотне число у контрольному зразку за 3 міс. зберігання збільшилось у 2,3 раза, а печива Пелюсток – лише у 1,5. За 8 місяців зберігання цей показник збільшився у контролі в 2,9, а в новому печиві – в 1,8 раза (рис. 4).

Рис. 4. Зміна кислотного числа ліпідної фракції печива цукрового „Пелюсток”, що зберігалось за температури (6±2) °С і нерегульованої відносної вологості повітря.

Під час зберігання печива цукрового частина пероксидів перетворюється в карбонільні сполуки,

Протягом 3 міс. за температури зберігання (18±2) °С і відносної вологості повітря 75% у новому печиві цукровому „Пелюсток” бензидинове число збільшилося в 1,5 раза порівняно з початковим значенням. У контролі за цей період кількість карбонільних сполук зросла в 2,0 раза. Після 8 міс. зберігання бензидинове число ліпідної фракції печива „Пелюсток” збільшилось у 2,9 раза, тоді як у контролі – у 4,0 раза (порівняно з вихідним значенням).

Зберігання нового печива цукрового за температури (6±2) °С і нерегульованої відносної вологості повітря дозволило сповільнити процес утворення карбонільних сполук. Так, після 8 міс. зберігання їх кількість у ліпідній фракції печива „Пелюсток” збільшилася в 1,7 раза, а у контролі – у 2,3 раза.

Методами математичної обробки встановлено, що всі значення парних коефіцієнтів кореляції між тривалістю зберігання та перекисним, кислотним і бензидиновим числами близькі до одиниці. Це підтверджує досить сильний зв'язок і дозволяє прогнозувати тривалість зберігання печива цукрового „Пелюсток”.

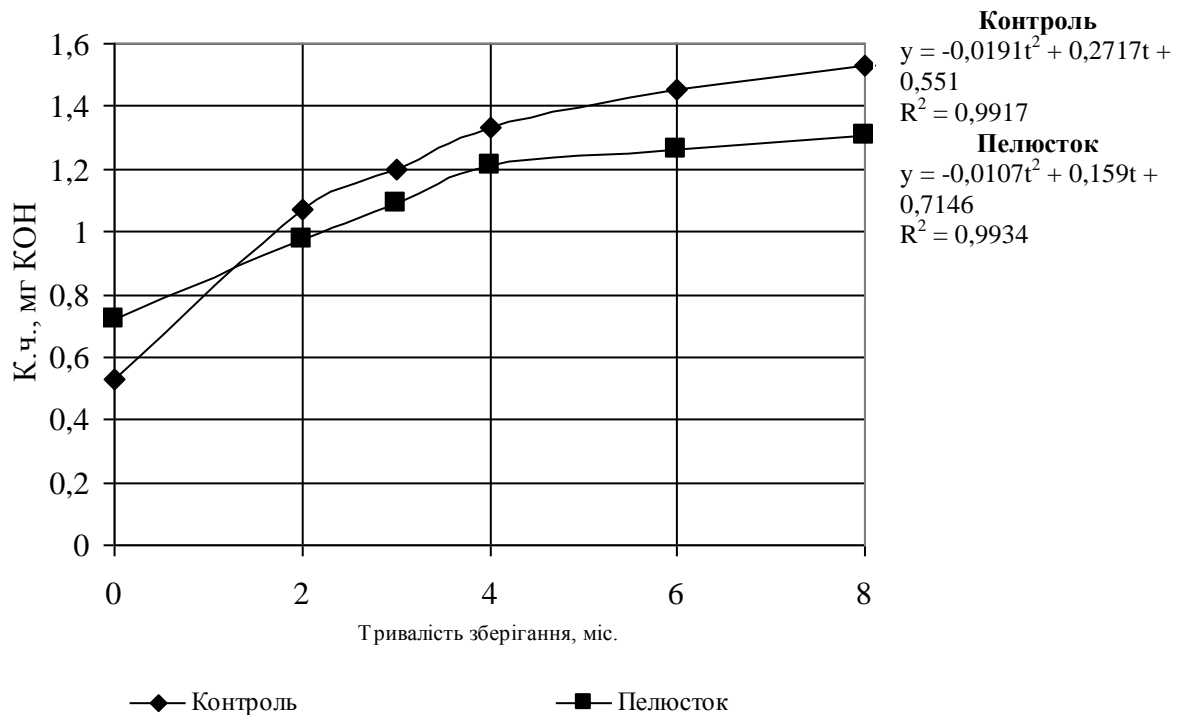


Рис. 4. Зміна кислотного числа ліпідної фракції печива цукрового Пелюсток, що зберігалось за температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ і нерегульованої відносної вологості повітря

Зміна бензидинового числа ліпідної фракції печива цукрового Пелюсток, $E_{1\text{см}}^{1\%}$
 Таблиця 1
 $p \leq 0,05; n = 3$

Тривалість зберігання, міс.	Умови зберігання, назва печива			
	Температура $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$, відносна вологість повітря 75 %		Температура $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$, відносна вологість повітря нерегульована	
	Контроль	Пелюсток	Контроль	Пелюсток
0	$0,146 \pm 0,007$	$0,118 \pm 0,006$	$0,146 \pm 0,007$	$0,118 \pm 0,006$
2	$0,196 \pm 0,010$	$0,148 \pm 0,007$	$0,203 \pm 0,010$	$0,127 \pm 0,006$
4	$0,375 \pm 0,019$	$0,211 \pm 0,011$	$0,258 \pm 0,013$	$0,142 \pm 0,007$
6	$0,429 \pm 0,021$	$0,291 \pm 0,015$	$0,307 \pm 0,015$	$0,175 \pm 0,009$
8	$0,579 \pm 0,029$	$0,337 \pm 0,017$	$0,339 \pm 0,017$	$0,201 \pm 0,010$

4. Висновки

Отже, за результатами виконаних лабораторних досліджень встановлено, що використання порошку листя меліси лікарської, яка проявляє антиоксидантну активність, дозволяє подовжити термін зберігання печива цукрового у 2 рази.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дорохович А. Зберігання борошняних кондитерських виробів / А. Дорохович, Н. Олексієнко // Харчова і переробна промисловість. – 1998. – № 5. – С. 24-25.
2. Соболева М. И. Хранение кондитерских товаров / М. И. Соболева. – М.: Экономика, 1966. – 96 с.

3. Сирохман И. В. Кондитерские изделия из нетрадиционного сырья / И. В. Сирохман. – К.: Техніка, 1987. – 197 с.

4. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / [відп. ред. А. М. Гродзинський]. – К.: Голов. Ред УРЕ, 1991. – 544 с.

5. Товстуха Є. С. Фітотерапія / Є. С. Товстуха. – К.: Здоров'я, 1990. – 304 с.

6. Скокан Л. Е. Научный подход к проблеме определения оптимальных сроков годности кондитерских изделий / Л. Е. Скокан // Пищевая промышленность. – 1999. – № 3. – С. 10.

7. Дорохович А. Замість маргарину – безводний рослинний жир / А. Дорохович, Н. Олексієнко, Н. Савчук, О. Ятченко, О. Дядечко // Харчова і переробна промисловість. – 1998. – № 6. – С. 19-20.