

**Анна ГАСАНОВА,
Олена СОКОЛОВСЬКА,
Віталій КОРЗУН**

ФОРТИФІКАЦІЯ ПАСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ ЙОДОМ

Обґрунтовано вибір раціонального методу визначення йоду в харчових продуктах. Встановлено вміст йоду в пастильних výroбах зі стевією та еламіном "Екзотика" і "Смакота" на етапах виробництва та зберігання. Ґрунтуючись на проведених дослідженнях, встановлено належність розроблених пастильних виробів до групи функціональних харчових продуктів.

Ключові слова: фортифікація, пастила, еламін, йод.

Гасанова А., Соколовская Е., Корзун В. Фортификация пастильных изделий йодом. Обоснован выбор рационального метода определения йода в пищевых продуктах. Установлено содержание йода в пастильных изделиях со стевией и эламином "Экзотика" и "Смакота" на этапах производства и хранения. Основываясь на полученных результатах, установлена принадлежность разработанных пастильных изделий к группе функциональных пищевых продуктов.

Ключевые слова: фортификация, пастила, эламин, йод.

Постановка проблеми. На сьогоднішній день проблема йоддефіциту гостро стоїть перед суспільством. Його нестача в організмі людини призводить до захворювань щитоподібної залози, неврологічного кретинізму, погіршення зору, глухонімоти та багатьох інших.

Професор Безіл Хетцель у своїй монографії відмітив: "Йододефіцитним захворюванням так легко запобігти, що народження хоча

© Анна Гасанова, Олена Соколовська, Віталій Корзун, 2015

б однієї дитини з розумовою відсталістю через нестачу йоду є злочином" [1, с. 584–591]. Саме тому боротьба з цією проблемою є невідворотною. Україна – одна з країн, яка включена до програми з контролю за йодною недостатністю Дитячим фондом ООН (UNICEF) і Міжнародною радою з контролю йододефіцитних захворювань (ICCIDD) [2].

В умовах швидкого розвитку науково-технічного прогресу актуальним залишається питання фортифікації продуктів мінеральними речовинами, зокрема йодом. Важливим аспектом при цьому є вибір носія макро- та мікронутрієнтів, що пов'язано з формою його хімічної сполуки, а саме – з процесом метаболізму органічного та неорганічного йоду. Останній швидко всмоктується у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, не потрапляючи до печінки. Надлишок йодид-іонів, що накопичуються в щитоподібній залозі, зумовлює високий ступінь йодування тиреоглобуліну, має токсичний вплив на тиреоцити та акумулює аутоімунну реакцію, яка може викликати дифузю токсичного зобу [3, с. 35–43].

Джерелом йоду органічної природи є морські водорості та продукти їхньої переробки. На Київському заводі молочної кислоти з морської капусти протягом 10 років виготовляють харчову добавку "Еламін" ("Концентрат Еламіну сухий"), яка діє як абсорбент за рахунок зв'язування та виведення з організму радіонуклідів і солей важких металів. Процес отримання цієї добавки нескладний. Під час її виробництва відбувається розкривання кліткових оболонок ламінарії, чим полегшується доступ до поживних і біогенних речовин, засвоюваність яких становить 90–95 % [4, с. 32–33].

Професорами В. Н. Корзуном [5; 6], Л. Ю. Арсеньєвою зі співавторами [7–9], колективом авторів з КНТЕУ [10], Г. Б. Рудавською [11] успішно застосовано прийоми збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами, в тому числі з одночасним зменшенням вуглеводного навантаження. Проте сегмент ринку таких продуктів ще обмежений.

Ґрунтуючись на патентному пошуку та попередніх дослідженнях, встановлено доцільність розширення асортименту продуктів, збагачених йодом, з одночасним вилученням частки цукру. Використовуючи аналітичний метод, обґрунтовано використання дрібнодисперсного порошку з морських водоростей – еламіну, який є типовим селективним сорбентом, зв'язує важкі метали, радіонукліди за рахунок наявності альгінатової кислоти та виводить їх із організму людини. Його застосування уможливорює задоволення потреби організму в мінеральних речовинах, стимулювання функції щитоподібної залози, зниження рівня холестерину в крові та є одним із ефективних способів боротьби з йододефіцитними захворюваннями [12, с. 30–37].

За хімічним складом еламін є харчовою добавкою, високу ефективність використання якого в профілактиці ендемічного зобу та терапії підтверджено клінічними дослідженнями [13, с. 132–137]. На базі Харківського державного університету харчування та торгівлі, відповідно до вимог нутриціології та за методом математичного моде-

лювання, раціоналізовано рецептури пастильних виробів із використанням стевії та еламіну – пастила "Екзотика" та "Смакота", які були підтверджені деклараційними патентами [14; 15].

Мета роботи – експериментальне визначення вмісту йоду в розроблених пастильних виробках.

Матеріали та методи. Розрахунковим методом визначено очікуваний вміст йоду в готовому продукті.

Щодо обрання методики визначення вмісту йоду в пастильних виробках, то нами проведено аналіз найбільш поширених із них. У наукових роботах із використання еламіну для фортифікації продуктів йодом мають місце деякі суперечливі відомості щодо збереження його вмісту. Причинами цього є як хімічний склад продукту, взаємодія компонентів, рівень сумісності, так і недосконалі методики визначення його вмісту.

На сьогоднішній день розроблено декілька методик дослідження вмісту йоду в харчових продуктах: за реакцією Сендела-Кольтгофа [16], тетрометричний [17], засновані на кінетичних, радіохімічних, електрохімічних методах аналізу [18; 19]. Однак всі вони характеризуються певними недоліками, серед яких тривалість проведення дослідження, складність підготовки проби, висока вартість обладнання тощо та, головне – точність отримуваних результатів.

Найбільш надійним є спосіб визначення ступеня збереження йоду інверсійно-вольтамперометричним методом, який базується на електрохімічному окисненні ртуті з утворенням на поверхні електроду нерозчинної плівки йодиду ртуті при зміні потенціалу електроду від негативних до позитивних значень [20]. Багато вчених проводили дослідження на аналізаторі АВА-1 та АВА-2 з діапазоном вимірюваних концентрацій 0.2–500 мкг/дм³ та відносною великою похибкою в контрольних розчинах (15.0–40.0 %). Проте цей метод є ефективнішим із використанням "Екотест-ВА-йод" – сучасним, портативним багатофункціональним приладом для кількісного та якісного аналізу з вольтамперометричною електродною системою в єдиному корпусі. Всі електроди розташовані в одній площині датчика, повністю замінюючи 3-електродний осередок, де створюються стабільні умови для вимірювання з діапазоном досліджень від 0.1 мкг/дм³, похибка вимірювання не перевищує 10 %, що уможлиблює отримання відтворюваних результатів. Саме цей метод обрано нами для досліджень на аналізаторі "Экотест-ВА-йод" за інверсійної постійнострумової вольтамперометрії з 3-електродною схемою на імпрегнованому графітовому електроді. Діапазон лінійної залежності аналітичного сигналу йодид-іона від масової концентрації йоду сягає 0.5–500 мкг/100 г.

Досліджено вміст йоду в пастильній масі, готовому продукті та при його зберіганні протягом 10, 20, 30 діб за температури 18 ± 3 °С і відносної вологості повітря не більше 75 % за ДСТУ 6441–2003 [21].

Результати досліджень. Розрахунковим методом отримано дані щодо вмісту йоду, беручи до уваги те, що 1 г еламіну містить 253.5 ± 25.3 мкг йоду. Дані отримано на базі лабораторій ДУ "Інститут гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзеєва АМН України": в пастилі "Екзотика" він становив 202.8 ± 20.3 , в пастилі "Смакота" – 304.2 ± 30.4 мкг/100 г. Розрахункова кількість йоду в пастилі "Смакота" дещо перевищує добову потребу йоду в організмі людини, яка становить 150–300 мкг відповідно до вимог нутриціології. Проте, ґрунтуючись на тому, що невраховані можливі технологічні втрати еламіну та той факт, що йод у ньому міститься в органічно зв'язаному стані, надлишок якого виводиться з сечею, незначне відхилення було допустиме.

Проведення лабораторних і виробничих досліджень на ПП "Кобзар-65" дало змогу отримати результати, наведені в *табл. 1*.

Таблиця 1

Вміст йоду в пастильній масі, мкг/100 г

Найменування пастили	Вміст йоду в пастильній масі при температурі	
	$t = 20 \pm 3$ °C (до внесення сиропу)	$t = 70 \pm 3$ °C (після внесення сиропу)
"Екзотика"	144.2 ± 0.3	102.5 ± 0.2
"Смакота"	216.7 ± 0.4	156.4 ± 0.3

Порівнюючи результати експериментальних даних з розрахунковими, відмічено досить високі розходження, що сягають на першому етапі для пастили "Екзотика" та "Смакота" 58.6 і 87.5 мкг відповідно. Це можна пояснити, *по-перше*, технологічними втратами, оскільки припустимий вміст йоду розраховано на загальну масу закладки інгредієнтів. *По-друге*, кислим середовищем, яке є наслідком достатньо високого вмісту яблучного пюре, що може впливати на ступінь збереження йоду. *По-третє*, застосування збивальної машини промислового призначення, яка складається із залізних робочих поверхонь, що контактують з еламіном, і частково приймають участь у його окисненні.

На другому етапі виробництва після внесення цукрового сиропу з температурою 80–85 °C встановлено втрати йоду для пастили "Екзотика" та "Смакота" 28.9 і 27.8 % відповідно. Це можна пояснити впливом температури, яка під час експерименту становила в пастильній масі 70 ± 3 °C.

Отримані результати можна обґрунтувати дією яблучної кислоти на молекули еламіну, які піддаються впливу температури, й частка йоду переходить в йонний стан і випаровується.

Після висушування пастильних виробів повторно проведено дослідження вмісту йоду та визначено його динаміку під час зберігання в межах похибки (*табл. 2*).

Втрати йоду для пастили "Екзотика" незначні – через 10 діб дорівнюють 4 %, через 20 і 30 діб – 11 і 12 % відповідно. Для пастили "Смакота" втрати йоду дещо менші й визначені за вказані терміни відповідно 3, 5.5 і 8.0 %. Це можна пояснити наявністю незначної частини неорганічного йоду, що можна підтвердити клінічними дослідженнями.

Таблиця 2

Вміст йоду в пастильних виробках під час зберігання, мкг/100 г

Найменування пастили	Термін зберігання, діб			
	0	10	20	30
"Екзотика"	101.9±0.3	98.1±0.3	91.4±0.2	89.3±0.3
"Смакота"	155.7±0.4	151.2±0.2	147.2±0.3	143.2±0.3

На кінець терміну зберігання вміст йоду в 100 г розроблених пастильних виробів задовольняє вимоги нутриціології: для пастили "Екзотика" на 60 % добової потреби, для пастили "Смакота" – на 95 % від нижньої межі (150 мкг), та 30 і 50 % від верхньої межі (300 мкг) відповідно.

Висновки. Встановлено, що розрахункові дані вмісту йоду в розроблених пастильних виробках перевищують інструментальні на 29 %, що пояснюється неврахуванням технологічних особливостей виробництва.

Визначено вплив температури цукрового сиропу (80 ± 3 °C) на зменшення кількості йоду в пастилі.

При зберіганні пастильних виробів втрати йоду незначні й задовольняють добову потребу організму людини в йоді при споживанні 100 г пастили "Екзотика" на 45 %, "Смакота" – на 73 %. Останнє уможливорює позиціонувати розроблені кондитерські вироби як функціональні продукти харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Iodine deficiency, radiation dose and risk of thyroid cancer among children and in the Bryansk region of Russia following the Chernobyl power station accident* / [V. V. Shakhtarin, A. F. Tsyb, V. F. Stepanenko, M. Y. Orlov, K. J. Kopecky, S. Davis] // *Int. Journal of Epidemiology*. — 2003. — Vol. 32. — P. 584—591.
2. *Розпорядження Кабінету Міністрів України "Концепція Державної цільової програми запобігання виникнення захворювань, спричинених йодною недостатністю, на період до 2013 року"*. — Режим доступу : www.moz.gov.ua/ua/print/dn_20080826_1.html.
3. *Арсеньєва Л. Ю.* Досвід і перспективи збагачення хліба йодом / Л. Ю. Арсенєва, Л. О. Герасименко, М. М. Антонюк // *Проблеми харчування*. — 2004. — № 1. — С. 35—43.
4. *Цыганова Т.* Обогащение хлебобулочных изделий / Т. Цыганова, М. Костюченко, Л. Шатнюк // *Хлебопродукты*. — 2008. — № 3. — С. 32—33.
5. *Корзун В.* Нові десертні страви у профілактиці мікроелементозів / В. Корзун, І. Антонюк // *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. — 2009. — № 1. — С. 51—57.

6. Корзун В. Н. Проблема мікроелементозів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення / [В. Н. Корзун, І. П. Козярин, А. М. Парац та ін.] // Проблеми харчування. — 2007. — № 1. — С. 5—11.
7. Варто збагачувати хлібобулочні вироби порошками морських водоростей / [Л. О. Шаран, Л. Ю. Арсеньєва, В. Ф. Доценко, В. Н. Корзун] // Хлібопекарська і кондитерська пром-сть. — 2007. — № 6. — С. 9—11.
8. Пат. 59312 Україна, 7 A21D8/02. Композиція для збагачення мінерального складу хліба / Арсеньєва Л. Ю., Шаран Л. О. (Герасименко) ; заявник і патентовласник НУХТ. — № 20021210621 ; заявл. 26.12.02 ; опубл. 15.08.03, Бюл. № 8.
9. Антонюк М. М. Досвід і перспективи збагачення хліба йодом / М. М. Антонюк, Л. Ю. Арсеньєва, Л. О. Герасименко // Проблеми харчування. — 2004. — № 1. — С. 35—43.
10. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія / [М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова та ін.] ; за ред. М. І. Пересічного. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т., 2008. — 717 с.
11. Рудавська Г. Б. Доцільність збагачення м'яких розсільних сирів "Ламіданом" з метою профілактики йодної недостатності / Г. Б. Рудавська, Н. О. Рябченко : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. ["Довкілля і здоров'я людини"], (Ужгород, 17—19 квіт. 2008 р.). — Ужгород : УжНУ "Говерла", 2008. — С. 235—237.
12. Корзун В. Н. Заходи щодо профілактики йододефіцитних станів у населення / В. Н. Корзун, І. Ю. Антонюк // Наук. пр. НУХТ. — 2014. — Т. 20, № 2. — С. 30—37.
13. Деревянко Л. П. Эламин – йодсодержащая биологически активная добавка из морской капусты / Л. П. Деревянко // Биологически активные добавки и биопродукты : сб. науч. тр. — К. : Нора-принт, 2000. — С. 168.
14. Пат. 92869 Україна, МПК А 23 G 3/00. Спосіб виробництва пастили з екстрактом стевії та еламіном / Дейниченко Г. В., Дюкарева Г. І., Соколовська О. О. ; заявник і патентовласник ХДУХТ. — № u201402975 ; заявл. 24.03.14 ; опубл. 10.09.14, Бюл. 17.
15. Пат. 92870 Україна, МПК А 23 G 3/00. Спосіб виробництва пастили зі стевією та еламіном / Дейниченко Г. В., Дюкарева Г. І., Соколовська О. О., Ляшенко М. Ю. ; заявник і патентовласник ХДУХТ. — № u201402977 ; заявл. 24.03.14 ; опубл. 10.09.14, Бюл. 17.
16. Трохименко О. Вплив аніонів мінеральних кислот на швидкість перебігу ферум(III)-нітрито-тіоціанатної реакції / О. Трохименко. — Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vknyx_2014_1_16.pdf.
17. Васильєв В. П. Аналитическая химия. Тетраметрические и гравиметрические методы анализа / В. П. Васильєв. — М. : Дрофа, 2002. — 368 с.
18. Головин А. Н. Контроль производства продукции из морских водорослей и трав / А. Н. Головин. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. — 156 с.
19. Брянская И. В. Методы определения йода в пищевом сырье и продуктах питания : метод. указ. / И. В. Брянская, С. Ю. Лескова. — Улан-Удэ : Вост.-Сиб. гос. технол. ун-т, 2006. — 32 с.
20. Бозаджиев Л. Л. Определение йода в пищевых продуктах вольтамперометрическим методом / Л. Л. Бозаджиев, Д. Г. Скрипник // Молочная пром-сть. — 2006. — № 6. — С. 40.

21. ДСТУ ГОСТ 6441–2003. Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови. — [Чинний від 2003—07—01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2003. — 7 с.

Стаття надійшла до редакції 30.03.2015.

Gasanova A., Sokolovska O., Korzun V. Iodine fortification of marshmallow.

Background. Problem of iodine deficiency is facing our society now. Its deficiency in human organism leads to severe diseases. Therefore, the paper is dedicated to the problem of food fortification with minerals. Namely, a method of fortifying marshmallow with iodine by using food additive from sea weed elamine was offered.

The aim of the work was the experimental determination of iodine in the developed marshmallow, namely "Exotica" and "Smakota".

Material and methods. Different methods for determining iodine in food, which takes into account a wide range of measurement and minimum error have been analysed. Inversion method of constant stream voltammetry was chosen using the analyzer "Ecotest-VA-iodine".

Results. The content of iodine in marshmallow mass, in the finished product and during its storage for 10, 20, 30 days at a temperature of 18 ± 3 °C and a relative humidity of 75 % per DSTU 6441–2003 was studied [21].

Expected iodine content has been found using calculation method. Instrumental studies identified deviation of the actual iodine content from the calculated, which is 29 %. This deviation is justified by the influence of technical factors.

During cooking marshmallow mass iodine content is reduced after the adding sugar syrup at 70 ± 3 °C.

It has been determined that the iodine content in 100 grams of marshmallow in the final phase of storage meets the needs of the human body by an average of 45 % for marshmallow "Exotica" and 73 % for "Smakota".

Conclusion. The obtained results allow us to conclude that adding such iodine-containing raw materials as elamin can fortify marshmallow by minerals, particularly iodine. So the newly developed pastille products can be positioned as functional foods.

Keywords: fortification, marshmallow, elamin, iodine.

REFERENCES

1. *Iodine* deficiency, radiation dose and risk of thyroid cancer among children and in the Bryansk region of Russia following the Chernobyl power station accident / [V. V. Shakhhtarin, A. F. Tsyb, V. F. Stepanenko, M. Y. Orlov, K. J. Kopecky, S. Davis] // Int. Journal of Epidemiology. — 2003. — Vol. 32. — P. 584—591.
2. *Rozporjadzhennja* Kabinetu Ministriv Ukrai'ny "Konceptija Derzhavnoi' cil'ovoi' programy zapobigannja vynyknennja zahvorjuvan', sprychynenyh jednoju nedostatnistju, na period do 2013 roku". — Rezhym dostupu : www.moz.gov.ua/ua/print/dn_20080826_1.html.
3. *Arsen'jeva L. Ju.* Dosvid i perspektyvy zbagachennja hliba jodom / L. Ju. Arsen'jeva, L. O. Gerasymenko, M. M. Antonjuk // Problemy harchuvannja. — 2004. — № 1. — S. 35—43.
4. *Cyganova T.* Obogashhenie hlebobulochnyh izdelij / T. Cyganova, M. Kostjuchenko, L. Shatnjuk // Hleboprodukty. — 2008. — № 3. — S. 32—33.
5. *Korzun V.* Novi desertni stravy u profilaktyci mikroelementoziv / V. Korzun, I. Antonjuk // Mizhnar. nauk.-prakt.zhurn. "Tovary i rynky". — 2009. — № 1. — S. 51—57.
6. *Korzun V. N.* Problema mikroelementoziv u harchuvanni naseleennja Ukrai'ny ta shljahy i'i' vyrishennja / [V. N. Korzun, I. P. Kozjaryn, A. M. Parac ta in.] // Problemy harchuvannja. — 2007. — № 1. — S. 5—11.

7. *Varto* zbagachuvaty hlibobulochni vyroby poroshkamy mors'kyh vodorostej / [L. O. Sharan, L. Ju. Arsen'jeva, V. F. Docenko, V. N. Korzun] // Hlibopekars'ka i kondyters'ka prom-st'. — 2007. — № 6. — S. 9—11.
8. Pat. 59312 Ukrai'na, 7 A21D8/02. Kompozycja dlja zbagachennja mineral'nogo skladu hliba / Arsen'jeva L. Ju., Sharan L. O. (Gerasymenko) ; zajavnyk i patentovlasnyk NUHT. — № 20021210621 ; zajavl. 26.12.02 ; opubl. 15.08.03, Bjul. № 8.
9. *Antonjuk M. M.* Dosvid i perspektyvy zbagachennja hliba jodom / M. M. Antonjuk, L. Ju. Arsen'jeva, L. O. Gerasymenko // Problemy harchuvannja. — 2004. — № 1. — S. 35—43.
10. *Tehnologija* produktiv harchuvannja funkcional'nogo pryznachennja : monografija / [M. I. Peresichnyj, M. F. Kravchenko, D. V. Fedorova ta in.] ; za red. M. I. Peresichnogo. — K. : Kyi'v. nac. torg.-ekon. un-t., 2008. — 717 s.
11. *Rudavs'ka G. B.* Docil'nist' zbagachennja m'jakyh rozsil'nyh syriv "Lamidanom" z metoju profilaktyky jodnoi' nedostatnosti / G. B. Rudavs'ka, N. O. Rjabchenko : materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf. ["Dovkillja i zdorov'ja ljudyny"], (Uzhgorod, 17—19 kvit. 2008 r.). — Uzhgorod : UzhNU "Goverla", 2008. — S. 235—237.
12. *Korzun V. N.* Zahody shhodo profilaktyky jododeficytnyh staniv u nasele'nja / V. N. Korzun, I. Ju. Antonjuk // Nauk. pr. NUHT. — 2014. — T. 20, № 2. — S. 30—37.
13. *Derevjanko L. P.* Jelamin – jodsoderzhashhaja biologicheski aktivnaja dobavka iz morskoj kapusty / L. P. Derevjanko // Biologicheski aktivnye dobavki i bioprodukty : sb. nauch. tr. — K. : Nora-print, 2000. — S. 168.
14. Pat. 92869 Ukrai'na, MPK A 23 G 3/00. Sposib vyrobnyctva pastyly z ekstraktom stevii' ta elaminom / Dejnychenko G. V., Djukareva G. I., Sokolovs'ka O. O. ; zajavnyk i patentovlasnyk HDUHT. — № u201402975 ; zajavl. 24.03.14 ; opubl. 10.09.14, Bjul. 17.
15. Pat. 92870 Ukrai'na, MPK A 23 G 3/00. Sposib vyrobnyctva pastyly zi stevijeju ta elaminom / Dejnychenko G. V., Djukareva G. I., Sokolovs'ka O. O., Ljashenko M. Ju. ; zajavnyk i patentovlasnyk HDUHT. — № u201402977 ; zajavl. 24.03.14 ; opubl. 10.09.14, Bjul. 17.
16. *Trohymenko O.* Vplyv anioniv mineral'nyh kyslot na shvydkist' perebigu ferum(III)-nitryto-tiocianatnoi' reakcii' / O. Trohymenko. — Rezhym dostupu : http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vknyx_2014_1_16.pdf.
17. *Vasil'ev V. P.* Analiticheskaja himija. Tetrametricheskie i gravimetricheskie metody analiza / V. P. Vasil'ev. — M. : Drofa, 2002. — 368 s.
18. *Golovin A. N.* Kontrol' proizvodstva produkcii iz morskih vodoroslej i trav / A. N. Golovin. — M. : Legkaja i pishhevaja prom-st', 1984. — 156 s.
19. *Brjanskaja I. V.* Metody opredelenija joda v pishhevom syr'e i produktah pitaniya : metod. ukaz. / I. V. Brjanskaja, S. Ju. Leskova. — Ulan-Udje : Vost.-Sib. gos. tehnol. un-t, 2006. — 32 s.
20. *Bozadzhiev L. L.* Opredelenie joda v pishhevych produktah vol'tamperometricheskim metodom / L. L. Bozadzhiev, D. G. Skripnik // Molochnaja prom-st'. — 2006. — № 6. — S. 40.
21. DSTU GOST 6441–2003. Vyroby kondyters'ki pastyl'ni. Zagal'ni tehniczni umovy. — [Chynnyj vid 2003—07—01]. — K. : Derzhspozhyvstandart Ukrai'ny, 2003. — 7 s.