

УДК 664.858.022.33:641.562

КУДІНОВА О.В., ОНОСОВА І.А.,

Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

## ІДЕНТИФИКАЦІЯ БАРВНИКІВ У СКЛАДІ ЖУВАЛЬНОГО МАРМЕЛАДУ, ПРИЗНАЧЕНОГО ДЛЯ ДИТЯЧОГО СПОЖИВАННЯ

*Проведено ідентифікацію барвників у складі жувального мармеладу, призначеного для дитячого споживання. Запропоновано методику визначення барвників за допомогою методу спектрофотометрії, який показав наявність кваліметричної фальсифікація зразків мармеладу.*

*Ключові слова: жувальний мармелад, барвники, тартаразин, спектрофотометрія, фальсифікація.*

*Кудинова О.В. Идентификация красителей в составе жевательного мармелада, предназначенного для детского употребления. Приведена идентификация красителей в составе жевательного мармелада, предназначенного для детского употребления. Предложено методику определения красителей при помощи метода спектрофотометрии, который показал наличие кваліметрической фальсифікації образцов мармелада.*

*Ключевые слова: жевательный мармелад, красители, тартаразин, спектрофотометрия, фальсифікація.*

*Kudinova O.V. Identification of dyes in the chewing marmalade intended for children's use. Dyes in the chewing marmalade intended for child use was identified. The method of determination of dyes by the method of spectrophotometry, which showed the presence of their qualitative falsifying samples marmalade.*

*Keywords: chewing marmalade, dyes, tartarazin, spectrophotometry, falsification.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Здоров'я людини багато в чому залежить від правильної організації харчування з перших днів життя. Дійсно, нормальне зростання і розвиток організму можливі лише у тому випадку, коли він в достатній кількості отримує живильні речовини хорошої якості.

Мармелад позиціонується як дієтичний низькокалорійний кондитерський виріб, що не містить жиру, як один з найбезпечніших для дітей солодоців. Жувальний мармелад розрахований в основному на дитячу аудиторію. Він має яскраву цікаву упаковку, форма виробів виконана у вигляді забавних звірят, що поза сумнівом привертає малюків. Дуже часто в маркіруванні вказано, що в склад входять натуральні соки і екстракти. Чи так це насправді і чи безпечний «іграшковий» мармелад?

**Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми.**

Для підфарбовування жувального мармеладу застосовують як натуральні фарбники, так і синтетичні. Проте, можливість використання натуральних фарбників обмежена у зв'язку із зміною забарвлення під впливом фізичних і хімічних чинників [1]. Синтетичні фарбники мають значні технологічні переваги в порівнянні з натуральними. Вони менш чутливі до умов технологічної обробки і зберігання і дають яскраві, легко відтворні кольори [2]. Їх собівартість набагато нижча за собівартість натуральних фарбників. Без синтетичних фарбників сучасне різноманіття і об'єми вироблення продуктів були б істотно обмежені. Достоїнствами синтетичних фарбників є висока стійкість до зміни рН середовища, стандартна сила фарбування, стабільність до нагрівання і світла, стійкість забарвлення при зберіганні продукту, низьке дозування.

У 2008 році Європейський парламент ратифікував законодавчий акт щодо маркірування продукції, що містить шість фарбників, що входять в так званий Саутгемптонський перелік. Заборона використання і особливості маркірування стали наслідком наукових досліджень вчених Саутгемптонського університету (Великобританія), які встановили токсичність ряду синтетичних фарбників. Програма цих досліджень була ініційована EFSA (Європейською адміністрацією безпеки харчових продуктів) і привела до ухвалення Європейським парламентом з 20 липня 2010 обов'язкового маркірування написом «може мати негативний вплив на активність і увагу дітей» на етикетках харчових продуктів, що містять будь-яку кількість синтетичних фарбників E102, E104, E110, E122, E124, E129 (Додаток V Регламенту (ЄС) № 1333/2008 Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу від 16 грудня 2008 р.) [3]. Таке маркірування фактично є заборonoю на використання синтетичних фарбників в країнах ЄС.

У дітей, що споживають продукти з даними фарбниками, можуть розвинутися ознаки гіперактивності. Вони стають агресивними, некерованими, непосидючими, не можуть сконцентрувати увагу на навчанні, отримують погані оцінки, влаштовують істерики. На думку дитячих психологів, гіперактивність є однією з головних дитячих проблем нашого часу. Вона зустрічається у мільйонів дітей, а у багатьох цей психологічний феномен переходить в захворювання — «синдром гіперактивності і зниженої уваги» [4]. Таким чином, проблема використання штучних барвників в продуктах, які є улюбленими ласощами дітей, є дуже актуальною.

**Цілі статті.** Метою дослідження, що проводиться, є визначення якості і безпеки жувального мармеладу, призначеного для дитячого харчування, розробка

методики визначення барвників за допомогою методу спектрофотометрії та їх ідентифікація.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** З метою проведення дослідження було відібрано 7 зразків жувального мармеладу, який реалізується у торговельній мережі м. Донецька:

Зразок 1. «Жувіленд. Жевательные сладости. «Кучерява кола». Вироблено в Україні. АТ «Кондитерська фабрика А.В.К.».

Зразок 2. «Жувіленд. Жевательные сладости. «Африканці в танці». Вироблено в Україні. АТ «Кондитерська фабрика А.В.К.».

Зразок 3. «Juicy Fruit. Jelly Chews™. «Жувальний мармелад зі смаком фруктів та ягід». Вироблено в Туреччині. Імпортер «Ріглі Україна».

Зразок 4. «Fruit-tella. «Вкусы от природы. Жувальний мармелад «Супер-напої». Вироблено в Росії. ТОВ «Перфекти Ван Мелле».

Зразок 5. «Trolli Octopus. Фруктові жувальні цукерки «Восьминіг». Вироблено в Іспанії. Виробник «Trolli Iberica S.A.».

Зразок 6. «Желейні цукерки «Ведмежатка». Вироблено в Німеччині. Виробник: Медерер Субваренвертрієбс ГмбХ.

Зразок 7. «Haribo phantasia. Фруктові жувальні цукерки «Фантазія». Вироблено в Німеччині. Виробник HaribG GMBH CG.

Досліджені зразки залежно від складу сировини належать до желейного (зразки 1, 2, 3, 6) і желейно-фруктового (зразки 4, 5, 7) мармеладу. Майже всі вони глазуровані, формові (тільки зразок 7 – комбінований).

Аналіз маркування показав, що до складу жувального мармеладу можуть входити від 10 до 29 інгредієнтів. 100 % досліджених зразків жувального мармеладу містять драглеутворювачі і антиокислювачі. Близько 70% зразків містять штучні ароматизатори, барвники та глазуруючі агенти.

В жувальному мармеладі, що реалізується на ринку України, зустрічаються всі синтетичні фарбники із Саутгемптонського переліку (у 86 % зразків!), зокрема тартразин, понсо, червоний чарівний, індігокармін, синій блискучий.

Проте, ні на одній з досліджуваних упаковок жувального мармеладу, до складу якого входили фарбники із «Саутгемптонської шестірки» не виявлений напис «можуть негативно впливати на активність і увагу у дітей»!

З метою дослідження нами була розроблена і апробована методика визначення барвників за допомогою методу спектрофотометрії. Запропонована методика виглядає наступним чином (рис. 1). Зразки мармеладу масою 1,5 г зважували на аналітичних вагах ВЛР-200. Розчиняли в конічних колбах в 20 мл

розчину соляної кислоти з концентрацією  $C(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> на магнітній мішалці з нагріванням при 60<sup>0</sup>С протягом 10 хв. Після повного розчинення мармеладу колби охолоджували, розчин розбавляли в 5 разів розчином соляної кислоти з концентрацією  $C(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> і фільтрували через паперові фільтри. Спектри отриманих розчинів реєстрували на спектрофотометрі SCINCO-SUV 2120 в кварцових кюветах з товщиною робочого шару 10 мм в інтервалі довжин хвиль 200 – 700 нм. Це УФ і видимий діапазон. Розчином порівняння служив розчинник - розчин соляної кислоти з концентрацією  $C(\text{HCl}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>.

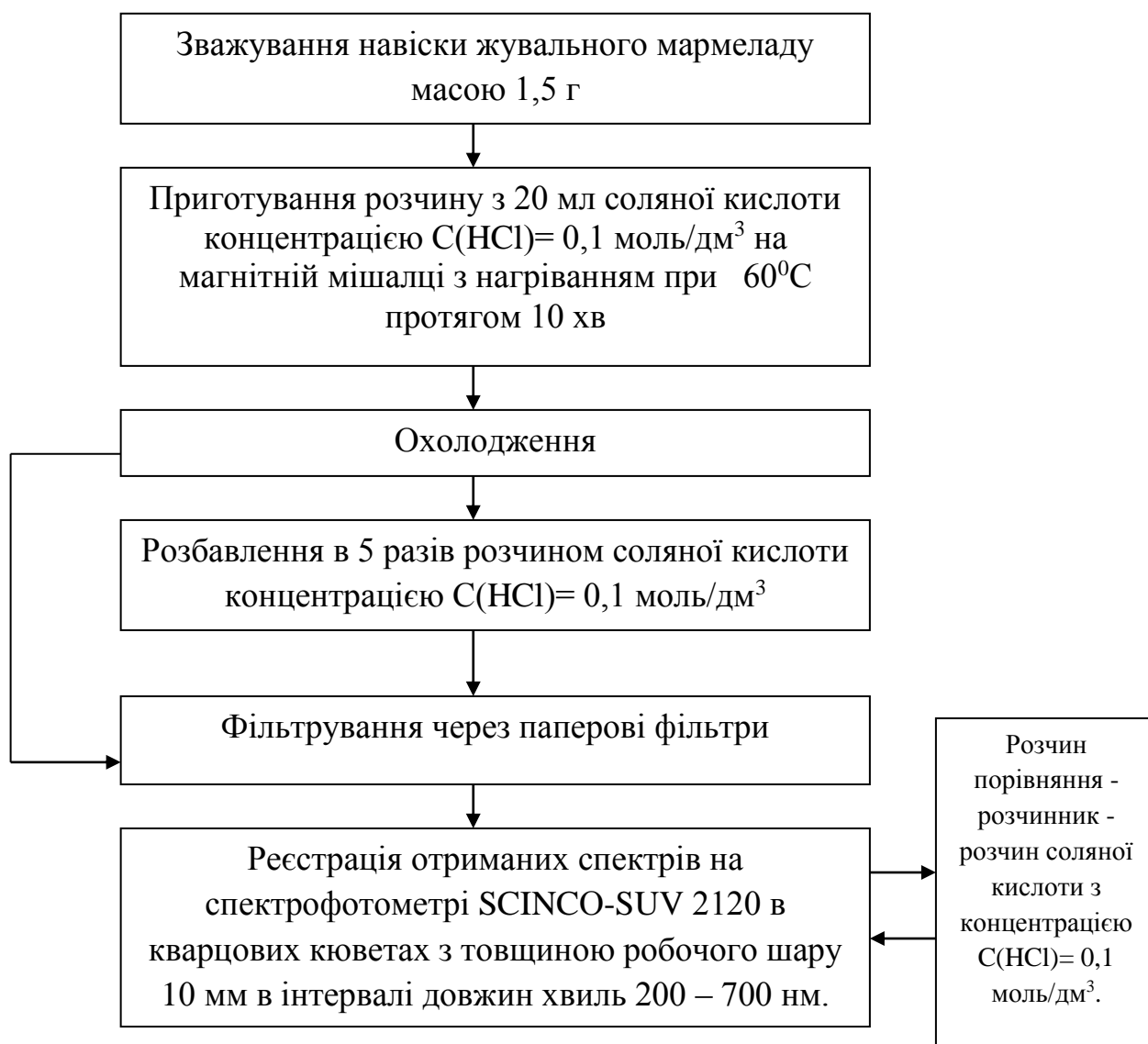


Рис. 1. Запропонована методика визначення барвників у жувальному мармеладі за допомогою методу спектрофотометрії

Аналогічно отримані спектри з розчинником  $C(\text{NaOH}) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup>.

У електронні таблиці сконвертовані оптична щільність ABS і відповідні величини пропускання в % – %Т.

На рис. 2 представлені спектри мармеладу зразку 1 при дослідженні на спектрофотометрі.

На рисунку видно, що у зразку мармеладу 1 присутній синтетичний барвник Е 102 (тартразин жовтого кольору). Барвник тартразин (Е 102) використовується в безалкогольних напоях, кондитерських виробках. Це синтетичний азобарвник. Тартразин був заборонений у ряді європейських країн до використання як харчовий фарбник, але заборона була знята директивою ЄС — 94/36/ес. Наприклад, в Норвегії з 1978 року були заборонені практично всі харчові фарбники, але під тиском ЄС тартразин і ряд інших фарбників були дозволені до вживання в харчовій промисловості з обов'язковою вказівкою на упаковці наявності барвника.

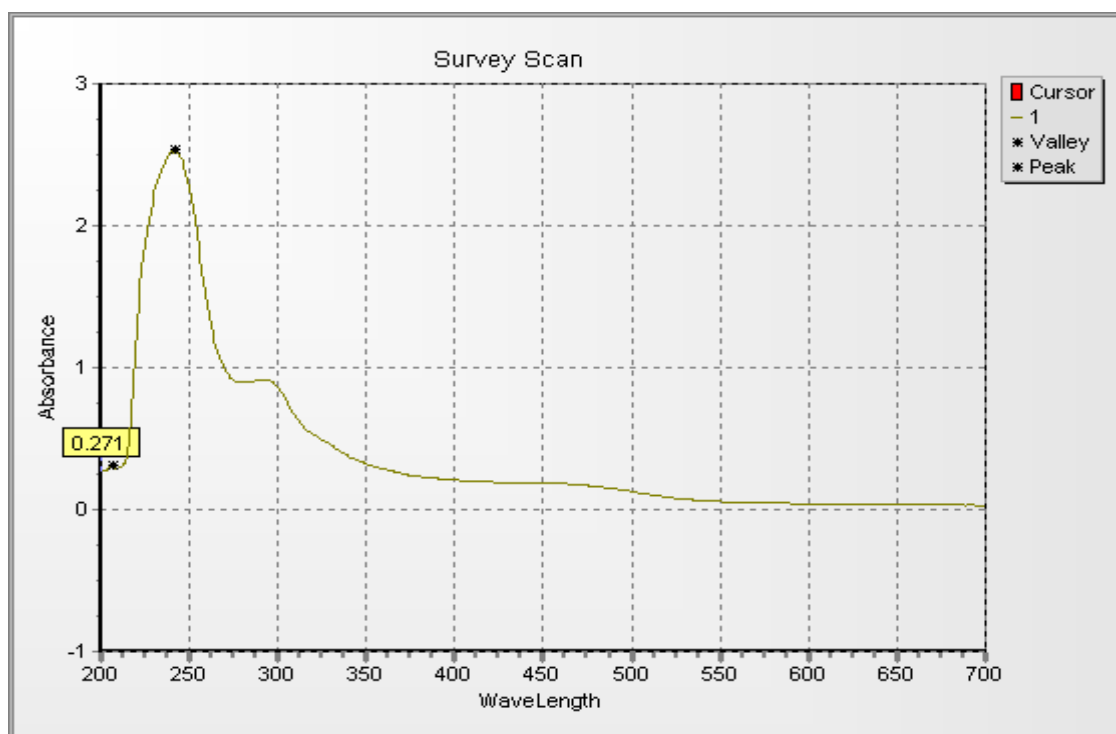
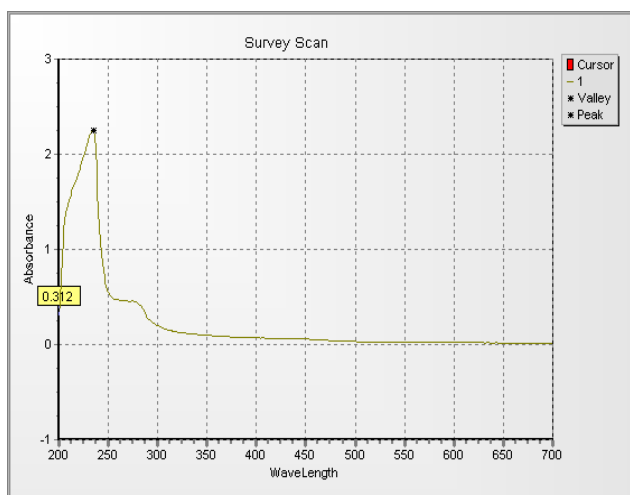
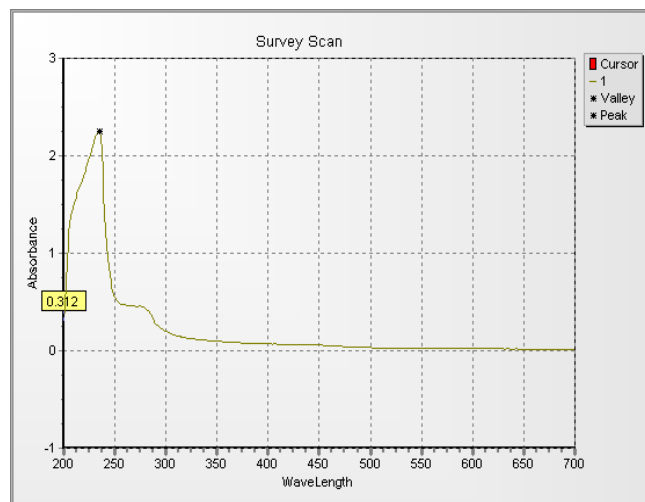


Рис. 2. Зразок № 1 мармеладу (жовтий) у 0,1М розчині втр

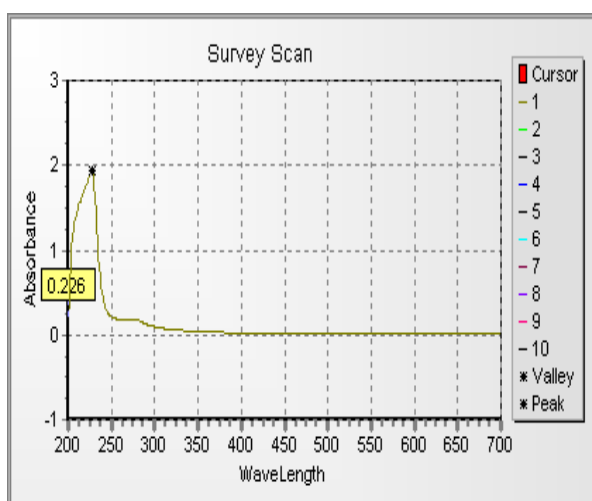
Аналогічно він є присутнім у всіх досліджених зразках жувального мармеладу. При цьому у найбільшій кількості він присутній у зразках 2, 3, 5, 6 (рис. 3). У зразках 1, 4, 7 Е 102 тартразин є присутнім, але у меншій кількості. При цьому у зразку 1 він позначений на упаковванні. А зразки 4 і 7 виробник позиціонує як натуральні продукти без додавання барвників.



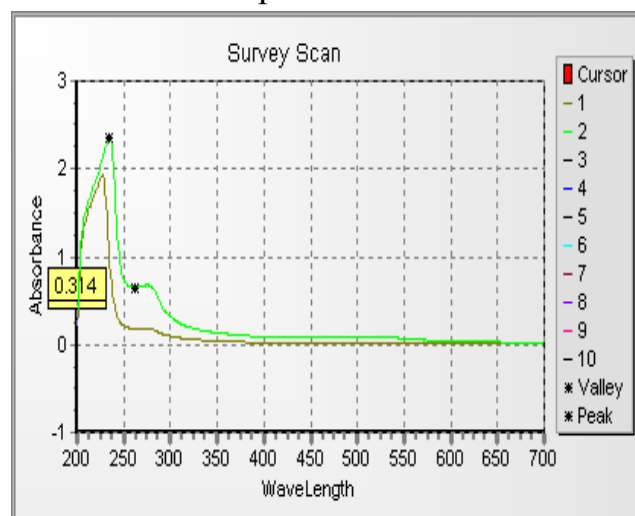
Зразок 2



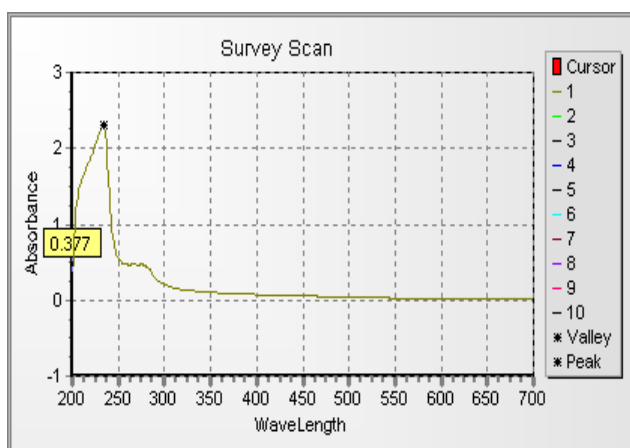
Зразок 3



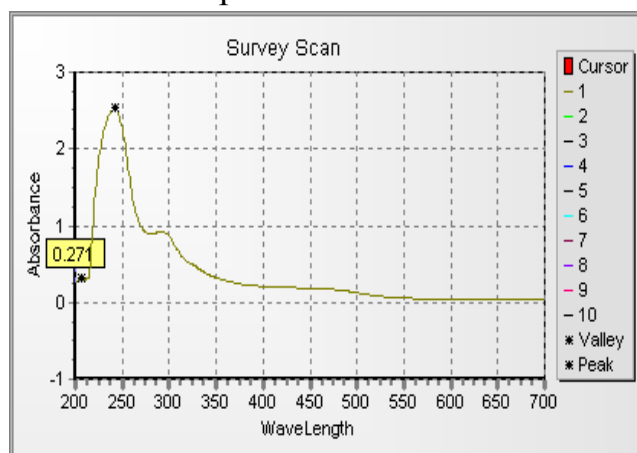
Зразок 4



Зразок 5



Зразок 6



Зразок 7

Рис. 3. Зразки № 2-7 мармеладу (жовтий) у 0,1М розчині  $C(HCl) = 0,1$  моль/дм<sup>3</sup> втр

Проведемо розрахунки концентрації барвника E 102 у досліджених зразках, виходячи із положення, що різниця оптичних площин при вибраних довжинах хвиль прямопропорційна концентрації розпізнавального елемента. За базис для порівняння взято концентрацію E 102 у зразку жувального мармеладу 1 «Жувіленд. Жевательные сладости. «Кучерява кола» (табл. 1).

Таблиця 1

*Розрахунок концентрації барвника E 102 тартразин у досліджених зразках жувального мармеладу по відношенню до зразка 1*

№ зразка	Визначені піки оптичної площини	Зразок 1	Різниця оптичних площин	Умовна концентрація
Зразок 1	271	271	0	1
Зразок 2	312	271	41	1,151292
Зразок 3	312	271	41	1,151292
Зразок 4	226	271	-45	0,833948
Зразок 5	314	271	43	1,158672
Зразок 6	377	271	106	1,391144
Зразок 7	271	271	0	1

Як видно з таблиці по відношенню до зразка 1, який вироблено в Україні, зразки 2, 3, 5, 6 мають вищий вміст барвника (1,15-1,39 разів). Тільки зразок 4 має нижчу концентрацію, а зразок 7 - такий же показник.

Якщо розрахувати середній пік оптичної площини, то можна визначити концентрацію E 102 у зразках жувального мармеладу по відношенню до середнього значення. Отримаємо показники, наведені на рис. 4.

З рисунка видно, що всі зразки дослідженого мармеладу містили штучний барвник E 102 тартразин. При цьому його вміст був зазначений виробником тільки у зразках 1, 2, 3 і 5. Зразки 4, 6, 7 не містять інформацію про наявність тартразину. Зразки 4 і 6 позначаються як такі, що є повністю натуральними, тобто взагалі не містять штучних барвників. А у зразку 7 (Харібо) вказані барвники E 124, і E 132, а жовтий барвник тартразин не вказано.

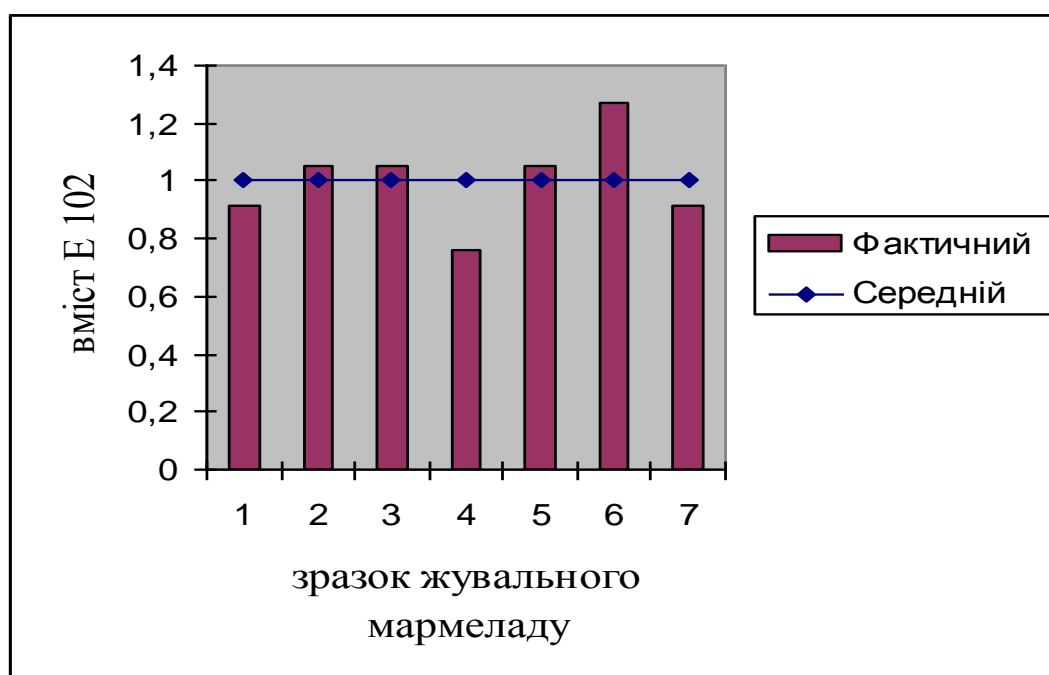


Рис. 4. Вміст синтетичного барвника E 102 у досліджених зразках жувального мармеладу по відношенню до середнього значення піку оптичної площини

Аналіз вимог ДСТУ 4333:2004 дозволив встановити порушення у всіх зразках вимог п.10.2, який встановлює гарантійний термін придатності до споживання для відібраних зразків не більше 3 місяців [5].

Насправді ж на упакованні досліджених зразків вказано наступні терміни: зразок 1 – 6 місяців; зразок 2 – 9 місяців; зразок 3 – 24 місяці; зразок 4 – 18 місяців; зразок 5 – 24 місяці; зразок 6 – 18 місяців; зразок 7 – 15 місяців.

Як бачимо, ні один зразок не відповідає вимогам п.10.2 ДСТУ 4333:2004. Виробники подовжують гарантійний термін придатності до споживання у 2-8 разів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Проведені дослідження показали, що всі зразки дослідженого мармеладу містили штучний барвник E 102 тартразин. При цьому його вміст був зазначений виробником тільки у зразках 1, 2, 3 і 5. Зразки 4, 6, 7 не містять інформацію про наявність тартразину. Зразки 4 і 6 позначаються як такі, що є повністю натуральними, тобто взагалі не містять штучних барвників. А у зразку 7 вказані барвники E124, і E 132, а жовтий барвник тартразин не вказано. Таким чином мова йде про кваліметричну фальсифікацію зразків жувального мармеладу зразків 4, 6, 7.



Ні один зразок не відповідає вимогам п.10.2 ДСТУ 4333:2004. Виробники подовжують гарантійний термін придатності до споживання у 2-8 разів. Найбільші терміни придатності гарантуються у імпортованих зразках жувального мармеладу. Це є непрямим свідченням використання нетрадиційних технологічних методів із використанням харчових добавок.

#### Література:

1. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: учебник. 2-е изд., испр. и доп. / В.М. Позняковский–Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1999. - 448 с.
2. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта // М.: Пищепромиздат, 2001. - 528 с.
3. Регламент (ЄС) № 1333/2008 Європейського Парламенту та Ради від 16 грудня 2008 року про харчові добавки // Офіційний вісник Європейського Союзу. – L 354. – С. 16-33.
4. Информационно-аналитический портал о пищевых добавках <http://www.beelight.com.ua/dety/>
5. ДСТУ 4333:2004. Мармелад. Загальні технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт України, 2004. – 14 с.