

УДК 633.051.4:543.241

Т.І. САВЧУК, Ж.О. КОРМОШ, С.І. КОРОЛЬЧУК

Волинський національний університет імені Лесі Українки

ВИЗНАЧЕННЯ КОНСЕРВАНТІВ У АЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ

T. SAVCHUK, ZH. KORMOSH, S. KOROLCHUK

Lesya Ukrainka Volyn National University

DETERMINATION OF FOOD DYES IN ALCOHOLIC BEVERAGES

<https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-9>

Мета. Проведення аналізу щодо визначення вмісту консервантів у алкогольних напоях.

Методики. Для визначення вмісту консервантів у алкогольних напоях використовували метод титриметричного аналізу, використовували бюретку 1, 2- го класу точності, розмірністю 25 см³ з ціною поділки 0,1 см³.

Результати. Для дослідження вмісту харчової добавки Е 220 у винах, було обрано йодометричний метод за ДСТУ 4112.25-2002. Для визначення вмісту вільного діоксиду сірки у колбу поміщали аліквоту вина, розчин крохмалю, Трилону-Б та розчину сульфатної кислоти. Вміст колби ретельно перемішували та титрували розчином йоду до появи синього забарвлення, яке не зникало протягом 15 с. За об'ємом, який пішов на титрування, визначали кількість вільного діоксиду сірки. Для розрахунку вмісту загального діоксиду сірки визначали кількість розчину йоду, який необхідний для титрування зв'язаного діоксиду сірки.

Для експерименту використовували білі вина таких торгових марок: «Villa Krim», «La Famiglia», та «Shereuli»; червоні вина - «La Famiglia», «Koblevo», та «Коктебель»; та рожеве вино торгової марки «Villa Krim».

Найменший вміст харчової добавки Е 220 знаходиться в червоному вині торгової марки «Коктебель». Проміжне значення вмісту даного консерванта належить досліджуваному зразку торгових марок «Shereuli», «La Famiglia» та «Koblevo». Найвища концентрація SO₂ у білому вині торгової марки «Villa Krim».

Надлишкову концентрацію сульфур діоксиду містять біле вино торгової марки «Villa Krim» та червоне вино торгової марки «Koblevo», а в усіх інших винах вміст добавки Е 220 знаходиться в допустимих межах.

Практична значимість. Сульфур діоксид є важливим компонентом у виноробстві. Він захищає вино від окиснення та псування бактеріями. Добавка Е 220 міститься в усіх видах вин у вільному та зв'язаному стані, а також у їхніх комбінаціях. При надходженні цієї харчової добавки до організму людини в дозах, що значно перевищують гранично допустимі концентрації, виникає подразнення кишково-шлункового тракту, тахікардія, цианоз. Тому

важливо контролювати вміст сульфур діоксиду, якого додають у харчові продукти та напої, а одним із експресних методів його визначення є титриметрія. Запропонований нами метод визначення консервантів, який застосовували у алкогольних напоях може бути використаний і для визначення консервантів у продуктах харчування з метою контролю їх вмісту.

Ключові слова: консерванти, харчова добавка, алкогольні напої, титриметрія, концентрація, сульфур діоксид, бюретка, крохмаль, трилон – Б, розчин йоду, гранично допустима концентрація.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Стан здоров'я сучасної людини, за даними ВООЗ, погіршується з кожним роком. Однією із найголовніших причин цього є харчування [1]. Якісна їжа є постачальником енергії для розвитку та життєдіяльності організму, сприяє підтримці здоров'я в належному стані, підвищує працездатність людини та її самопочуття. Наявність у харчових продуктах сторонніх та токсичних речовин, які не мають основних фізіологічних властивостей, є однією з найбільш істотних причин, які загрожують здоров'ю й життю людини: призводять до харчової інтоксикації, спричиняють канцерогенні, мутагенні, тератогенні й ембріотоксичні явища [2].

Досить потужний та невід'ємний від виробництва на сьогодні клас харчових добавок становлять консерванти. Їх використовують для запобігання зміні складу та розкладу продуктів харчування під впливом різних патогенних факторів [3].

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. При виготовленні різних алкогольних напоїв застосовують низку консервантів, наприклад, при виробництві пива використовують бензойну кислоту та її бензоати, діоксид сірки, сульфід, гідросульфід та піросульфід натрію, піросульфід, бісульфід та сульфід калію, сульфід та гідросульфід кальцію, нізін, мурашину, оцтову та молочну кислоти; при виробництві вина та виноматеріалів – мурашину кислоту, діоксид сірки, сірчисту, сорбінову та бензойну кислоти; при виготовленні горілки – молочну кислоту [4, 5].

Для забезпечення консервуючого ефекту використовують достатньо високі концентрації загального вмісту сірки двоокису у харчових продуктах. Максимальний вміст SO_2 у цукерках з фруктовим наповненням, повидлах та джемах становить 20 мг/кг або мг/л; у вині плодоягідному, соці виноградному десульфитованому, крохмалі та желатині – 50 мг/кг або мг/л; у

консервах, пастилах, мармеладі, фруктах глазурованих, желейних кондитерських виробів, галетах, печиві, ізіюмі – 100 мг/кг або мг/л; у апельсинових, грейпфрутових, яблучних та ананасових соках – 170 мг/л; у вині виноградному столовому (напівсухому, напівсолодкому) та гірчиці – 200 мг/кг або мг/л; у вині виноградному (кріпленому, десертному, лікерному) та ферментаційному оцті – 250 мг/л та 300 мг/л відповідно; у сухофруктах, що належать термічній обробці та фруктових пюре – 1000 мг/кг або мг/л [6]. При надходженні цієї харчової добавки до організму людини в дозах, що значно перевищують гранично допустимі концентрації, виникає подразнення кишково-шлункового тракту, тахікардія, ціаноз [7].

Існує багато методів визначення консервантів у продуктах харчування, зокрема, в алкогольних напоях. До цих методів належать: тонкошарова, високоефективна рідинна та газова хроматографія, фотометрія, титриметрія [8]. Найпопулярнішими з них є хроматографія та титриметрія.

Нами був вибраний метод титриметричного аналізу для визначення кількісного вмісту консервантів у винах. Оскільки цей метод є експресним, доступним та не потребує великих затрат.

Цілі статті: проведення експерименту щодо кількісного визначення консервантів у винах.

Для досягнення поставленої мети потрібно було виконати такі завдання:

- визначити кількісний вміст консервантів у винах різних торгових марок;
- здійснити порівняльний аналіз вмісту консервантів у винах різних торгових марок.

Об'єктом дослідження є вина різних торгових марок.

Методи дослідження. Титриметрія, бюретка І-1-2-25-0,1 ГОСТ 29251-91 використовували бюретку 1, 2-го класу точності, розмірністю 25 см³ з ціною поділки 0,1 см³.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Досліджували вміст консерванту, який є найпоширенішим при виготовленні вин, а саме Сульфур (IV) оксиду. Кількісний вміст добавки Е 220 встановлювали йодометричним методом за ДСТУ 4112.25-2002 [9].

Для визначення діоксиду сірки даним методом користувались таким рівнянням реакції:



Для експерименту використовували: посуд: колби конічні об'ємом 500 мл; бюретку; піпетки: 1, 2, 5 і 50 мл; хімічні стакани; реактиви: 0,02 М розчин йоду; 1-% розчин крохмалю; 1 М розчин натрій гідроксиду; Трилон-Б; 10-% (відсотки об'ємні) розчин сульфатної кислоти [9]. Дану обробку результатів аналізу проводили, розрахувавши середнє значення, стандартне відхилення, відносне стандартне відхилення та інтервал достовірних значень[10].

Для експерименту використовували білі вина таких торгових марок: «Villa Krim», «La Famiglia», та «Shereuli»; червоні вина - «La Famiglia», «Koblevo», та «Коктебель»; та рожеве вино торгової марки «Villa Krim». Результати аналізу подані до таблиць 1-5.

Таблиця 1. Вміст вільного SO₂ у білих винах

Торгова марка	X _{сер} , мг/л	S	S _r	ε _{p,3}
«Villa Krim»	33,408	0,2217	0,0066	0,5508
«Shereuli»	5,675	0,2956	0,0521	0,7344
«La Famiglia»	9,515	0,2956	0,0311	0,7344

Таблиця 2. Вміст загального SO₂ у білих винах

Торгова марка	X _{сер} , мг/л	S	S _r	ε _{p,3}
«Villa Krim»	254,165	0,6568	0,0026	1,6317
«Shereuli»	178,781	0,4370	0,0024	1,086
«La Famiglia»	197,120	0,3840	0,0019	0,9540

Таблиця 3. Вміст вільного SO₂ у червоних винах

Торгова марка	X _{сер} , мг/л	S	S _r	ε _{p,3}
«Koblevo»	18,176	0,2217	0,0122	0,5508
«Коктебель»	10,667	0,4495	0,0421	1,1167
«La Famiglia»	19,072	0,2217	0,0116	0,5508

Таблиця 4. Вміст SO₂ у червоних винах

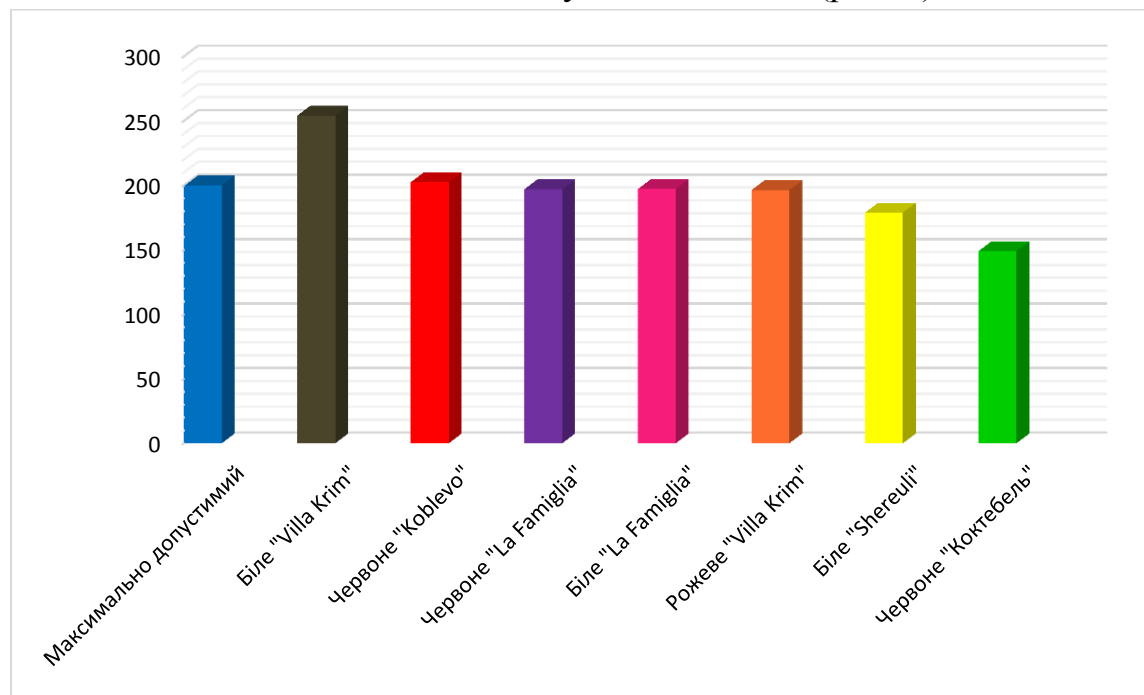
Торгова марка	X _{сер} , мг/л	S	S _r	ε _{p,3}
«Koblevo»	202,496	0,2217	0,0011	0,5508
«Коктебель»	149,026	0,7939	0,0053	1,9723
«La Famiglia»	196,992	0,2217	0,0011	0,5508

Таблиця 5. Результати визначення вміст SO_2 у рожевому вині

Вміст вільного SO_2				
Торгова марка	$X_{\text{сер}}, \text{мг/л}$	S	S_r	$\varepsilon_{p,3}$
«Villa Krim»	16,213	0,4495	0,0277	1,1167
Вміст загального SO_2				
«Villa Krim»	196,267	0,4495	0,0023	1,1167

Аналізуючи дані таблиць 1-5, очевидним є те, що найменший вміст харчової добавки Е 220 знаходиться в червоному вині торгової марки «Коктебель». Проміжне значення вмісту даного консерванту належить досліджуваному зразку торгових марок «Shereuli», «La Famiglia» та «Koblevo». Найвища концентрація SO_2 у білому вині торгової марки «Villa Krim».

Згідно з Наказом №222 Міністерства охорони здоров'я України, максимальний вміст Сульфур (IV) оксиду у виноградних винах може становити 200 мг/л. Зважаючи на отримані експериментальні дані, стає очевидним, що надлишкову концентрацію сульфур діоксиду містять біле вино торгової марки «Villa Krim» та червоне вино торгової марки «Koblevo», а в усіх інших винах вміст добавки Е 220 знаходиться в допустимих межах (рис. 1).

Рис. 1. Вміст SO_2 у досліджуваних зразках вин, мг/л

Висновки та перспективи подальших досліджень. Для експерименту використовували білі вина таких торгових марок: «Villa Krim», «La Famiglia»,

та «Shereuli»; червоні вина - «La Famiglia», «Koblevo», та «Коктебель»; та рожеве вино торгової марки «Villa Krim». Найменший вміст харчової добавки Е 220 знаходиться в червоному вині торгової марки «Коктебель». Проміжне значення вмісту даного консерванта належить досліджуваному зразку торгових марок «Shereuli», «La Famiglia» та «Koblevo». Найвища концентрація SO₂ у білому вині торгової марки «Villa Krim». Надлишкову концентрацію сульфур діоксиду містять біле вино торгової марки «Villa Krim» та червоне вино торгової марки «Koblevo», а в усіх інших винах вміст добавки Е 220 знаходиться в допустимих межах.

Перспективи подальших досліджень полягають у можливості кількісного визначення консервантів як в напоях так і продуктах харчування.

Список використаних джерел

1. Пономарьов П.Х., Сирохман І. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. Київ: Лібра, 1999. 272 с.
2. Губський Ю. І. Біологічна хімія: підручник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 508 с.
3. Rahman S. Handbook of Food Preservation. London: Taylor & Francis Group, 2007. 1088 p.
4. Назарко І. С. Інноваційні інгредієнти в технології консервованих продуктів. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016. 100 с.
5. Катешинська М. О. Характеристика виробництва та реалізації алкогольних напоїв і тютюнових виробів в Україні. *Молодий вчений*, 2014. №12. С. 151–154.
6. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок: затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 23 липня 1996р.
7. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія. Вінниця: Нова Книга, 2004. 464 с.
8. Харчові добавки. Методичні вказівки / упорядники: О. О. Грінченко, І. М. Гурікова; заг. ред. О. Ф. Аксьонова. Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2011. 59 с.
9. Вина і виноматеріали. Метод визначення діоксиду сірки: ДСТУ 4112.25–2002. [Чинний від 2003-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 14 с.

References

1. Ponomarev P. (1999). Bezpeka kharchovykh produktiv ta prodovolchoi syrovyny [Safety of foodstuffs and food raw materials]. Kyiv: *Libra*, 1999. 272 p.
2. Gubsky Y (2000). Biologichna khimiiia [Biological chemistry]: a textbook. Ternopil: *Ukrmedknyha*, 2000. 508 p.
3. Rahman S. (2007). Handbook of Food Preservation. London: *Taylor & Francis Group*, 2007. 1088 p.
4. Nazarko I. (2016). Innovative ingredients in the technology of canned products: lecture notes. Ternopil: I. Puluy TNTU, 2016. 100 p.

5. Kateshinskaya M. (2014). Characteristics of production and sale of alcoholic beverages in Ukraine. *Molodyi vchenyi [Young scientist]*. 2014. №12. P. 151–154.
6. Sanitary rules and regulations on the use of food additives: resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine, July 23, 1996.
7. Gubsky Y. (2004). Bioorganic chemistry. Vinnytsia: Nova kniga [New Book], 2004. 464 p.
8. Nutritional supplements. Methodical instructions (2011). Kharkiv: Kharkiv State University of Food and Trade, 2011. P. 59.
9. Wines and wine materials. Method for determination of sulfur dioxide: DSTU 4112.25–2002. [Effective from 2003-07-01]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2003. 14 p.

Objective. Analysis to determine the content of preservatives in alcoholic beverages.

Methodology. The content of preservatives in alcoholic beverages was determined by the method of titrimetric analysis using 25 cm³ burettes of accuracy class 1 and 2, of 0.1 cm³ grading.

Findings. The iodometric method according to DSTU 4112.25-2002 was chosen to study the content of food additive E 220 in wines. An aliquot of wine, starch solution, Trilon B and sulfuric acid solution was placed in the flask to determine the free sulfur dioxide content. The contents of the flask were mixed thoroughly and titrated with iodine solution until a blue color appeared which did not disappear for 15 s. The amount of free sulfur dioxide was determined by the titrant volume. The total sulfur dioxide content was calculated from the amount of iodine solution required for the titration of bound sulfur dioxide. The experiment used white wines of the following brands: «Villa Krim», «La Famiglia», and «Shereuli»; red wines «La Famiglia», «Koblevo», and «Koktebel»; and rose wine of the «Villa Krim» brand. The lowest content of food additive E 220 is in the «Koktebel» red wine. The intermediate value of the content of this preservative are in the studied samples of «Shereuli», «La Famiglia» and «Koblevo». The highest concentration of SO₂ was found in the «Villa Krim» white wine. The «Villa Krim» white wine and the «Koblevo» red wine contain excessive concentrations of sulfur dioxide, in all other wines the content of E 220 additive is within acceptable limits.

Practical value. Sulfur dioxide is an important component in winemaking. It protects the wine from oxidation and spoilage by bacteria. The E 220 additive is contained in all types of wines in free and bound state, as well as in their combinations. This food supplement when entering the human body in doses significantly exceeding the maximum permissible concentration causes irritation of the gastrointestinal tract, tachycardia, cyanosis. Therefore, it is important to control the content of sulfur dioxide which is added to food and beverages, and one of the fast methods for its determination is titrimetry. Proposed method of determining preservatives which was used for alcoholic beverages can also be used to determine preservatives in foodstuffs to monitor their content.

Keywords: preservatives, food additive, alcoholic beverages, titrimetry, concentration, сульфур діоксид, burette, starch, Trilon B, iodine solution, maximum permissible concentration.

Стаття рекомендована до друку доктором технічних наук,
професором ЛНТУ Байдаковою Л.І.
Дата надходження в редакцію 28.01.2021 р.