

Комплексне дослідження смакоароматичної приправи «шафран» з метою виявлення її підробки

Ольга Гамуля

кандидатка фармацевтичних наук, провідна наукова співробітниця лабораторії фізичних, хімічних, біологічних та ветеринарних досліджень, ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» Мін'юсту України, м. Харків, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4198-5929>, e-mail: olga.gamulya@gmail.com

Нінель Козакова

судова експертка лабораторії фізичних, хімічних, біологічних та ветеринарних досліджень, ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» Мін'юсту України, м. Харків, Україна, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-6617-3228>, e-mail: dgany30@gmail.com

Ольга Буй

кандидатка хімічних наук, провідна судова експертка лабораторії фізичних, хімічних, біологічних та ветеринарних досліджень, ННЦ «ІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса» Мін'юсту України, м. Харків, Україна, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2053-3122>, e-mail: b.olga.d.75@gmail.com

Наведено результати комплексного дослідження смакоароматичної приправи «Шафран» (аналіз маркування на пакуванні, дані мікроскопічного дослідження та результати хімічного аналізу). Доведено, що оригінальність продукту та способи його підробки можна визначити на попередніх етапах дослідження навіть за відсутності складної технічної бази.

Ключові слова: шафран; спеції; ідентифікація продукту; комплексне дослідження; мікроскопія; барвники.

Comprehensive Study of the Spice Saffron for the Detection of Adulteration

Olha Gamulya, Ninel Kozakova, Olha Bui

This study presents the results of a comprehensive analysis of the spice saffron, including label analysis, microscopic examination, and chemical analysis. It demonstrates that the authenticity of the product and methods of adulteration can be determined at the preliminary stages of the investigation, even without complex technical equipment.

Keywords: saffron, spice, product identification, comprehensive study, microscopy, dyes.

Ідентифікація продуктів є важливою процедурою під час оцінки безпечності продукту та встановлення його відповідності вимогам нормативних актів. У правилах Системи сертифікації харчових продуктів і сировини передбачено 3 групи критеріїв ідентифікації: органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція та ін.), фізико-хімічні показники (вологість, вміст специфічних речовин, барвників тощо) і мі-

кробіологічні показники [1]. Ідентифікація продукту потребує багатобічних досліджень, які можуть виконати експерти різних спеціальностей.

Шафран – унікальна приправа, яку отримують шляхом висушування приймочок квіток шафрану (*Crocus sativus* L.). Використовують шафран у кулінарній, косметичній і фармацевтичній промисловостях. Речовини, що містять шафран, мають потужні

цілющі властивості: зміцнюють імунну, серцево-судинну, нервову системи, покращують мозкову активність, зір, травлення. Кроцин і шафраналь, що містяться у шафрані, виявляють високу противоракову й антиоксидантну активність [2].

Шафран належить до класичних спеції, групи доволі дорогих продуктів, які є частинами об'єктами фальсифікації шляхом заміни їх частини на інші компоненти. До того ж у якості домішки несумлінні продавці можуть використовувати як харчову, так і нехарчову сировину, що особливо небезпечно для здоров'я споживачів. Такі домішки іноді присутні у значних кількостях, що сягають до 50 % від загальної маси спеції, водночас вони майже не впливають на органолептичні показники продукту.

Існує довгий перелік сировини, якій надають форму і специфічний колір, характерний для приймочок шафрану. Об'єм готової приправи можна збільшити як за рахунок відходів його виробництва, так і за рахунок фрагментів інших рослин: квіток маку, гранату, нагідок, гвоздики, сафлору, чорнобривців. Із-поміж найбільш зухвалих способів підробки вирізняються фарбування приймочок кукурудзи, фрагментів трави, шовкових волокон, желатинових ниток, подрібненого пластику. Натомість можуть використовувати різноманітні барвники: хіноліновий жовтий (E 104, дозволений у Європі й Австралії, але заборонений у Канаді та США), понсо 4-R- синтетичний барвник (E 124, дозволений у Європі, Азії та Австралії, але заборонений у Канаді та США), тартразин (E 102), жовтий «сонячний захід сонця» (E 110), із якими пов'язують вияви гіперактивності в дітей та ін.

Ми провели комплексне дослідження смакоароматичної приправи «Шафран», яка є у вільному продажу в мережах супермаркетів регіону. Як зразки для порівняння, які можуть використовувати як домішки до оригінального продукту, ми застосували зразок язичкових квіток нагідок, пофарбованих синтетичним барвником «Гранат» (зразок 1) і зразок приймочок кукурудзи, по-

фарбований натуральним барвником з квіток граната (зразок 2).

На першому етапі дослідження проведено аналіз маркування на пакуванні спеції «Шафран», зокрема переліку компонентів, зазначених у складі продукту, і дана оцінка органолептичним показникам досліджуваного зразка згідно з ДСТУ ISO 3632-1:2003 [3], зокрема, у порівнянні зі зразками 1 та 2.

На другому етапі проведено мікроскопічне дослідження та порівняння часток приправи «Шафран» і зразків 1 та 2.

Для приймочок шафрану характерні такі ідентифікаційні ознаки: клітини зовнішньої та внутрішньої епідерми тонкостінні, вузькі, видовжені поздовжньо зі злегка звивистими бічними стінками. Клітини зовнішньої епідерми мають короткі сосочкоподібні вирости. У нижній частині приймочки клітини опуклі. По краю на верхівці приймочки клітини з видовженими сосочкоподібними трихомами, які утворюють бахромчастість приймочки. У паренхімі проходять дрібні провідні пучки зі спіральними судинами [4].

Домішки до спеції шафрану язичкових квіток нагідок можна виявити під час мікроскопічного дослідження. Язичкові квітки помаранчевого або блідо-помаранчевого кольорів, на верхівці мають 3 зубці. На зубцях клітини епідерми мають сосочки. Кутикула поздовжньо-зморшкувата. На верхівках квіток розташовано по 5—7 великих овальних продихів. Трубка віночка щільно опушена тупоконусоподібними простими та залозистими одно-, дворядними трихомами. Головка залозистих волосків містить 2—4 або 8 клітин [5].

Під час мікроскопічного дослідження стовпчиків з приймочками кукурудзи («шовк» кукурудзи) встановлено, що епідермальні клітини прямостінні, тонкостінні, видовжені вздовж осі стовпчика. У паренхімі проходять два судинні пучки, які входять по одному в кожному з двох лопатей приймочки. Пилкосприймаюча поверхня вкрита трихомами по всій довжині, які нахилені до верхівки приймочки. Трихоми багатоклітинні, з базальним 5-клітинним комплексом. По

краях стрічкоподібної приймочки наявні со-
сочкоподібні трихоми по 6—10 неправиль-
них рядів.

Наступний етап — виявлення та визна-
чення натуральності барвників, отриманих
із часточок приправи «Шафран» і зразків 1
та 2. Частки зазначених вище приправ
і зразків у кількості 3—5 шт. (із візуально
приблизно однаковою кількістю продукту)
помістили у скляні пробірки. У кожену про-
бірку додали дистильовану воду кімнатної
температури у кількості 3 см³ та експону-
вали впродовж 30—60 хв. Під час оцінки
отриманих водних розчинів спостерігали за
барвленням жовто-гарячого кольору з часток
приправи «Шафран», забарвлення черво-
ного кольору з часток зразка 1, забарвлення
рожевого кольору з часток зразка 2.

Із метою встановити природу барвни-
ків, відібрали 1 см³ кожного розчину в інші
пробірки й додавали до них харчову соду в
невеликій кількості, розчин жовтого кольо-
ру додатково підігрівали. Після додавання
соди розчин з часточок приправи «Шафран»
став світлішим, колір розчину, отриманого
зі зразка 2, змінився на синювато-фіолето-
вий, що свідчить про натуральність барвни-
ків в отриманих розчинах. Червоний колір
розчину зі зразка 1 не змінився, що свідчить
про синтетичну природу барвника у цьому
зразку.

За результатами проведених досліджень
доведено, що визначити оригінальність
смакоароматичної приправи «Шафран»
і способів його підробки можна навіть за

відсутності складної технічної бази, якщо
застосувати методи мікроскопічного дослі-
дження та хімічного аналізу. Здобуті дані
стануть у пригоді експертам під час вирішен-
ні питань щодо встановлення оригінально-
сті або фальсифікації зазначеної приправи.

Перелік джерел посилання

1. Дубініна А. А., Овчиннікова І. Ф., Дубіні-
на С. О. та ін. Методи визначення фаль-
сифікації товарів : підручник. Київ, 2010.
272 с.
2. Михайленко О. О. Дослідження біоло-
гічно активних речовин приймочок кро-
кусу посівного «Шафрану» з України.
Фармацевтичний журнал. 2019. Т. 74.
№ 6. С. 70—76.
3. ДСТУ ISO 3632-1:2003 Шафран (*Crocus
Sativus Linnaeus*). Частина 1. Техніч-
ні умови (ISO 3632-1:1993, IDT) [Чин-
ний від 01.07.2004]. URL: [https://online.
budstandart.com/ua/catalog/doc-page.
html?id_doc=92820](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=92820) (дата звернення:
02.09.2024).
4. Михайленко О. О., Котов А. Г., Кото-
ва Е. Е. та ін. Розробка методик стан-
дартизації приймочок крокусу посівного
(шафран) для внесення у проект моно-
графії Державної фармакопеї України.
*Журнал органічної та фармацевтичної
хімії*. 2021. Т. 19. Вип. 1 (73). С. 32—41.
5. Державна фармакопея України / Держ.
п-во «Український науковий фармако-
пейний центр якості лікарських засобів».
1-ше вид. Допов. 4. Харків, 2011. 540 с.