

## ЗАСТОСУВАННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНОГО МЕТОДУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ТРОПІЧНИХ ТА СУБТРОПІЧНИХ ФРУКТІВ

В середньому кожного року до України завозиться 400 тисяч тон цитрусових з Єгипту, Греції, Туреччини та Іспанії, що складає майже 40 % від усього об'єму фруктів. На другому місці по споживанню знаходяться банани, які завозяться з Еквадору, Марокко та Коста-Ріки, середня кількість імпорту яких складає 250 тисяч тон у рік [1].

Екзотичні фрукти, що надходять до України, контролюються партіями і супроводжуються документом із зазначенням найменування країни-виправника, найменуванням продукції, помологічного сорту, дати відвантаження, кількості пакувальних одиниць, маси бруто та нетто (кг). Крім того, кожну партію мають супроводжувати такі документи, як сертифікат походження та фітосанітарний сертифікат [2, с. 51-59]. Для ефективного моніторингу якості тропічних і субтропічних фруктів необхідно використовувати чутливі та ефективні методи контролю.

Метою роботи була апробація сучасного експресного люмінесцентного методу для дослідження якості тропічних і субтропічних фруктів, що ввозяться на митну територію України.

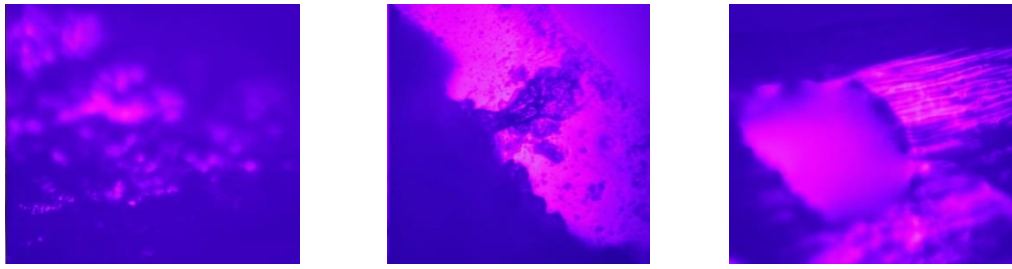
Визначення органолептичних і мікробіологічних показників якості проведено на апельсинах, мандаринах, лимонах і бананах. Для контролю стану свіжості, ознак псування і підмороження фруктів використовували люмінесцентний метод аналізу, який ґрунтується на властивості багатьох органічних сполук світитися в ультрафіолетових променях характерним випромінюванням, яке достатньо точно ідентифікує досліджувану речовину та дозволяє виявити початкову стадію псування (гниття).

Для проведення дослідження на люмінесцентному мікроскопі «ЛМО Микмед-2», зразки пошкоджених (уражених) частин фруктів нарізали розміром 15x15x5 мм, наносили на предметне скло й встановлювали під променями ультрафіолетового випромінювання при довжині хвилі 360...365 нм. Для визначення кольору світіння використовували шкалу кольорів А.С. Бондарцева. Паралельно проводили контрольний дослід зі свіжими неуряженими фруктами.

Відомо [3, 4], що цитрусові плоди найчастіше уражаються мікробіологічними і фізіологічними хворобами. Мікробіологічні хвороби зумовлюють голуба, зелена і сіра плісень, антракноз, чорна гниль. Фізіологічні хвороби виникають при транспортуванні, зберіганні та при різкому зниженні температури. Деякі хвороби виявляються тільки при тривалому зберіганні плодів.

Нами запропоновано використання люмінесцентного методу аналізу для контролю стану свіжості, ознак псування і ушкодження тропічних і субтропічних фруктів. Якісний люмінесцентний аналіз ґрунтується на виникненні світлових хвиль різних кольорів, залежно від хімічної природи опроміненої речовини-люмінофора, тобто застосовується сам факт люмінесценції досліджуваної речовини. Цей ефект можна спостерігати візуально або за допомогою простих портативних приладів – люміноскопів. Виділення з повного світлового потоку випромінювання певної спектральної ділянки, яка добре поглинається досліджуваною сполукою, досягається застосуванням у люміноскопах оптичних фільтрів [5, с. 65].

Початкові стадії ураження блакитною плісенню, майже непомітні за звичайного освітлення, у потоці ультрафіолетових променів проявляються у вигляді великих яскраво забарвлених острівців. Результати досліджень люмінесценції мандаринів, апельсинів, лимонів, бананів наведені на рис. 1 - 4.



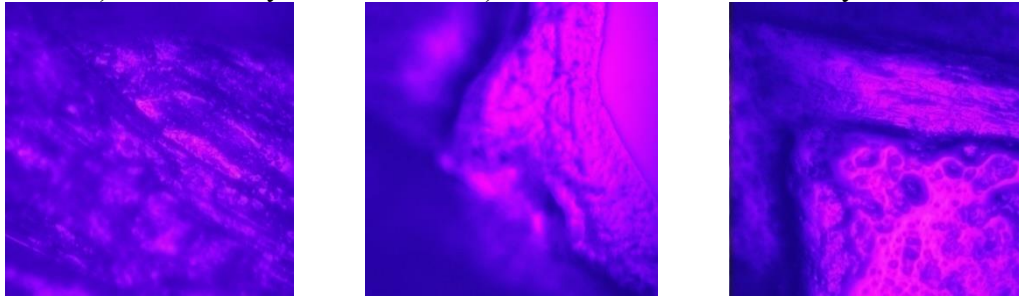
а)

б)

в)

Рис. 1 – Результати люмінесцентного методу аналізу мандаринів:

а) свіжого; б) механічно ушкодженого; в) з початковою стадією псування.



а)

б)

в)

Рис. 2 – Результати люмінесцентного методу аналізу апельсинів:

а) свіжого; б) механічно ушкодженого; в) з початковою стадією псування.



а)

б)

в)

Рис. 3. – Результати люмінесцентного методу аналізу лимонів:

а) свіжого; б) механічно ушкодженого; в) з початковою стадією псування.



а)

б)

в)

Рис. 4. – Результати люмінесцентного методу аналізу бананів:

а) свіжого; б) механічно ушкодженого; в) з початковою стадією псування.

Свіжі фрукти мають яскраво виражене і характерне для кожного виду плоду практично однорідне світіння, що співпадає з органолептичними показниками. Залежно від ступеня свіжості плоду виникають різні відтінки і інтенсивності люмінесцентного світіння. Таким чином, зміна кольору люмінесценції свіжих плодів дозволяє визначити початок їх псування

на ранній стадії. Початкові стадії мікробіологічного ураження характеризуються появою великих плям з яскравим забарвленням.

За результатами експериментальних досліджень показана ефективність використання люмінесцентного експрес-методу аналізу для визначення початкових стадій мікробіологічного ураження тропічних та субтропічних фруктів.

Застосування сучасних експрес-методів аналізу дозволяє здійснювати безперервний моніторинг якості та безпеки тропічних та субтропічних фруктів, що ввозяться на митну територію України, фахівцями лабораторій Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів.

### **Список використаних джерел**

1. ПроАгро: В Україні зростає споживання екзотичних фруктів. URL: <http://www.proagro.com.ua/news/ukr/20154.html> (Дата звернення: 17.09.2020)
2. Серегин И.Г., Никитченко В.Е., Титова Н.К., Зюзько О.И. Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы тропических и субтропических растительных продуктов. Вестник РУДН, серия Агрономия и животноводство, 2015. С. 51–59.
3. Пономарьов П.Х., Донцова І.В., Гірняк Л.І. Товарознавство тропічних і субтропічних фруктів. К. : Центр навчальної літератури, 2006. 184 с.
4. Tropical and Subtropical Fruits: Postharvest Physiology, Processing and Packaging, editor Muhammad Siddiq . Wiley-Blackwell, 2012. 648 p.
5. Студеняк Я.І., Воронич О.Г., Сухарева О.Ю., Фершал М.В., Базель Я.Р. Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу. Ужгород, 2014. 129 с