

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**II Міжнародна науково-практична конференція**

**“Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”**

**21-22 листопада 2024 року**

**КИЇВ НУХТ 2024**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**II Міжнародна науково-практична  
конференція**

“Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”

21-22 листопада 2024 року

**КИЇВ НУХТ 2024**

**УДК 54, 66, 378**

**Матеріали** II-ї Міжнародної науково-практичної конференції “Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”, 21-22 листопада 2024 р. – К.: НУХТ, 2024 р. – 261 с.

Видання містить тези доповідей II-ї Міжнародної науково-практичної конференції “Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”.

Розглянуто проблеми фундаментальної та прикладної хімії, харчової і косметичної хімії, та викладання хімії і хімічної технології у ВНЗ.

**Редакційна колегія:** Г.М.Біла, Т.М.Бойчук, С.П.Бондаренко, О.В.Подобій.

Розглянуто та схвалено вченою радою НУХТ  
Протокол № 3 від 28 листопада 2024 р.

### 31. МЕТОДИ ВИЛУЧЕННЯ АНТОЦІАНІВ З ВИЧАВОК ВИНОГРАДУ

Аліна Колтун, Олена Подобій

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

PodobiiOV@nuft.edu.ua

**Вступ.** Антоціани – пігментні речовини, які відносяться до флавоноїдів, що являють собою природні фенольні сполуки і нагромаджуються в усіх органах рослин у формі глікозидів. Вони знаходяться в рослинах, зумовлюючи переважно червоне, фіолетове і синє забарвлення плодів, пелюсток квітів і листя. Вижимки різноманітних червоних і темно-синіх ягід є джерелом отримання необхідних для харчової промисловості продуктів – антоціанових барвників – концентрованих екстрактів ягідних барвників природного походження. Антоціани, природні пігменти з групи флавоноїдів, відіграють важливу роль у харчовій промисловості завдяки своїм яскравим кольорам та антиоксидантним властивостям. Вони широко використовуються як натуральні барвники та функціональні інгредієнти в харчових продуктах. Виноградні вичавки є багатим джерелом антоціанів, тому їх переробка є актуальним завданням.

**Матеріали та методи.** Проведено аналітичний огляд літератури стосовно порівняння різних методів екстракції поліфенолів з виноградних вичавок, зосередившись на традиційних та сучасних підходах.

**Результати досліджень.** Проведено порівняльне дослідження ефективності різних методів екстракції для виділення антоціанів/поліфенолів. Проаналізували три методи: екстракція за допомогою мікрохвиль (MAE), природні глибоко евтектичні розчинники (NADES) та високий гідростатичний тиск (ННП).

MAE використовує мікрохвильову енергію для швидкого нагрівання розчинника і зразка, що призводить до посилення руху молекул і покращення масопереносу. Ця методика має ряд переваг, включаючи скорочення часу екстракції і підвищення виходу порівняно зі звичайними методами. Оптимальні умови екстракції зазвичай включають температуру близько 100°C і 40% водний розчин метанолу. Серед досліджуваних параметрів найбільший вплив мали тип розчинника (співвідношення метанол-вода) і температура. Однак методи екстракції за допомогою мікрохвиль та екстракції за допомогою ультразвуку можуть призвести до структурного руйнування антоціанів, що в основному пояснюється локальною надмірною вібрацією та місцевою високою температурою екстракту відповідно. Так, при температурі вище 100°C антоціани починають руйнуватися, що свідчить про необхідність ретельного контролю потужності і температури мікрохвильової печі, щоб уникнути втрат. Висока розчинність у полярних розчинниках обумовлена наявністю в складі антоціанів гідроксильних та оксиметильних замісників. Саме тому доцільно використовувати для їх

екстракції з рослинної сировини воду, водні розчини метилового та етилового спирту.

*NADES*, клас екологічно чистих розчинників, що складаються з природних сполук, з'явилися як перспективна альтернатива традиційним органічним розчинникам. Екстракція на основі *NADES*, часто в поєднанні з ультразвуком або мікрохвильовою обробкою, виявилася ефективною для вилучення антоціанів з виноградних вичавок. За допомогою *NADES* холіну хлориду та лимонної кислоти екстрагування антоціанів відбувається за 10 хвилин, досягаючи виходу антоціанів 1,77 мг на грам сухої речовини. Однак висока в'язкість деяких *NADES* може перешкоджати масообміну, що вимагає ретельної оптимізації умов екстракції.

*ННР* передбачає застосування високого тиску до зразка в рідкому середовищі, що руйнує клітинні стінки і посилює масообмін. Цей метод особливо ефективний для вилучення антоціанів з виноградної шкірки, оскільки він може вибірково впливати на конкретні сполуки і вилучати їх. Оптимальні умови *ННР* зазвичай включають тиск близько 600 МПа і температуру 70°C. Хоча *ННР* пропонує високу ефективність, він вимагає спеціалізованого обладнання і високого енергоспоживання, що обмежує його масштабованість і застосування.

Усі три методи були ефективними для підвищення виходу антоціанів порівняно з традиційною екстракцією розчинником. *ННР* забезпечив найвищий вихід і був селективним до конкретних сполук антоціанів, тоді як *МАЕ* забезпечив швидку екстракцію, а *NADES* сприяв екологічно чистій обробці сировини.

**Висновки.** Кожен з проаналізованих методів має свої переваги та недоліки для процесу вилучення антоціанів з виноградних вичавок. Екстракція за допомогою мікрохвиль та високий гідростатичний тиск забезпечують швидке та ефективне вилучення антоціанів, тоді як екстракція з використанням природних глибоко евтектичних розчинників дозволяє реалізувати екологічно чистий підхід. Оптимальний вибір параметрів процесу екстракції залежить від таких факторів, як бажаний вихід антоціанів, доступність обладнання та вплив на навколишнє середовище.

**Література.** 1. Panić M., Gunjević V., Cravotto G., Radojčić Redovniković I. Enabling technologies for the extraction of grape-pomace anthocyanins using natural deep eutectic solvents in up-to-half-litre batches Extraction of grape-pomace anthocyanins using *NADES* // Food Chemistry. – 2019.

2. Corrales M., García A. F., Butz P., Tauscher B. Extraction of anthocyanins from grape skins assisted by high hydrostatic pressure // Journal of Food Engineering. – 2009. – p. 90(4) – С. 415–421.

3. Liazid A., Guerrero R. F., Cantos E., Palma M., Barroso C. G. Microwave assisted extraction of anthocyanins from grape skins // Food Chemistry. – 2011. – Т. 124(3)– p. 1238–1243.

4. LI, Xiang; ZHU, Feiyang; ZENG, Zhiwen. Effects of different extraction methods on antioxidant properties of blueberry anthocyanins. Open Chemistry. 2021. V. 19(1). P. 138-148.