

В.О. Сукманов, д-р техн. наук, проф. (СНАУ, Суми)
А.В. Супрун, асп. (СНАУ, Суми)

ОТРИМАННЯ КВЕРЦЕТИНОВІСНИХ ЕКСТРАКТІВ ЛУШПИННЯ ЦИБУЛІ ЕКСТРАГУВАННЯМ СУБКРИТИЧНОЮ ВОДОЮ

Сьогодні одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості є отримання та застосування екстрактів, що містять в собі біологічно активні речовини з вторинної сировини та відходів переробки плодів та овочів, у тому числі, з лушпиння цибулі (ЛЦ). ЛЦ містить велику кількість БАР, таких як вітамін С, рутин, кверцетин. Кверцетин – поліфенольна сполука, яка міститься як глюкозид у овочах або фруктах, володіє протизапальними, бактерицидними, імуностимулюючими та протиалергійними властивостями, покращує еластичність та пружність кровоносних судин, попереджає виникнення інсультів та інфарктів, посилює дію в організмі вітаміну С. В ЛЦ міститься у 77 разів більше кверцетину, ніж в їстівній частині цибулини. Кверцетин поширений переважно у зовнішніх шарах цибулини.

Традиційні методи екстрагування не дають змоги вилучити в повному обсязі кверцетину з ЛЦ, що знижує ефективність процесів. Також використання в деяких методах органічних розчинників як екстрагента зужує коло використання отриманих екстрактів. Це все приводить до необхідності пошуку інноваційних, екологічно чистих та високоєфективних методів екстрагування.

Альтернативним методом є екстрагування субкритичною водою (СКВ). Як розчинник, СКВ є гарним середовищем для екстракції кверцетину ЛЦ, через її температурно-залежну селективність, ефективність, простоту відділення розчинених речовин в СКВ при зниженні тиску, екологічність та низьку собівартість. При підвищенні температури води (до 370 °С) при достатньому тиску (більше 4 МПа), діелектрична проникливість води значно зменшується, що підвищує температуру кипіння, у воді розпадаються водневі зв'язки, зменшується відносна статична діелектрична проникність, теплота пароутворення, поверхневий натяг, динамічна в'язкість та густина, що інтенсифікує процес екстрагування. СКВ залишається стійкою до критичної температури через прикладений зовнішній тиск, який піднімає точку кипіння або при нагріванні рідини в закритій посудині, де рідка вода знаходиться в рівновазі з паром.

СКВ з її унікальними фізико-хімічними властивостями викликає інтерес як реакційне середовище для комерційних додатків органічного синтезу. Вода нетоксична, недорога і легкодоступна та її використання в якості розчинника і само нейтралізуючого кислотнолужного каталізатора впливає з концепції зеленої хімії. Тому розвиток і відпрацювання процесів органічного синтезу з використанням СКВ може служити способом, який дозволить не тільки зменшити негативний вплив хімічної промисловості на навколишнє середовище, але і знизити витрати промислових підприємств спрямовані на відповідність екологічним нормам, які обчислюються мільярдами доларів.

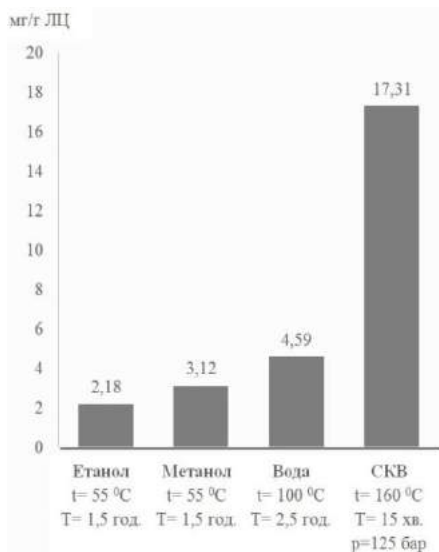


Рис. Вихід кверцетину при різних способах екстрагування

Експериментальними дослідженнями порівняно екстрагування СКВ з традиційними методами екстрагування (мацерація) з точки зору ефективності. На рисунку показано, що вихід кверцетину при екстрагуванні СКВ в вісім, шість і чотири рази вищий за традиційні методи з використанням розчинників: етанол, метанол та вода в точці кипіння при атмосферному тиску. Використання етанолу та метанолу як розчинника при 55 °C протягом 1,5 год не мало суттєвої різниці щодо виходу кверцетину. Використання води в точці кипіння при атмосферному тиску протягом 2,5 години забезпечило більший вихід кверцетину, ніж при використанні органічних розчинників. Використання СКВ дозволяє суттєво зменшити час екстрагування.

Результати досліджень вказують, що екстрагування СКВ є високоефективним методом для отримання кверцетину. СКВ є відмінною альтернативою органічним розчинникам, як середовище для екстрагування з точки зору ефективності та екологічної чистоти процесу.