



УДК 66.061

Вітенько Т.М. д.т.н., проф., Зарецька Т.В.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, м.
Тернопіль, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КАВІТАЦІЙНИХ ЕФЕКТІВ НА ПРОЦЕС ВИЛУЧЕННЯ БАР З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Аналіз результатів теоретичних і науково-практичних робіт, які присвячені вивченню процесів вилучення цільових компонентів з рослинної сировини засвідчує, що технології інтенсивного та ефективного екстрагування є на сьогодні пріоритетними та актуальними. Застосування фізичних методів впливу, таких як електророзряд, НВЧ випромінювання, вакуумування, кавітація, є ефективними шляхами інтенсифікації процесів, для яких характерним є повільне протікання і низька ефективність використання ресурсів сировини.

Цікавим з цього приводу є вивчення впливу ефектів, що супроводжують кавітацію, в процесах екстрагування. Відомі дослідження і науково-технічні практичні пропозиції щодо застосування ефектів гідродинамічної та ультразвукової кавітації. Зокрема, у харчовій промисловості у технологіях виробництва плодоовочевих соків, вплив кавітаційних ефектів сприяє інтенсивному перемішуванню системи сировина–екстрагент і відповідно прискорюється масообмін. Досліджено, що за кавітаційних умов кінетика вилучення БАР залежить від їхньої приналежності до хімічної групи, а використання гідродинамічної активації екстрагента забезпечує зростання масообмінних коефіцієнтів. Водночас механізми впливу окремих кавітаційних ефектів характеризуються достатньою складністю та трактуються по-різному. Не можна знехтувати й тим, що сучасні погляди на механізм вилучення цільових компонентів з рослинної сировини також неоднозначні, а отримані практичні результати не дають чіткого уявлення про процес. Тому для кращого його



розуміння й пояснення механізмів інтенсифікації необхідним є встановлення закономірностей впливу фізико-хімічних факторів.

Традиційно вважається, що структурним елементом будови рослинної сировини є клітина, всередині якої знаходиться цільовий компонент, адсорбований на стінках клітини та у її порах. За інших уявлень про будову рослинної сировини виділяють клітинне та міжклітинне середовища, що розділені між собою клітинною стінкою. Наявність пор у клітинній стінці (вузьких та більш крупних) пояснює проникність розчинника всередину клітини. В будь-якому випадку процес вилучення БАР з сировини з клітинною будовою складний масообмінний процес, під час якого відбувається проникнення розчинника в клітину, змочування речовин, що знаходяться там, їхнє розчинення, перенесення через стінку в міжклітинний простір, а потім до межі розподілу фаз і далі в екстрагент. Швидкість вилучення при цьому залежить від багатьох чинників, серед яких гідродинамічні умови, поверхня розподілу фаз, різниця концентрацій, властивості екстрагенту, температура тощо.

Авторами проведено дослідження щодо вилучення БАР з рослинної сировини за кавітаційного режиму та за попереднього оброблення екстрагенту у кавітаційних пристроях гідродинамічного типу. На основі отриманих результатів запропоновано фізичне представлення механізму впливу кавітаційних ефектів на кінетику екстрагування. Очевидним за таких умов є збільшення турбулентності, що порушує структуру пограничних шарів біля частинок сировини та сприяє активному масопереносу. Зміна дисперсного складу сировини підтверджує її руйнування та диспергування внаслідок дії кумулятивних струминок та ударних хвиль, а відтак і збільшення площі поверхні масообміну. Дія пульсацій тиску, викликає утворення парової фази в капілярах та сприяє переносу розчиненого компоненту з капілярів в рідину (бародифузію) або ж додаткове руйнування клітинних стінок та мембран. Відмічається і зміна фізико-хімічних властивостей екстрагенту (в'язкість, поверхневий натяг, температура, рН), що впливає на



*Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"
Секція I
"Технічна гідромеханіка"*

процеси, які протікають за внутрішньодифузійним механізмом.