

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ БАР З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В УМОВАХ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ**

**Ружинська Л.І., Остапенко Ж.І.**

**КПІ ім. Ігоря Сікорського, zhanna.ost@gmail.com**

Доведено, що ультразвук сприяє підвищенню ефективності екстракції біологічно активних речовин (БАР) з рослинної сировини і поліпшенню масообміну в рідкому середовищі. Підвищення швидкості екстракції пов'язано з явищем, яке називається акустичною кавітацією, що може спричинити різке руйнування клітинної стінки і клітинної мембрани рослинної сировини. Крім того, деякі позитивні ефекти, такі як потоки циркуляції рідини та турбулентність, що утворюються в результаті кавітації, полегшують проникнення розчинника у клітинні матеріали, що призводить до значного покращення швидкостей масообміну, що сприяє підвищенню виходу екстракції.

Процес екстракції, згідно існуючим нині уявленням, полягає в наступному:

1. Проникнення розчинника (екстрагента) між частинками сировини і розчинені в ньому БАР, які знаходяться на зовнішній поверхні частинок сировини.

2. Проходження екстрагента всередину твердих частинок сировини і розчинення БАР, що знаходяться всередині.

Встановлено, що наявність незруйнованих клітин і вторинних перегородок всередині твердих частинок погіршує процес екстракції. Руйнівні явища, викликані дією ультразвукової кавітації сприяють інтенсифікації внутрішнього масопереносу. Крім того, кавітація призводить до виникнення додаткових мікротріщин на поверхні сировини і збільшує тиск, що в свою чергу інтенсифікує процес проникнення розчинника в пори твердих частинок.

Екстракції БАР з рослинної сировини органічними розчинниками, такими як екстракційний бензин, метиленхлорид, дихлоретан, здійснюється за рахунок масопереносу, зокрема за рахунок конвективної дифузії на поверхні частинок твердої сировини та молекулярної дифузії всередині частинок. Процес дифузії залежить від величини частинок сировини, температури, властивостей розчинника (в'язкість і коефіцієнт дифузії БАР всередині і зовні твердих частинок).

Збільшення температури розчинника в процесі ультразвукової дії зменшує в'язкість екстрагента і покращує його рух, як всередині пор сировини так і в примежовому шарі і підвищує швидкість дифузії.

Розчинення цільового продукту, що знаходиться на стінках зруйнованих клітин залежить від гідродинамічних умов омивання частинок сировини екстрагентом.

Перенос цільового продукту через стінку рослинних клітин розглядається як процес масопереносу через напівпроникну мембрану.

Масоперенос з поверхні твердих частинок в розчин цільового продукту в екстрагенті залежить від гідродинамічних умов омивання частинок розчином і відбувається головним чином за рахунок конвективної дифузії. При створенні

інтенсивного руху розчину через шар частинок сировини вплив молекулярної дифузії є незначним. Для інтенсифікації процесу масопереносу з поверхні твердих частинок в розчин, що характеризується коефіцієнтом масовіддачі, необхідно забезпечити проникання розчину крізь частинки, попередити злежування твердих частинок в шарі, блокування поверхні частинок іншими частинками, зміну положення частинок в шарі, що досягається не тільки рухом розчину через шар, а й дією ультразвукового генератора.