

МІКРОХВИЛЬОВИЙ СПОСІБ ЕКСТРАКЦІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН (БАР) З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ЦУКРОВИМ СИРОПОМ

Ключові слова: мікрохвильова екстракція, БАР, цукровий сироп, МХ-поле

Як відомо, простий цукровий сироп (*Sirupus Sacchari Simplex*) у фармацевтичній практиці є одним з інгредієнтів складних сиропів і використовується в якості смакового коригента і базового розчинника деяких екстрактивних і хімічних речовин, в основному в дитячих лікарських формах (сиropи солодки, алтейний, шипшини, ревеневий, пертусин та ін.). Проте, крім складності виготовлення складних сиропів, вони протягом технологічного процесу втрачають свої властивості консерванта, які створюються додаванням простого цукрового сиропу, тому необхідно вводити інші консерванти, що небажано, особливо для дитячих лікарських форм. Так, до сиропу солодки додають 10 % 90° етанолу в якості консерванту.

Для значного розширення номенклатури лікарських (та інших харчових) сиропів і зниження вмісту в них консервуючих компонентів, пропонуємо абсолютно новий технологічний прийом в приготуванні сиропів. При цьому спрощується низка технологічних стадій і операцій, що передують отриманню складних сиропів, таких як попереднє отримання рослинного екстракту з подальшим змішуванням з простим цукровим сиропом.

Екстракцію БАР з рослинної сировини здійснюють безпосередньо простим цукровим сиропом (блок-схема). Для здійснення цієї інновації використовували як активатор та інтенсифікатор екстрактного процесу мікрохвильові поля (МХ-поля), для чого розробили апаратно-технологічний МХ-комплекс з оригінальною конструкцією МХ-екстрактора і комунікованого з ним необхідного устаткування і апаратури, опис якої і технологію отримання складних сиропів пропонуємо нижче.

Технологічний комплекс мікрохвильової екстракції (МХЕ) (рисунок) складається з реактора (А) для виготовлення простого цукрового сиропу (*Sirupus Sacchari Simplex*) і з'єднаних з ним через насос (11) МХ-екстрактор (В) і ємкість для рідкого активатора екстрактного процесу (С).

Технологія одержання екстрактивних речовин з рослинної сировини полягає в такому: у реакторі (А) за класичною технологією, викладеною в книзі «Промышленная технология лекарств» за ред. проф. Чуешова В.І. (2002), готується простий цукровий сироп у співвідношенні цукор–вода (64:36). Тепловим джерелом є парова сорочка (6), а рівномірність розчинності досягається за допомогою мішалки (5). Після виготовлення сиропу температура в паровій сорочці стабілізується до температури, необхідної для ефективної екстракції БАР з сировини в МХ-екстракторі (В).

МХ-екстрактор конструкції І.І.Лук'янчука (В) являє собою циліндричну ємкість (17) з розташованим у ній барабаном (13), який у свою чергу складається з двох ємкостей, розділених між собою НВЧ-проникною перетинкою (20). Внутрішню ємкість (14) призначено для розміщення в ній МХ-антени (19) – джерела МХ-поля, зовнішня (18) – для рослинної сировини й екстрагенту.

Завантажений у барабан рослинний матеріал (18) проходить дві стадії активації десорбції і міграції БАР. Попередньо сировина піддається обробці соекстрагентом – модифікатором (24), який надходить через кран (26) з ємкості (24) за методом протитечії із тією швидкістю, що забезпечує рівномірне заповнення ємкості, видаленню повітря з пазух рослинної сировини та його набухання, тобто до тих пір, поки над сировиною, що прикрита ущільнювальним перфорованим диском з фільтрувальним матеріалом, не утвориться постійне «дзеркало» завтовшки в 30–40 мм. Після повного набухання сировинного матеріалу соадсорбент, що не адсорбувався, виводиться з сировинної камери (18) через

кран (22). Для прискорення цього процесу і підвищення його якості можна скористатися вакуумом (на рисунку не зображено).

Наступна стадія активації екстрактного процесу – це обробка «зволоженої» сировини випромінюваним антеною (19) МХ-полем, що генерується, струмами надвисокої частоти магнетроном. Після ефективної активації рослинної сировини простий цукровий сироп з реактора (А) за допомогою відцентрового насоса вводиться в сировинну камеру (18) до вищезазначеного рівня («дзеркало») і включається магнетрон (19) на заздалегідь розрахований час і дозу для кожного виду сировини. Паралельно цьому включається термостатуючий пристрій – мішалка, швидкість якої має забезпечити рівномірне опромінювання всієї рослинної маси за даний проміжок часу. Після завершення активної фази екстракції і настання динамічної рівноваги дифузії частинок і молекул між рідкою фазою та твердим середовищем починається завершальний етап технологічного процесу – процес перколяції концентрованого екстракту шляхом повільного промивання сировини свіжими порціями чистого цукрового сиропу з реактора (А) за допомогою відцентрового насоса.

Сироп-екстракт надходить по трубопроводу через кран (22) у змішувач-відстійник. Завершальною стадією збирання отриманого продукту з реакційного середовища є одержання адсорбованого сиропу-екстракту на обробленій рослинній сировині – шроті шляхом пресування; отриманий віджим змішується з основними фракціями. У результаті сироп-екстракт очищується від механічних включень шляхом фільтрації через нутч-фільтр або центрифугування, піддається повному аналізу і, за необхідності, стандартизується.

Спосіб отримання складних сиропів, що рекомендується, має ряд переваг перед класичними і загальноприйнятими технологіями.

По-перше, екстрактивні речовини одержують з рослинної сировини безпосередньо простим цукровим сиропом, минуючи стадію отримання спирто-водного або водного екстракту з подальшим змішуванням його з простим цукровим сиропом у певних пропорціях.

Отже, до кінцевого продукту, яким, як правило, є лікарський засіб, надходить менше баластних речовин.

По-друге, ефективна екстракція БАР з рослинної сировини цукровим сиропом можлива тільки під впливом МХ-поля.

По-третє, для проведення такого технологічного процесу необхідно використовувати розроблений нами МХ-екстрактор.

По-четверте, використовуючи даний технологічний прийом, можна перевести практично всі дитячі лікарські форми (пігулки, розчини, гранули, ін'єкційні препарати, капсули та ін.), що містять екстрактивні речовини з лікарських рослин, до лікарської форми, зручної для застосування в педіатрії – сироп-екстракт.

По-п'яте, до сиропу-екстракту можна вводити практично будь-які фармакологічні інгредієнти, до, під час або після екстракції, залежно від їх фізико-хімічних властивостей.

Таким чином, розроблений і перевірений нами метод екстракції БАР з рослинної сировини простим цукровим сиропом, де як інтенсифікатор екстрактного процесу є МХ-поле, можна рекомендувати до практичного застосування у фармацевтичній індустрії для отримання складних сиропів.

Схема мікрохвильової екстракції БАР з рослинної сировини цукровим сиропом.

А – реактор пароводяний або електричний,

В – мікрохвильовий екстрактор,

С – ємкість з модифікатором,

Д – приймач готової продукції.

1 – кришка реактора;

2 – привід мішалки;

3 – завантажувальний люк;

4, 7, 8, 10, 16, 22, 25, 26, 28, 30, 31 – крани, вентилі, штуцери;

5 – мішалка;

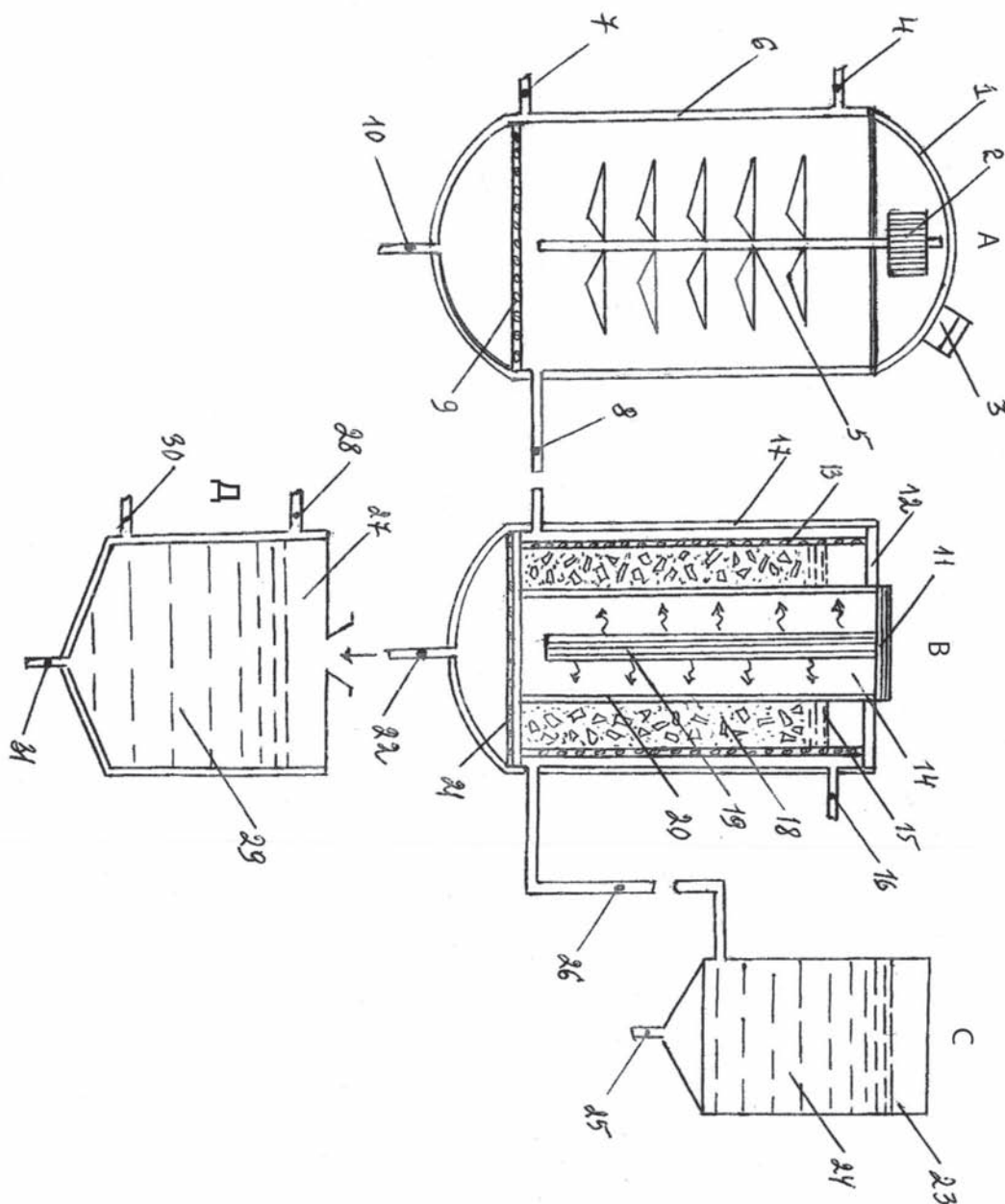
6 – сорочка парова;

9, 21 – перфорований диск з фільтрувальним матеріалом;

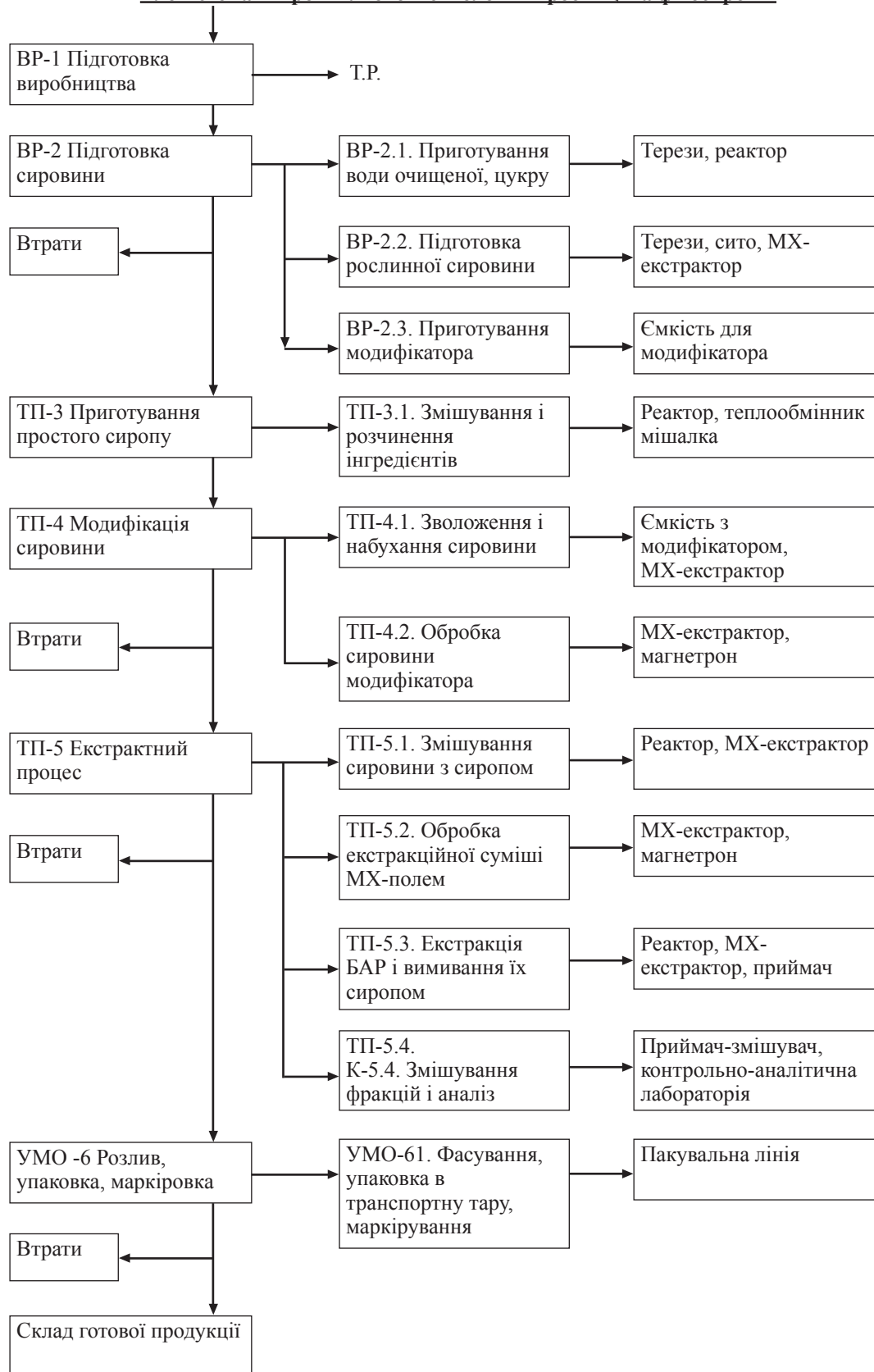
11 – кришка камери МХ-антени;

12 – кришка корисної ємкості барабана;

- 13 – перфорована стінка барабана;
- 14 – камера МХ-антени;
- 15 – «дзеркало»;
- 17 – корпус МХ-екстрактора;
- 18 – рослинна сировина;
- 19 – МХ-антена;
- 20 – стінка зі НВЧ – прозорого матеріалу;
- 23 – ємкість для модифікатора;
- 24 – модифікатор (соекстрагент);
- 27 – приймач готової продукції;
- 29 – готовий продукт.



Блок-схема мікрохвильової технології виробництва фітосиропів



1. Державна Фармакопея України (Державне підприємство „Науковий-експертний фармакопейний центр”) -1-е вид. - Харків: РІПЕР, 2001.
2. *Дмитриевский Д.И. и др.* Технология лекарственных препаратов промышленного производства, в двух частях. Часть 2. – С. 57 – 67. Изд-во НФАУ, Харьков, 2006.
3. *Лук'янчук І. І., Шершньов Д. О., Малій Н. М., Борисова Д. Ю.* Цукровий сироп як екстрагувач БАС з рослинної сировини /Досягнення та перспективи розвитку фармацевтичної галузі України : Матеріали VI Нац. з'їзду фармацевтів України. - Вид-во НФАУ, Харків, 2005, - С. 249-250
4. *Лук'янчук І. І., Унгурян Л. М., Шевченко Д. Ю.* Цукровий сироп як дисперсійне середовище та екстрагувач БАС з рослинної сировини /Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів: Матеріали 1-ої Міжнародної науково-практичної конференції. – Тернопіль: Вид-во “Укрмедкнига”, 2006, – С. 62–63.
5. *Чуешов В.И., Чернов М.Ю., Хохлова Л.М.* Промышленная технология лекарств, в 2 т., изд-во НФАУ, МТК - Книга, - Харьков, 2002. – (1999). – Т. 2, С. 65–129.

Надійшла до редакції 01.03.20011.

Л.М.Унгурян, Я.В.Рожковский, М.С.Образенко

МИКРОВОЛНОВОЙ СПОСОБ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ (БАВ) ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ САХАРНЫМ СИРОПОМ

Ключевые слова: микроволновая экстракция, БАВ, сахарный сироп, МВ-поле

Разработан технологический процесс экстракции БАВ из растительного сырья простым сахарным сиропом. Предложена принципиальная блок-схема микроволновой технологии производства фитосиропов и схема аппаратного обеспечения.

L.M.Unguryan, YA.V.Rozhkovskiy, M.S.Obrazenko

MICROWAVE METHOD of EKSTRACII BASS FROM DIGISTER by SACCHARINE SYRUP

Key words: microwave extraction, BASS, saccharine syrup, MV is the field

S U M M A R Y

Developed technological process of extraction BASS from a digister by simple saccharine syrup. The of principle flow-chart of microwave technology of production of fitosiropov and chart of the vehicle providing is offered.