

УДК 664.1-663

Сімахіна Г.О., доктор техн. наук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

## **ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ КОНЦЕНТРАТИВ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ З ЛІКАРСЬКИХ ТРАВ**

**Ключові слова:** вільнорадикальне окислення, антиоксиданти, лікарські рослини, захисні функції, фенольні сполуки, технологія, концентрати.

Сьогодні простежується стійка тенденція до збільшення споживчого попиту на лікарські рослинні засоби. За даними ВООЗ, близько 80 % жителів планети користуються переважно медикаментами природного походження. В Європі лідерами продажів є такі країни, як Італія, Франція, Німеччина.

В Україні дозволено до використання у медичній практиці понад 600 лікарських препаратів рослинного походження, що складає близько 40 % номенклатури лікарських засобів.

За даними Державного реєстру лікарських засобів, сумарні неочищені або галенові препарати складають близько 11,3 %, з них 4,3 % припадає на екстракти [1].

Останнім часом значно підвищився інтерес до дослідження процесів вільнорадикального окислення і, як наслідок, – до лікарських препаратів та харчових біокомпонентів, здатних знижувати інтенсивність цих процесів.

Під впливом різних екстремальних чинників у живому організмі спостерігається значне підвищення концентрації активних форм кисню, здатних ушкоджувати молекули білків, нуклеїнових кислот, інактивувати ферменти, руйнувати мембрани клітин, що, своєю чергою, призводить до розвитку різних патологічних станів організму.

Тому особливо гостро стоїть питання можливості блокування цих вільнорадикальних процесів на початкових стадіях їхнього розвитку.

Пошуки дешевих, нетоксичних, стійких інгібіторів окислення ведуться в усьому світі, і щорічно десятки й сотні нових найменувань додаються до відомих на світовому ринку антиоксидантів.

Проте майбутнє цієї проблеми – за природними антиоксидантами, оскільки вони відіграють надзвичайно велику роль у захисті біологічних структур від окислення.

Для регулювання вільнорадикальних процесів в організмі людини застосовують біологічно активні речовини, що виявляють антиоксидантні властивості. Серед них особливо важливе значення мають рослинні комплекси, до складу яких входять біофлавоноїди, каротиноїди, есенціальні жирні кислоти тощо.

На основі аналізу літературних даних вітчизняних та зарубіжних авторів констатовано, що саме біоантиоксиданти є найбільш ефективним природним засобом захисту біологічних структур організму людини від надмірної кількості вільних радикалів – активних форм кисню, супероксидів, перекисів тощо. Тому в роботі вибрали у якості джерел комплексів природних антиоксидантів зелену масу лікарських рослин, зважаючи на доведену здатність біоантиоксидантів підтримувати захисні функції власної антиоксидантної системи організму людини, інгібувати всі етапи вільнорадикальних реакцій, підтримувати незмінність генетичного матеріалу і складових компонентів мембран.

Лікарські рослини широко використовують у медицині, однак як джерело антиоксидантів вони вивчені фрагментарно і тому не знайшли поки що належного використання у харчових технологіях.

Тому метою нашої роботи є пошук лікарських рослин з підвищеним вмістом антиоксидантів і розроблення способів їх максимального вилучення в екстракти для

подальшого використання у технологіях оздоровчих та профілактичних харчових продуктів.

Отримання екстрактів та концентратів на їхній основі є перспективним напрямом як у фармацевтичній промисловості, так і в харчових технологіях. При цьому особливо важливим є раціональний вибір екстрагентів, умов екстрагування, концентрування.

Пошук екстрагентів і вибір оптимальних умов екстрагування лікарської рослинної сировини здебільшого залежать від її хімічного складу. Результати попередніх досліджень та роботи інших авторів [2, 3] свідчать про те, що при отриманні екстрактів із рослинної сировини, яка містить флавоноїди та полісахариди, найбільш доцільно використовувати в якості екстрагента водно-спиртові розчини різної концентрації.

Ми використали в своїй роботі послідовне оброблення лікарської сировини декількома екстрагентами, в результаті чого отримали поліекстракт, який характеризується широким спектром біологічної активності.

Наприклад, шляхом послідовного екстрагування різних лікарських рослин водою, водно-спиртовими розчинами зростаючої концентрації ми отримали згущені та сухі концентрати підвищеної біологічної цінності.

Відомо, що екстрагування лікарської рослинної сировини – складний процес, на ефективність якого впливають ступінь подрібнення сировини, співвідношення сировини та екстрагента, частота, тривалість та температура екстрагування.

Зазначені чинники залежать від виду лікарської сировини, її вегетативних частин (трава, листя, квітки, їхні збори), хімічної природи. Найбільш доцільно визначати оптимальні значення основних параметрів екстрагування для кожного виду рослинної сировини.

Експериментальними дослідженнями ми встановили, що найбільш доцільним і раціональним є підбір тих рослинних матеріалів, котрі вирізняються значними концентраціями мономерних фенольних сполук, передусім флавоноїдів (біофлавоноїдів).

По-перше, ця група фенольних сполук є найбільш розповсюдженою і представленою у певних видах рослин у максимальних концентраціях.

По-друге, саме біофлавоноїди нині розглядають в якості найважливіших біорегуляторів рослинного походження.

По-третє, ключовою властивістю біофлавоноїдів є їхня здатність гальмувати розвиток синдрому пероксидації, який, на жаль, носить універсальний характер як основний чинник патогенезу практично всіх захворювань і виявляється при будь-якому виді стресу або інтоксикації.

Підібрано методики досліджень для визначення суми біофлавоноїдів та їхніх окремих складових. Попередніми дослідженнями встановлено, що найбільш ефективними і такими, що дають вірогідні результати, є метод прямого спектрофотометричного визначення суми флавоноїдів після відповідного розведення екстрактів, отриманих із певних видів сировини; а також метод Фірордта, який дає можливість диференційовано враховувати кількісний вміст флавонів та флаванонів.

Метод кількісного визначення флавоноїдів за допомогою вискоефективної рідинної хроматографії є найбільш досконалим, однак він потребує спеціального обладнання, і тому було зроблено спробу використати цей метод на колонці з поліамідним сорбентом.

У результаті досліджень виявили 19 різних видів лікарської сировини, придатних для отримання концентрованих екстрактів, настоянок, настоїв, відварів з підвищеним вмістом біоантиоксидантів.

Серед них максимальна кількість фенольних сполук міститься у траві шавлії, бузини чорної, м'яти. Проведено дослідження з отримання настоїв та відварів зі всіх 19 видів сировини. За отриманими результатами встановлено, що таким способом можна вилучити із сировини лише незначну кількість фенольних сполук – до 3 % із настоїв, до 5 % із відварів. Тому подальші дослідження ґрунтувались на використанні водно-спиртових

екстрактів. Така технологія дає можливість збільшити вихід біофлавоноїдів до 30...40 %, а для окремих видів сировини (наприклад, звіробою) – до 70 % від їх вмісту у вихідних матеріалах.

Оскільки більша частина біофлавоноїдів залишається у жомі рослин, подальшими дослідженнями передбачено для раціонального використання сировини поряд з отриманням екстрактів розробити технології перероблення жому на біологічно активні добавки до їжі, які можна буде використовувати або безпосередньо, або у вигляді добавок до різноманітних харчових середовищ.

На підставі проведених досліджень із перероблення рослинної лікарської сировини на готові продукти із підвищеним вмістом біофлавоноїдів запропоновано технологію отримання сухих та згущених концентратів, призначених як для безпосереднього вживання, так і в якості фізіологічно функціональних збагачувачів різноманітних харчових середовищ для отримання широкого спектру нової продукції, ефективної у захисті внутрішнього середовища організму людини від надмірної кількості вільних радикалів.

Технологічний процес розпочинається із доставки, приймання та зберігання лікарської сировини. Причому до перероблення рекомендуються різні вегетативні органи рослин – листя, квіти, ягоди, коріння – оскільки всі вони містять у певних концентраціях біологічно активні речовини, в тому числі біофлавоноїди.

Підготовлену сировину подрібнюють у дезінтеграторі (можна у звичайних подрібнювачах) з метою отримання часток з розмірами 1,5...2 мм. За результатами попередньо проведених досліджень саме за такої дисперсності процеси екстрагування проходять найбільш інтенсивно. Подрібнення відбувається протягом 120...150 с при температурі 22...25 °С.

З метою максимального вилучення біофлавоноїдів екстрагування проводиться у три етапи. На першому етапі в якості екстрагенту використовуємо 1%-ний водний розчин лимонної кислоти при гідромодулі 1:10. Екстрагування триває 4 год при температурі 22...25 °С.

Отриманий I-й екстракт відфільтровують і збирають в окрему ємність для наступного купажування, а шрот піддають екстрагуванню на другому етапі. Цього разу в якості екстрагенту використовуємо 20...25%-ний водно-спиртовий розчин при гідромодулі 1:10. Тривалість екстрагування на другому етапі збільшується до 5 год, а температура залишається кімнатною – 22...25 °С.

Після фільтрування отримуємо II-й екстракт, який направляється в ємність для купажування, а шрот піддаємо екстрагуванню на третьому етапі 60...70%-ним водно-спиртовим розчином при гідромодулі 1:10. Тривалість процесу екстрагування – 7 год, температура 22...25 °С.

Відфільтрований III-й екстракт разом із двома попередніми купажуємо і отримуємо суміш екстрактів із вмістом сухих речовин 12,5...16,7%. Такий екстракт можна використовувати безпосередньо, проте з метою його подальшого зберігання без погіршення якості доцільним є вакуум-концентрування і отримання згущеного концентрату біофлавоноїдів із вмістом сухих речовин 55...65 %.

Встановлено, що завдяки тріступеневому екстрагуванню із рослинної сировини удалось вилучити від 30 до 80 % біофлавоноїдів. Токсичних сполук у концентраті або не виявлено, або їхній вміст значно менший допустимій дозі.

Далі концентрат розливають у скляні пляшечки об'ємом 50мл, маркують та упаковують і відправляють на зберігання та реалізацію.

Шрот, отриманий після III-го екстрагування, залежно від виду вихідної сировини містить від 20 до 70% біофлавоноїдів, тобто є цінним джерелом широкого спектру біологічно активних речовин. Для його подальшого використання проводять низькотемпературне сушіння до залишкової вологості 8...10%, що забезпечує тривале зберігання сухого матеріалу без втрати цінних біокомпонентів. Сушіння при 25...30 °С

протягом 6 год дає можливість повністю зберегти у готовому продукті всі біологічно активні речовини.

Для підвищення ступеня засвоюваності організмом людини біокомпонентів сухого шроту його подрібнюють у дезінтеграторі, що дозволяє отримати необхідну дисперсність продукту (80...10 мкм) та збільшити вихід біологічно активних речовин у вільному стані, що і сприяє їх біодоступності.

Отриманий сухий концентрат суміші біофлавоноїдів та інших біологічно активних речовин контролюємо за вмістом основних біокомпонентів та критеріями безпеки.

На наступному етапі концентрат гранулюємо або капсулюємо з подальшим пакуванням та маркуванням. Далі концентрат відправляють на зберігання та реалізацію.

Запропонована технологія відкриває перспективи комплексного перероблення рослинної сировини на напівфабрикати з високою концентрацією есенціальних сполук. Технологія практично безвідходна, не потребує спеціального обладнання. Її можна реалізувати як на харчових підприємствах (наприклад, консервних), так і на фармацевтичних.

**Висновки.** Лікарська сировина є багатим природним джерелом комплексу есенціальних сполук, передусім біофлавоноїдів, які значною мірою визначають стан здоров'я людини, її здатність швидко адаптуватись до змін навколишнього середовища, підтримувати інтелектуальну та фізичну працездатність.

Використання лікарської сировини у різні вегетативні періоди її розвитку дає можливість, залежно від кінцевої мети, отримати в максимальних концентраціях різні групи поліфенольних сполук – флавоноли, антоціани, катехіни.

Запропоновано технологію комплексного перероблення лікарської сировини на сухі та згущені концентрати біофлавоноїдів.

Отримана за новою технологією продукція є конкурентоспроможною, оскільки вона відповідає сучасним критеріям якості та безпеки, і це є важливим чинником членства України у Світовій організації торгівлі. Попит на таку продукцію постійно зростатиме, зважаючи на погіршення екологічної ситуації як в Україні, так і за кордоном. Запропонована технологія дає можливість при мікровитратах досягти макрокористі для споживачів.

Використання концентратів з природних джерел біофлавоноїдів як у харчовій, так і в фармацевтичній промисловості дає можливість забезпечити споживача харчовими продуктами та лікарськими засобами з оптимальним вмістом антиоксидантів різної біологічної активності.

Тому проблема пошуку нових рослинних джерел біофлавоноїдів та розроблення технологій їх вилучення із сировини з подальшим використанням для отримання широкого спектру харчових продуктів антиоксидантної дії є актуальною, своєчасною, спрямованою на забезпечення захисту організму людини від несприятливих зовнішніх чинників.

#### **Бібліографія.**

1. Самылина И.А. Перспективы создания сухих экстрактов / И.А. Самылина, О.А. Блинова // Фармация. – 2006. – №2. – С. 43-46.
2. Сімахіна Г.О. Біофлавоноїди у системі антиоксидантного захисту біологічних структур / Г.О. Сімахіна // Наукові праці НУХТ. – 2011. – № 37-38. – С. 103-109.
3. Запрометов М.Н. Фенольные соединения : распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М. : Наука, 1993. – 272 с.