

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ УМОВ ЕКСТРАГУВАННЯ ТА ОДЕРЖАННЯ СУХОГО ЕКСТРАКТУ ПОДОРОЖНИКА ЛАНЦЕТОЛИСТОГО

© С. Я. Белей¹, Т. А. Грошовий²

¹ТОВ «Тернофарм»

²Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

Резюме: у статті наведено результати дослідження впливу режимів екстрагування і виду екстрагенту на вміст екстрактивних і біологічно активних речовин подорожника ланцетолистого. Встановлено оптимальні параметри роботи розпилювальної сушарки СУМ-1,5Т для одержання сухого екстракту подорожника ланцетолистого.

Ключові слова: листя подорожника ланцетолистого, витяги біологічно активних речовин, режими екстрагування, флавоноїди, полісахариди, сухий екстракт.

Вступ. Різні види подорожника мають виражену біологічну активність. Згідно з етнофармакологічними дослідженнями, проведеним А. В. Samuelsen, ця рослина застосовувалася практично у всіх країнах світу при різних захворюваннях. Листя подорожника протягом багатьох століть використовується в народній медицині як ранозагоювальний засіб, як засіб для лікування захворювань шкіри, органів дихання, кровообігу, системи травлення, а також як протипухлинний засіб, для зняття болю та при інфекціях [1].

Подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata* L.) здавна застосовують для лікування запальних захворювань органів дихання: при респіраторних захворюваннях верхніх дихальних шляхів, бронхітах, туберкульозі, кашлюку. Ця область застосування визначається широким спектром фармакологічної активності даної рослини, яка включає ранозагоювальну, протизапальну, знеболювальну, антиоксидантну, легку антибактеріальну, імуномодулюючу та противиразкову види дії [2]. Екстракти подорожника мають відхаркувальну дію, містять слиз (полісахариди), який проявляє пом'якшувальну і заспокійливу дію на слизову оболонку дихальних шляхів. Муцини слизу створюють захисний шар на слизовій оболонці надгортанних відділів респіраторного тракту, тим самим зменшуючи подразнення розташованих у цій області кашльових рецепторів [3]. Пом'якшувальну і ранозагоювальну дію екстрактів подорожника було підтверджено в дослідках на щурах з моделями опікових ран [4]. Експериментально доведено, що екстракти листя подорожника має виражену протизапальну активність [5].

Листя подорожника ланцетолистого містить такий комплекс біологічно активних речовин, як: полісахариди, ліпіди, похідні кофеїнової кислоти, флавоноїди, іридоїдні глікозиди, терпеноїди, алкалоїди та деякі органічні кислоти. Всі частини рослини містять слизи (полісахариди) [6]. Стандартизацію подорожника

ланцетолистого (*Plantago lanceolata* L.), згідно з Європейською Фармакопеєю та ДФУ 2 вид., здійснюють за вмістом суми похідних орто-дигідроксикоричної кислоти в перерахунку на актеозид (вміст: не менше 1,5 % у перерахунку на суху сировину; метод УФ-спектроскопія) [7, 8].

Мета дослідження – визначення оптимальних режимів одержання сухого екстракту подорожника ланцетолистого (*Plantago lanceolata* L.) для розробки лікарського засобу, який пропонується застосовувати для лікування кашлю та простудних захворювань органів дихання. Для цього необхідно вивчити ступінь вилучення біологічно активних речовин залежно від використаного екстрагенту та умов екстрагування [8].

Методи дослідження. Для досліджень використовували листя подорожника ланцетолистого, зібраного на території західних областей України у відповідний період (червень-серпень).

Сировину подрібнювали до розміру часток (5±2) мм. При одержанні витягів біологічно активних речовин подорожника ланцетолистого співвідношення сировина – готовий продукт було 1:10.

На сьогодні відомо багато екстрагентів, з яких найбільш популярні вода очищена та водні розчини спирту етилового різної концентрації. В загальному можна відмітити, що ні один із екстрагентів, які на сьогодні використовують у фармацевтичній технології, не задовольняє за всіма параметрами одночасно. Тому в кожному випадку екстрагент підбирають індивідуально, враховуючи хімічний склад сировини, поставлену мету (вилучення відповідного спектра біологічно активних речовин), економічну доцільність і безпеку.

Враховуючи вищенаведене, як екстрагент досліджували воду очищену (екстрагування проводили в діапазоні температур: 20–100 °С), а також розчини спирту етилового в концентраціях від 10 до 90 % об/об

(екстрагування проводили при кімнатній температурі). Для одержання витягів використовували метод дробної мацерації, протягом сталого часу для всіх серій. Одержані витяжки об'єднували і фільтрували через фільтрувальний папір.

Критеріями оцінки обрали вихід вмісту екстрактивних речовин (сухого залишку), суми флавоноїдів та суми полісахаридів (як БАР, які відповідають за фармакологічну дію препарату при лікуванні кашлю та простудних захворювань органів дихання).

Вміст екстрактивних речовин (сухого залишку) визначали згідно з вимогами ДФУ 1.1 ст. 2.8.16 [9]. Кількісне визначення вмісту суми флавоноїдів, в перерахунку на гіперозид, проводили спектрофотометричним методом, на основі фотометричної реакції утворення забарвленої комплексної сполуки флавоноїдів з алюміній хлоридом у спиртовому середовищі [10]. Кількісне визначення вмісту суми полісахаридів проводили гравіметричним методом [11].

Результати й обговорення. На першому етапі досліджень вивчався вплив концентрації водного розчину спирту етилового на ступінь вилучення біологічно активних речовин (екстрактивні речовини, флавоноїди, полісахариди) з листя подорожника ланцетолистого.

Залежність вмісту екстрактивних речовин (сухого залишку) у витягах від концентрації спирту етилового зображено на рисунку 1.

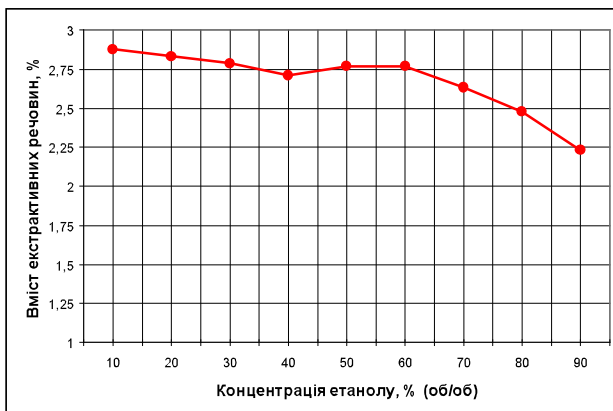


Рис. 1. Діаграма залежності вмісту екстрактивних речовин у витягах від концентрації спирту етилового.

Як видно з рисунка 1, при підвищенні концентрації спирту етилового від 10 до 90 % вміст екстрактивних речовин знижується. Максимальне значення даного показника на діаграмі – 2,88 %.

Залежність ступеня вилучення флавоноїдів із ЛРС від концентрації спирту етилового зображено на рисунку 2.

Встановлено, що оптимальним діапазоном значень концентрації розчину етилового спирту для екстрагування флавоноїдів з листя подорожника ланцетолистого є 50–60 % (об/об).

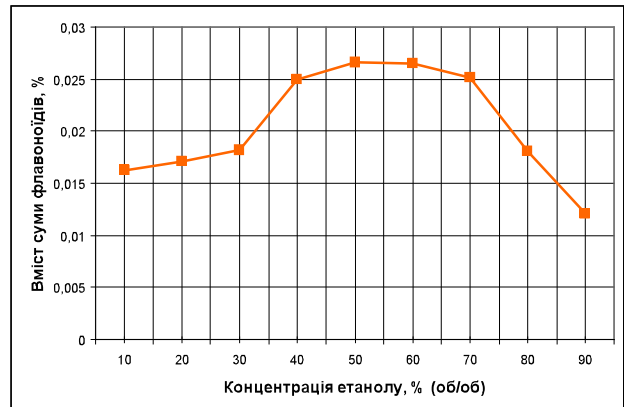


Рис. 2. Діаграма залежності вмісту суми флавоноїдів у витягах від концентрації спирту етилового.

Залежність вмісту суми полісахаридів у витягах від концентрації спирту етилового зображено на рисунку 3.

При зниженні концентрації водних розчинів спирту етилового суттєво покращується вилучення полісахаридів із листя подорожника ланцетолистого (рис. 2). Максимальний вміст суми полісахаридів (0,3175 %) отримали при використанні 10 % розчину спирту етилового.

На наступному етапі було досліджено як екстрагент – воду очищену та вплив температури екстракції на вилучення біологічно активних речовин із листя подорожника ланцетолистого.

Залежність вмісту екстрактивних речовин (сухого залишку) у витягах від температури екстракції водою очищеною зображено на рисунку 4.

Як видно з рисунка 4, при екстрагуванні водою очищеною збільшення температури суттєво покращує даний процес. Найвищі результати вмісту екстрактивних речовин у витягах (3,72 %) отримали при температурі 100 °С.

Залежність вмісту суми флавоноїдів (в перерахунку на гіперозид) від температури екстракції водою очищеною відображено на рисунку 5.

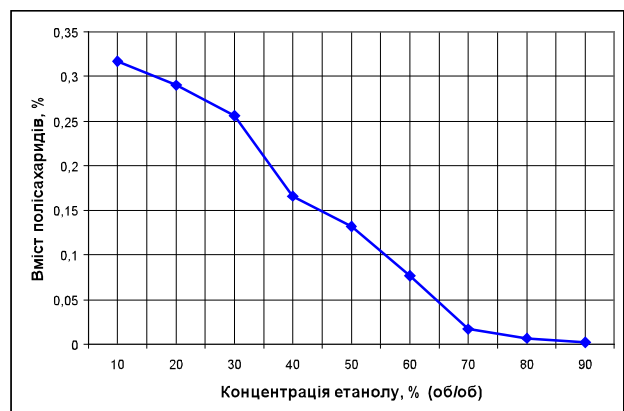


Рис. 3. Діаграма залежності вмісту суми полісахаридів у витягах від концентрації спирту етилового.

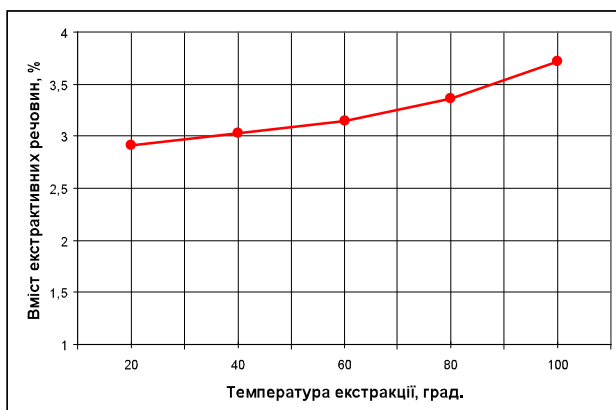


Рис. 4. Діаграма залежності вмісту екстрактивних речовин від температури екстракції водою очищеною.

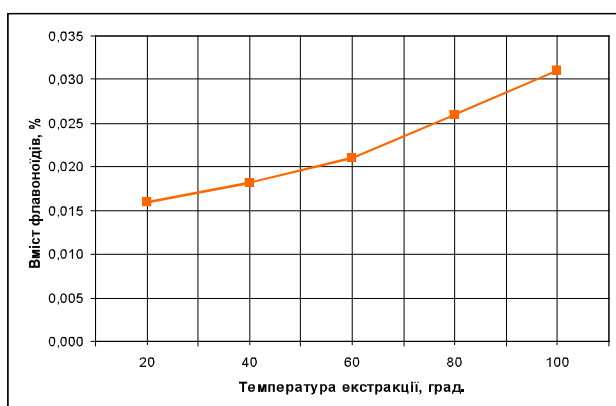


Рис. 5. Діаграма залежності вмісту суми флавоноїдів від температури екстракції водою очищеною.

Згідно з отриманими результатами, при екстрагуванні листя подорожника ланцетолистого водою очищеною збільшення температури також суттєво підвищує ступінь вилучення флавоноїдів з ЛРС. Аналогічно попередньому експерименту, найвищий вміст суми флавоноїдів (0,0312 %) у витягах отримали при температурі екстракції 100 °С.

Залежність вмісту суми полісахаридів у витягах подорожника ланцетолистого від температури при екстрагуванні водою очищеною зображено на рисунку 6.

Як зображено на рисунку 6, при екстрагуванні листя подорожника ланцетолистого водою очищеною збільшення температури суттєво покращує ефективність вилучення полісахаридів з ЛРС. Найвищі результати вмісту суми полісахаридів (0,762 %) у витягах отримали при використанні як екстрагенту води очищеної та температури екстракції 100 °С.

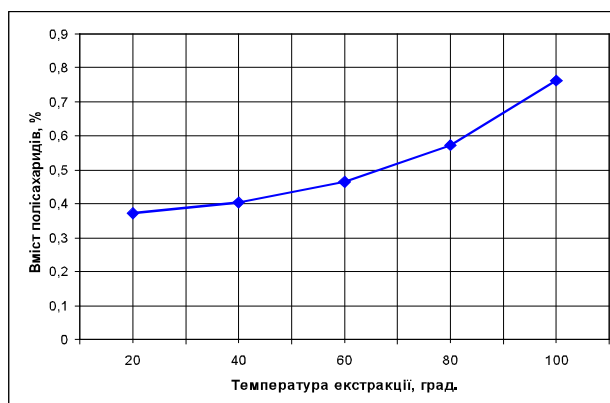


Рис. 6. Діаграма залежності вмісту суми полісахаридів від температури екстракції водою очищеною.

Таким чином, на основі отриманих результатів для одержання сухого екстракту подорожника ланцетолистого нами було вирішено як екстрагент використовувати воду очищену, а оптимальними умовами екстрагування – температура екстрагенту 100 °С.

Виготовлення сухого екстракту подорожника ланцетолистого проводили в розпилювальній сушарці СУМ-1,5Т. Попередньо перед сушінням проводили концентрування водного екстракту до вмісту сухих речовин 8–10 % на роторно-плівковому випаровувачі під вакуумом.

При сушінні концентрованого водного екстракту було встановлено оптимальні параметри роботи розпилювальної сушарки СУМ-1,5Т:

температура на вході в камеру сушарки – 200–210 °С;

температура на виході з камери сушарки – 90–100 °С.

Результати контролю якості отриманого сухого екстракту подорожника ланцетолистого:

вміст води – 4,4%;

вміст суми флавоноїдів (в перерахунку на гіперозид і суху речовину) – 1,25 %;

вміст суми полісахаридів (в перерахунку на суху речовину) – 26,9 %.

Висновки. Визначено оптимальний екстрагент та режими екстрагування для максимального вилучення БАР з листя подорожника ланцетолистого, а саме вода очищена, а оптимальні умови екстрагування – температура 100 °С. Одержано сухий екстракт подорожника ланцетолистого з відповідними показниками якості за вмістом біологічно активних речовин та відповідно встановлено оптимальні параметри роботи розпилювальної сушарки СУМ-1,5Т.

Література

1. Носаль І. Від рослини – до людини. Розповіді про лікувальні та лікарські рослини України / І. Носаль. – Київ.: Видавництво «Веселка», 1995. – 606 с.
2. Samuelsen A. B. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review / A. B. Samuelsen // J. Ethnopharmacol. – 2000. – Vol. 71, № 1-2. – P. 1–21. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10904143>.
3. *Plantago lanceolata* L. // <http://www.uicnmed.org/nabp/database/HTML/PDF/p98.pdf>.
4. Effect of *Plantago major* on Burn Wound Healing in Rat / M. Amini, M. Kherad, D. Mehrabani [et al.] // Journal of Applied Animal Research. – 2010. – Vol. 37, – № 1. <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:jaar&volume=37&issue=1&article=008>.
5. Hepatoprotective and anti-inflammatory activities of *Plantago major* L / I. Turel, H. Ozbek, R. Erten [et al.] // Indian J. Pharmacol. – 2009. – Vol. 41, № 3. – P. 120–124. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2861812/>
6. Ковальов В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова; за ред. проф. В. М. Ковальова. – Харків : «Прапор» Видавництво НФАУ, 2000. – 704 с.
7. Ribwort Plantain (*Plantaginis lanceolata* folium). In: European Pharmacopoeia 5.0. – 2005. – P. 2368-2369.
8. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 1-е вид. – Доповнення 3. – Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2009. – 280 с.
9. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків : РІРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. – 520 с.
10. Маційчук О. П. Кількісне визначення флавоноїдів, дубильних речовин, похідних отро-дигідроксикоричної кислоти у листках, квітках, насінні та коренях подорожника великого та подорожника ланцетолистого / О. П. Маційчук // Вітчизняна та світова медицина в умовах сучасності: зб. матеріалів між нар. наук.-практ. конференції, 18-19 січ. 2013 р. – Дніпропетровськ, 2013. – С. 91-92.
11. Маційчук О. П. Кількісне визначення полісахаридів листя, насіння, квіток та коренів подорожника великого та подорожника ланцетолистого / О. П. Маційчук // Фармаком. – 2012. – № 4. – С. 30-33.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ И ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА ПОДРОЖНИКА ЛАНЦЕТОЛИСТНОГО

С. Я. Белей¹, Т. А. Грошовый²

¹ООО «Тернофарм»

²Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского

Резюме: в статье приведены результаты исследования влияния режимов экстрагирования и вида экстрагента на состав биологических веществ подорожника ланцетолистого. Установлены оптимальные параметры работы распылительной сушилки СУМ-1,5 Т для получения сухого экстракта подорожника ланцетовидного.

Ключевые слова: листья подорожника ланцетолистого, вытяжки биологически активных веществ, режимы экстрагирования, флавоноиды, полисахариды, сухой экстракт.

DEFINITION OF OPTIMAL EXTRACTION CONDITIONS AND OBTAINING OF PLANTAIN LANCEOLATE DRU EXTRACT

S. Ya. Beley¹, T. A. Hroshovyi²

¹ LLC «Ternofarm»

²Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky

Summary: the article adduces the results of the research the influence of regimes of extraction and extragent type on the content of extractive substances and biological active substances of the Plantain lanceolate. Optimal working operations of spray drier СУМ-1,5Т for obtaining of the Plantain lanceolate dry extract are defined.

Key words: leaves of Plantain lanceolate, infusions of biological active substances, regimes of extraction, flavonoids, polysaccharides, dry extract.

Отримано 21.04.2015