

УДК 615.322+581.44+582.635.5

**ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОРЕНЕВИЩ З  
КОРЕНЯМИ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ**<sup>1</sup>*Федоровська М.І.,* <sup>2</sup>*Половко Н.П.,* <sup>1</sup>*Євтушок Л.В.*<sup>1</sup>**Івано-франківський національний медичний університет**<sup>2</sup>**Національний фармацевтичний університет, м. Харків**

**Вступ.** Кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) – одна з найбільш поширених лікарських рослин, що внесена до фармакопей різних країн. В Україні лікарською рослинною сировиною є кропива листя [1], які є джерелом вітаміну К, хлорофілу, гідроксикоричних та аліфатичних органічних кислот. В Американській Фармакопеї (American Herbal Pharmacopoeia) представлені фармакопейні статті на кропива дводомної листя, а також кореневища з коренями. В даних статтях детально описані розділи «Мікроскопія» з мікрофотознімками і гістологічними ознаками рослинної сировини [4].

Морфологічно кореневища з коренями кропива дводомної являють собою сукупність сильно переплетених частин різної довжини (до 30 см). Кореневища темно-бурі з поверхні. Вони мають чітко виражені розширені вузли, від яких відходить додаткове коріння; міжвузля вужчі і ребристі, частіше чотиригранні. На зламі кореневище волокнисте, тверде, ламається із зусиллям, в центрі чітко помітна темнозбарвлена серцевина або порожнина. Корені кропива дводомної варіюють в діаметрі по всій їх довжині, досягаючи 9 мм. Вони часто тангентально стиснені або мають бульбоподібне потовщення; на зламі рівні, колір зламу світло-жовтий, майже білий, запах слабкий специфічний.

Кореневища з коренями кропива дводомної вміщують до 1% стеринів ( $\beta$ -ситостерин, ергостерин, стигмастерин), лектини (6 форм ізолектинів), полісахариди, гідроксикумарини, амінокислоти, мікроелементи тощо. Закордоном препарати з підземної частини рослини (Prostaforton uno, Vazoton uno) застосовують як протипухлинні засоби за рахунок вмісту лектинів. Також кореневища з коренями кропива дводомної, як джерело фітостеринів, широко застосовуються в складі ліків для терапії простатиту [2]. Завдяки вмісту фітостеринів екстрактивні препарати підземної частини рослини виявляють антиандрогенну дію, тому є ефективними при нашкодженні в осіб з андрогенною алопецією (АА) [5].

З метою одержання дерматологічного засобу для профілактики та лікування АА на основі кореневищ з коренями кропива дводомної ми зупинились на олійному екстракті. Це зумовлено фізико-хімічними властивостями біологічно активних речовин та вимогами до препаратів для застосування в трихології. Фітостероли, особливо кон'юговані форми з жирними кислотами, є гідрофобними субстанціями, які не розчинні у воді, розчинні в етанолі високої концентрації, рослинних оліях та інших неполярних розчинниках. Рослинна олія як екстрагенти має ряд переваг: добре розчиняє вільні та зв'язані фітостероли, для прискорення та повноти екстракції можна застосовувати різні температурні режими, олія проникає в шкіру і є активним

носієм БАР, безпечна при дерматологічному застосуванні, виявляє пом'якшуючу та живильну дію.

Таким чином, розробка ліпофільного екстракту на основі кореневищ з коренями кропиви дводомної для наскірного застосування є перспективним напрямком наукових досліджень.

**Мета роботи** – дослідження технологічних параметрів кореневищ з коренями кропиви дводомної в процесі одержання олійного екстракту, призначеного для профілактики та лікування АА.

#### **Методи дослідження.**

Кореневища з коренями кропиви дводомної, заготовлені в Івано-Франківській області в 2016-2017 рр. навесні (квітень-травень) та восени (вересень-жовтень), висушували природним способом під наметом без доступу прямих сонячних променів. Для аналізу використовували висушену подрібнену ЛРС із розмірами частинок в межах 1-5 мм.

Визначення втрати в масі при висушуванні сировини проводили за методикою ДФУ 2.0 (п. 2.2.32) [1]. Визначення основних технологічних параметрів ЛРС (питома, об'ємна і насипна маси; пористість, порозність, вільний об'єм шару сировини) здійснювали за відомими методиками, описаними довідкових матеріалах [3].

Питома маса ( $d_p$ ) – відношення маси абсолютно сухої подрібненої сировини до об'єму рослинної тканини. 5,0 г (точна наважка) подрібненої ЛРС завантажують у пікнометр об'ємом 100 мл, заливають водою очищеною на 2/3 об'єму і витримують на киплячій водяній бані протягом 1,5-2 год, періодично перемішуючи з метою повного видалення повітря із сировини. Після цього пікнометр охолоджують до температури 20 °С і доводять об'єм до мітки водою очищеною. Визначають масу пікнометра з сировиною і водою очищеною. Розрахунок питомої маси проводять за формулою:

$$d_p = \frac{P \cdot d_p}{P + G - F}, \text{ г/см}^3,$$

де  $P$  – маса абсолютно сухої подрібненої сировини,  $G$  – маса пікнометра з водою,  $F$  – маса пікнометра з водою та сировиною,  $d_p$  – питома маса води,  $\text{г/см}^3$  ( $d_p = 0,9982 \text{ г/см}^3$ ).

Насипна маса ( $d_n$ ) – відношення маси подрібненої сировини при природній вологості до зайнятого сировиною повного об'єму, який включає пори частинок і порожнин між ними. У мірний циліндр завантажують подрібнену ЛРС, злегка струшують для вирівнювання, і визначають займаний сировиною повний об'єм. Після чого сировину зважують.

Розрахунок насипної маси проводять за формулою:

$$d_n = \frac{P_n}{V_n}, \text{ г/см}^3,$$

Де  $P_n$  – маса подрібненої сировини при заданій чи природній вологості,  $g$ ;  $V_n$  – об'єм, який займає сировина,  $\text{см}^3$ .

Об'ємна маса ( $d_o$ ) – відношення подрібненої сировини при заданій або природній вологості до її повного об'єму, який включає пори, тріщини і капіляри

заповнені повітрям. Біля 10 г (точна наважка) подрібненої сировини занурюють у мірний циліндр з водою очищеною і визначають об'єм, який займає сировина. Розрахунок об'ємної маси ( $d_o$ ) сировини проводили за формулою:

$$d_o = \frac{P_o}{V_o}, \text{ г/см}^3,$$

Де  $P_o$  – маса подрібненої сировини при заданій або природній вологості, г;  
 $V_n$  – об'єм, який займає сировина,  $\text{см}^3$ .

Визначивши об'ємну, питому і насипну масу, розраховують пористість, порозність і вільний об'єми шару сировини.

Пористість ( $P_c$ ) характеризує величину порожнин всередині частинок сировини і визначається за формулою:

$$P_c = \frac{d_n - d_o}{d_n},$$

де  $d_n$  – питома маса сировини,  $\text{г/см}^3$ ;  $d_o$  – об'ємна маса сировини,  $\text{г/см}^3$ .

Порозність ( $P_{ш}$ ) шару характеризує величину порожнин між частинками подрібненої сировини і визначається за формулою:

$$P_{ш} = \frac{d_o - d_n}{d_o},$$

де  $d_o$  – об'ємна маса сировини  $\text{г/см}^3$ , де  $d_n$  – насипна маса сировини,  $\text{г/см}^3$ .

Вільний об'єм шару ( $V_{ш}$ ) характеризує відносний об'єм порожнин в одиниці шару сировини (порожнини всередині частинок і між ними) і визначається за формулою:

$$V_{ш} = \frac{d_n - d_n}{d_n},$$

де  $d_n$  – питома маса сировини,  $\text{г/см}^3$ ;  $d_n$  – насипна маса сировини,  $\text{г/см}^3$ .

**Основні результати.** Одержані результати технологічних досліджень, підтвердили (табл.), що кореневища з коренями кропиви дводомної, характеризується низькими значеннями питомої маси ( $1,2522 \pm 0,00144 \text{ г/см}^3$ ), насипної маси ( $0,0612 \pm 0,0007 \text{ г/см}^3$ ), об'ємної маси ( $0,2846 \pm 0,0075 \text{ г/см}^3$ ) та, відповідно, високими значеннями пористості ( $0,7726 \pm 0,00581$ ), порозності ( $0,7848 \pm 0,00542$ ), вільного шару сировини ( $0,9511 \pm 0,00062$ ). Подрібнена ЛРС є волокнистою, об'єм вільного простору між частинками сировини є значний. В умовах промислового виробництва екстрактивних препаратів сировину з низькою насипною масою і високою порозністю необхідно при завантаженні утрамбовувати в екстрактор. Цю операцію проводять з одноразовим замочуванням сировини, що дає змогу в значній мірі знизити порожнин між частинками подрібненої ЛРС.

**Висновки.** Отже, кореневища з коренями кропиви дводомної є перспективною ЛРС для одержання фітопрепаратів з високим вмістом фітостеролів.

При вивченні основних технологічних показників досліджуваної ЛРС встановили, що сировина характеризується низькими значеннями питомої, об'ємної і насипна маси та високими значеннями пористості, порозності, вільного об'єму шару сировини, які дозволяють оцінити витратні норми сировини, необхідний об'єм екстрактора, особливості підготовки та завантаження кореневищ з коренями кропиви дводомної.

### Результати дослідження технологічних параметрів ЛРС

Показник	Результати визначень технологічних Кореневищ з коренями кропиви дводомної
Вологість, %	8,424 ± 0,0848
Питома маса, г/см <sup>3</sup>	1,2522 ± 0,00144
Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	0,2846 ± 0,0075
Насипна маса, г/см <sup>3</sup>	0,0612 ± 0,0007
Пористість	0,7726 ± 0,00581
Порозність	0,7848 ± 0,00542
Вільний об'єм шару сировини	0,9511 ± 0,00062

### Список літератури

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». — 2-е вид. — Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. — Т. 1. — 1127 с.; Т.3 — 732 с.
2. Балагозян Э.А. Содержание стеринов в сырье крапивы двудомной / Э.А. Балагозян, В.А. Куркин, О.Е. Правдивцева // Химия растительного сырья. — 2016. — №2. — С. 67–71.
3. Трутаєв С.І. Визначення технологічних параметрів лікарської рослинної сировини, що входить до складу складної настойки «Равісол» / С.І. Трутаєв, О.І. Тихонов, О.С. Шпичак // Вісник фармації. — 2008. — №4. — С. 39-45.
4. American herbal pharmacopoeia® botanical pharmacognosy— microscopic characterization of botanical medicines – CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business, 2011.
5. Herbal medicines as an effective therapy in hair loss – A review / Patil SM, Sapkale GN, Surwase US, Bhombre BT // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. — 2010. — Vol.1 – P.773-781.