

## ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОРИ ДУБА

©Н.В. Хохленкова, Т.Г. Ярних

Національний фармацевтичний університет, Харків

**Резюме:** для більш ефективного процесу екстрагування, прогнозування і нормування якості екстракту кори дуба в результаті досліджень встановлені основні технологічні властивості кори дуба, яку подрібнено різними способами. Встановлено, що додаткове подрібнення кори дуба способом вальцювання дозволило інтенсифікувати процес екстрагування та збільшити вихід екстрактивних речовин.

**Ключові слова:** кора дуба, спосіб подрібнення, технологічні параметри, екстрагування.

**Вступ.** У більшості країн світу рівень розвитку сучасної медицини достатньо високий. Проте за останні десятиріччя і в розвинутих країнах спостерігається інтерес до лікування препаратами рослинного походження, що приводить до підвищення попиту на лікарські рослини. Тому разом з пошуком нових лікарських рослин проводиться поглиблене вивчення сировини, які традиційно використовується в медицині. Ці дослідження спрямовані, перш за все, на визначення будови біологічно активних речовин і розробку сучасних методик стандартизації рослинної сировини [9,10,16]. Однією з таких рослин є дуб широколистий (*Quercus robur*), який широко і традиційно використовується в медицині. Згідно з даними British herbal pharmacopoeia, 1995 та [3, 4, 11, 13, 14] кора дуба містить від 8 до 20 % дубильних речовин, що складаються з суміші конденсуючих танінів і галотанінів; галову та елагову кислоти; пектинові речовини (до 6 %); 13-14 % пентозанів; цукри та інші сполуки. Кора, листя і жолуді дуба мають протизапальну, в'язучу, терпку, кровоспинну, антисептичну дію. Відвар кори використовують при запальних захворюваннях слизової оболонки порожнини рота, зіву, глотки, при стоматитах і кровоточивості ясен. Внутрішньо приймають при проносах, хронічних запаленнях кишечника, сечовивідних шляхів і сечового міхура [4,12,15].

Ефект від дії кори відзначено при лікуванні хронічних гнійних виразок, незаживаючих ран, пролежнів, мокнучої екземи, геморою, 20 % відвар використовують у вигляді компресів і обмивань при лікуванні опіків.

Для більш ефективного процесу екстрагування, прогнозування і нормування якості екстрактів необхідно знати технологічні властивості лікарської рослинної сировини [1, 7, 8].

**Мета досліджень** – встановлення технологічних властивостей кори дуба, яку подрібнено різними способами.

**Методи дослідження.** Ефективність витягу діючих речовин значною мірою залежить від природи рослинного матеріалу, його подрібнення, геометричних параметрів шару та ін. Тому в організації процесу екстракції необхідно враховувати технологічні параметри лікарської рослинної сировини. До головних технологічних параметрів належать: вологість, вміст екстрактивних речовин, питома, об'ємна та насипна маси сировини, пористість, порозність та вільний об'єм шару сировини, величина і поверхня часток рослинної сировини та ін. [1,5-8]. Також процес екстракції в шарі залежить від ступеня і способу подрібнення сировини, його якості, висоти і площі перетину шару та ін.

Подрібнення рослинного матеріалу є одним з вирішальних факторів у підвищенні виходу діючих речовин та інтенсифікації процесу екстракції. Основна мета подрібнення сировини – максимальне руйнування клітинних структур з метою збільшення поверхні контакту екстрагенту з матеріалом, що переробляється [5-8]. При подрібненні зводяться до мінімуму дифузійні процеси, які пов'язані з переходом екстрактивних речовин крізь мембрани клітинних стінок у розчинник. Розчинення речовин, що екстрагуються, проходить тим скоріше, чим вищий ступінь зруйнованості клітинної тканини. Однак досягнути таких результатів можливо лише певним чином, а саме вальцюванням, іноді з додатковим дороблюванням. Подрібненість сировини характеризується розміром, поверхнею та ступенем зруйнування тканини. Цей показник стає необхідним у разі оцінки якості підготовки сировини до екстракції та при розрахунку констант масопередачі [7, 8].

**Результати обговорення.** Об'єктом наших досліджень була сировина "Кора дуба" виробництва "Ліктрави", яка відповідала вимогам ГФ XI, та таж сировина, яку додатково подрібнено методом вальцювання. Підготовлену таким чином сировину – кору дуба оцінювали за рядом технологічних параметрів, таких як: середня величина часток, насипна густина, пористість, сипкість та ін.

Питому масу ( $d_y$ ), яка є відношенням маси зовсім сухої подрібненої сировини до об'єму рослинної тканини, розраховували за формулою 1:

$$d_y = \frac{P \cdot d_{*ж}}{P - G + F}, \text{ г/см}^3, \quad (1)$$

де  $P$  – маса сухої подрібненої сировини, г;  
 $G$  – маса пікнометра з водою, г;  
 $F$  – маса пікнометра з водою та сировиною, г;  
 $d_{*ж}$  – питома маса води, г/см<sup>3</sup>; ( $d_{*ж} = 0,9982$  г/см<sup>3</sup>).

Об'ємну масу ( $d_0$ ) визначали як відношення маси неподрібненої сировини з природною або наведеною вологістю до її повного об'єму, що вміщує пори, щілини та капіляри, наповнені повітрям. Розрахунок проводили за формулою 2:

$$d_0 = \frac{P_0}{Y_0}, \text{ г/см}^3, \quad (2)$$

де  $P_0$  – маса неподрібненої сировини з природною або наведеною вологістю, г;  
 $Y_0$  – об'єм, що займає сировина, см<sup>3</sup>.

Насипну масу ( $d_n$ ) визначали як відношення маси подрібненої сировини з природною або наведеною вологістю до повного об'єму, що займає сировина разом з порами часток та вільним об'ємом між ними. Розрахунок проводили за формулою 3:

$$d_n = \frac{P_n}{Y_n}, \text{ г/см}^3, \quad (3)$$

де  $P_n$  – маса подрібненої сировини з природною або наведеною вологістю, г;  
 $Y_n$  – об'єм, що займає сировина, см<sup>3</sup>.

Питома, об'ємна та насипна маса дозволяють визначити пористість, порозність та вільний об'єм шару, що дає можливість виявити потрібні співвідношення сировини та екстрагенту. Пористість частинок вказує на величину внутрішнього вільного простору часток сировини і визначається як відношення різниці між питомою та об'ємною масою до питомої маси. Пористість сировини розраховували за формулою 4:

$$P_c = \frac{d_y - d_0}{d_y}, \quad (4)$$

де  $d_y$  – питома маса сировини, г/см<sup>3</sup>;  
 $d_0$  – об'ємна маса сировини, г/см<sup>3</sup>.

Порозність шару визначає величину вільного простору між частками рослинного матеріалу і була розрахована нами як відношення різниці між об'ємною та насипною масою до об'ємної маси за формулою 5:

$$P_{cn} = \frac{d_0 - d_n}{d_0}, \quad (5)$$

де:  $d_0$  – об'ємна маса сировини, г/см<sup>3</sup>;  
 $d_n$  – насипна маса сировини, г/см<sup>3</sup>.

Технологічні властивості сировини описують також і за величиною середнього діаметра часток, питомою поверхнею і ступенем подрібнення.

Для визначення середнього розміру часток проводили ситовий аналіз сировини, за результатами якого визначали середньозважений діаметр (розмір часток).

Середній розмір часток кожної фракції визначали як половину суми розміру сит, через які кожна фракція пройшла, і на якому затрималась, тобто як половину суми найбільшого та найменшого розмірів часток.

Питома поверхня характеризує поверхню одиниці маси матеріалу і розраховувалась нами за формулою 6:

$$F = \frac{1,208\pi}{d \cdot d_n}, \text{ см}^2/\text{г}, \quad (6)$$

де  $d$  – середній розмір часток;  
 $d_n$  – насипна маса сировини, г/см<sup>3</sup>.

Сипкість і кут природного нахилу характеризують рухомість сировини і стають необхідними в разі вибору пристроїв завантаження, вивантаження в апаратах для екстракції та транспортувальних пристроїв.

Сипкість рослинного матеріалу та кут природного нахилу визначали на приладі ВП-12А. Значення сипкості враховували при розрахунку завантажувальних приладів та визначенню часу завантаження у екстрактор.

Для вивчення впливу способу подрібнення на ефективність екстракції нами також було визначено вміст екстрактивних речовин [2] в корі дуба, подрібненої різними методами.

У результаті проведених експериментальних досліджень визначено технологічні параметри кори дуба, які наведено у таблиці 1.

З огляду на дані, наведені у таблиці 1, встановлено, що додаткове вальцювання кори дуба привело до збільшення ефективності екстракції, яка прямо пропорційна насипній масі, питомої поверхні, пористості та залежить від ступеня подрібненості сировини. Також додаткове вальцювання привело до значного виходу екстрактивних речовин кори дуба, що дозволяє інтенсивно

Таблиця 1. Технологічні параметри кори дуба

Назва	Кора дуба, додатково подрібнена вальцюванням	Стандартна кора дуба (ГФ XI)
Насипна маса ( $d_n$ , г/см <sup>3</sup> )	0,61	0,29
Середній діаметр ( $d$ , см)	0,045	0,28
Середній розмір часток ( $d$ , см)	0,038	0,38
Питома поверхня ( $F$ , см <sup>2</sup> /г)	184,6	34,4
Вологість, %	8,47	8,3
Пористість сировини, $II_c$	0,51	0,22
Порозність шару, $II_{сш}$	0,325	0,17
Екстрактивні речовини, %	17,10	10,23

фікувати процес екстрагування біологічно активних речовин з кори дуба. Отримані дані будуть враховані нами при виборі способу екстракції, екстракційного обладнання та його технічних характеристик, а також додаткового устаткування.

**Висновки.** 1. Для більш ефективного процесу екстрагування, прогнозування і нормуван-

ня якості екстракту кори дуба в результаті досліджень встановлені основні технологічні властивості кори дуба, яку подрібнено різними способами.

2. Встановлено, що додаткове подрібнення кори дуба способом вальцювання дозволило інтенсифікувати процес екстрагування та збільшити вихід екстрактивних речовин.

#### Література

1. Ветров П.П., Гарна С.В., Прокопенко С.О., Кучер О.В. Технологічні параметри рослинної сировини // Фармацевтичний журнал. – 1987. – № 3. – С. 52–56.
2. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа. – 11-е изд-е. – М., 1987. – Вып. 1. – 194 с.
3. Исламбеков Ш. Ю., Каримджанов А.К., Мавлянов С.М. // Химия природных соединений. – 1990. – № 3. – С. 293-307.
4. Лікарські рослини. Енциклопедичний довідник / За ред. А.М. Гродзінського. – К.: Укр. енцикл., 1992. – 544 с.
5. Литвинов В.Л. Ветров П.П. Взаимосвязь основных технологических параметров при экстракции из растительного сырья // Хим.-фарм. журн. – 1982. – № 4. – С. 81-83.
6. Муравьев И.А., Пшуков Ю.Г. Теоретические основы производства жидких экстрактов методом перкроляции с законченным циклом. – Пятигорск, 1988. – 57 с.
7. Настойки, экстракты, эликсиры и их стандартизация / Под ред. В. Л. Багировой, В. А. Северцева. — СПб.: Спецлит, 2001. — 223 с.
8. Пономарев В.Д. Экстрагирование лекарственного сырья. – М.: Медицина, 1976. – 204 с.

9. Попова Т.П., Литвиненко В.І. Деякі загальні закономірності екстрагування діючих речовин з лікарської сировини. Повідомлення III // Фарм. журн. – 1995. – Вип. 34. – С. 75-77.
10. Технология и стандартизация лекарств: Сб. науч. трудов ГНЦЛС. – Т. 2. – Харьков: ИГ "Рирег", 2000 – 784 с.
11. Ушанова В.М., Воронин В.М., Репях С.М. // Химия растительного сырья. – 2001. – № 3. – С. 105-110.
12. Arramon G., Saucier Z., Colombani D. et al. // Phytochem. Anal. – 2002. – № 13. – P. 305-310.
13. Gulluce M., Adiguzel A., Ogutcu H. et al. // Phytother. Res. – 2004. – Vol. 18. – P. 208-211.
14. Herbal medicine. Expanded commission monographs. First edition. – 2000. – P. 752.
15. Konig M., Scholz E., Hartmann R. et al. // J. Nat. Prod. – 1994. – № 57. – P. 1411-1415.
16. Mandana Rodríguez A., Gausa Rull P. // Arch. Esp. Urol. – 1980. – № 33. – P. 205-226.
17. Oak acorn, polyphenols and antioxidant activity in functional food // Journal of Food Engineering. – 2006. – № 74. – P. 416-423.

## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТ КОРЫ ДУБА

Н.В. Хохленкова, Т.Г. Ярных

Национальный фармацевтический университет, Харьков

**Резюме:** для более эффективного процесса экстрагирования, прогнозирования и нормирования качества экстракта коры дуба в результате исследований установлены основные технологические свойства коры дуба, измельченной разными способами. Установлено, что дополнительное измельчение коры дуба способом вальцевания позволило интенсифицировать процесс экстрагирования и увеличить выход экстрактивных веществ.

**Ключевые слова:** кора дуба, способ измельчения, технологические параметры, экстрагирование.

## STUDY OF OAK BARK TECHNOLOGICAL PROPERTIES

**N.V. Khokhlenkova, T.H. Yarnykh**

*National Pharmaceutical University, Kharkiv*

**Summary:** for more effective process of extracting, prognostication and setting of norms of oak bark extract quality as a result of researches were defined basic technological properties of the oak bark, grounded up in different ways. It was set that the additional growing of oak bark shallow by the method of rolling allowed to intensify the process of extracting and multiply the output of extractive matters.

**Key words:** oak bark, method of growing shallow, technological parameters, extracting.