

УДК 615.014.2:577.127: 582.931.4

## **ФАРМАЦЕВТИЧНА РОЗРОБКА ОДЕРЖАННЯ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ КВІТОК БУЗКУ**

<sup>1</sup>УЛИЗКО І.В., <sup>2</sup>ТРОХИМЧУК В.В., <sup>3</sup>ГЛАДУХ Є.В.

<sup>1</sup>Одеський національний медичний університет,  
м. Одеса, Україна

<sup>2</sup>Національна медична академія післядипломної освіти  
ім. П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

<sup>3</sup>Національний фармацевтичний університет,  
м. Харків, Україна

Тел.: (0572) 67-57-97, e-mail: [glad\\_e@i.ua](mailto:glad_e@i.ua)

**Резюме.** Вивчено фізико-хімічні та технологічні властивості квіток бузку для розробки оптимальної технології отримання екстракту, а також ефективності процесу екстрагування, прогнозування та нормування якості готового продукту. Встановлено: вологість – 5,92 %; насипна маса – 0,23 г/см<sup>3</sup>; подрібненість – 3-5 мм; питома вага 1,40 г/см<sup>3</sup>; об'ємна маса – 0,50 г/см<sup>3</sup>; пористість – 0,59 г/см<sup>3</sup>; порозність – 0,54 г/см<sup>3</sup>; вільний об'єм шару – 0,81 г/см<sup>3</sup>; коефіцієнт поглинання екстрагенту: вода – 4,4 мл/г; 40% етанол – 3,9 мл/г; 70% етанол – 3,1 мл/г.

Вивчено процес фільтраційної екстракції квіток бузку для отримання густого екстракту. Найкращий вихід екстрактивних речовин з квіток бузку спостерігається при наступних умовах проведення фільтраційної екстракції в лабораторних умовах: маса завантаженого сировини – 150,0 г; екстрагент – 50% етанол; температура екстракції – 20 ± 2 °С; швидкість екстракції – 3-4 мл/хв; співвідношення «сировина: екстрагент» (DER) – 1:5.

Отримані дані можуть бути використані при розробці технологічної специфікації, специфікації якості екстракту, а також при розрахунку матеріального балансу технологічного регламенту.

**Ключові слова:** квіти бузку, екстракція, співвідношення «сировину: екстрагент», екстрактивні речовини.

**Резюме.** Изучены физико-химические и технологические свойства цветков сирени для разработки оптимальной технологии получения экстракта, а также эффективности процесса экстрагирования, прогнозирования и нормирования качества готового продукта. Установлены: влажность – 5,92 %; насыпная масса – 0,23 г/см<sup>3</sup>; измельченность – 3–5 мм; удельный вес 1,40 г/см<sup>3</sup>; объемная масса – 0,50 г/см<sup>3</sup>; пористость – 0,59 г/см<sup>3</sup>; порозность – 0,54 г/см<sup>3</sup>; свободный объем слоя – 0,81 г/см<sup>3</sup>; коэффициент поглощения экстрагента: вода – 4,4 мл/г; 40 % этанол – 3,9 мл/г; 70 % этанол – 3,1 мл/г.

Изучен процесс фильтрационной экстракции цветков сирени для получения густого экстракта. Наилучший выход экстрактивных веществ из цветков сирени наблюдается при следующих условиях проведения фильтрационной экстракции в лабораторных условиях: масса загруженного сырья – 150,0 г; экстрагент – 50 % этанол; температура экстракции – 20±2 °С; скорость экстракции – 3-4 мл/мин; соотношение «сырье:экстрагент» (DER) - 1:5.

Полученные данные могут быть использованы при разработке технологической спецификации, спецификации качества экстракта, а также при расчете материального баланса технологического регламента.

**Ключевые слова:** цветки сирени, экстракция, соотношение «сырье:экстрагент», экстрактивные вещества.

**Abstract:** The physicochemical and technological properties of lilac flowers have been studied to develop the optimal technology for extracts obtaining, as well as the efficiency of the extraction process, the forecasting and rationing of the finished product quality. It was established: humidity – 5.92%; bulk density – 0,23 g/cm<sup>3</sup>; grinding ratio – 3-5 mm; specific gravity 1.40 g/cm<sup>3</sup>; bulk mass – 0.50 g/cm<sup>3</sup>; porosity – 0.59 g/cm<sup>3</sup>; fenestration – 0.54 g/cm<sup>3</sup>; the free volume of the layer – 0.81 g/cm<sup>3</sup>; absorption coefficient of extragent: water – 4.4 ml / g; 40% ethanol – 3.9 ml/g; 70% ethanol is 3.1 ml/g.

The process of lilac flowers filtration extraction to obtain dense extract has been studied. The best yield of extractive sub-

stances from lilac flowers was observed under the following conditions of filtration extraction at laboratory conditions: the mass of the loaded raw material – 150.0 g; extragent – 50% ethanol; extraction temperature –  $20 \pm 2$  °C; extraction rate – 3-4 ml/min; the ratio «raw material:extractant» (DER) – 1:5.

The obtained data can be used in the development of the technological specification, the quality specification of the extract, and also when calculating the material balance of the technological riles.

**Keyword:** lilac flowers, extraction, the ratio of «raw materials:extractant», extractives.

**Вступ.** Бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.) – належить до роду бузок (*Syringa*) сімейства маслинові (*Oleaceae*). З усіх видів найбільш широке поширення знаходить бузок звичайний, представлена в даний час в садах в числі близько 500 сортів. Рослина, особливо квітки, містить багато корисних речовин, завдяки яким застосовується в народній медицині як ранозагоювальний, потогінний, жарознижуючий, знеболюючий і протималярійний засіб.

У науковій медицині бузок звичайний практично не використовується. При тривалому прийомі бузок вважається ефективним засобом при епілепсії. Крім того, бузок рекомендують застосовувати для лікування діабету і сечокам'яної хвороби [1,2]. Настій з свіжого листа бузку можна використовувати для компресів при лікуванні ран, панариціїв і фурункулів як протизапальний і ранозагоювальний засіб.

У квітках містяться фарнезол, ефірна олія, сліди алкалоїдів; в квітках, листках – кумаринові похідні, фенолглікозиди сірінгін, флавоноїди, дубильні речовини, смоли, аскорбінова кислота, фітонциди [3,4,5].

Для більш ефективного процесу екстрагування, прогнозування та нормування якості екстрактів необхідно знати технологічні властивості лікарської рослинної сировини [6].

Мета дослідження – розробити технологію одержання екстракту квіток бузку, для подальшого використання в якості

активного фармацевтичного інгредієнта в складі м'якої лікарської форми.

**Матеріали та методи.** При дослідженні технологічних параметрів квіток бузку використовували фармакопейні і не фармакопейні технологічні методи, які описані в експериментальній частині цієї статті.

При розробці технології отримання різних лікарських форм з лікарської рослинної сировини необхідно враховувати його властивості, які дають можливість максимально витягувати діючі біологічно активні речовини для забезпечення необхідного фармакологічного ефекту.

Крім того, отримані експериментальні дані використовуються при розрахунку матеріального балансу з метою забезпечення належного рівня рентабельності виробництва фітопрепаратів.

Тому визначення технологічних параметрів рослинної сировини є актуальним.

Об'єктом дослідження були квіти бузку, заготовлені в період цвітіння в 2017 р. Квітки сушили спочатку на сонці, а потім під навісом на повітрі. Готову сировину зберігали в сухому місці.

Визначення вологості і вмісту екстрактивних речовин в лікарській рослинній сировині проводили відповідно до методики Державної фармакопеї України [7].

Для вивчення оптимальних умов отримання екстрактів з квіток бузку нами були визначені технологічні параметри: вологість, подрібнення, питома вага, об'ємна і насипна маса, пористість, порізність, вільний обсяг шару, коефіцієнт поглинання екстрагенту [8].

При вивченні процесу екстракції біологічно активних речовин з лікарської рослинної сировини використовують кілька методів, одним з яких є метод фільтраційної екстракції, запропонований вченими Борщагівського ХФЗ, м. Київ, Україна. Так, цим методом був нами отриманий густий екстракт квіток бузку [9].

Для визначення оптимальних умов екстрагування був отриманий екстракт з допомогою 50% етанолу. Кожен з екстрактів відбирався фракційно з кроком DER 1:1.

Процес екстракції проводили в лабораторному фільтраційному екстракторі. В екстрактор завантажили 150 г подрібнених квіток бузку. У мірник залили етанол і настоювали 24 год. Після цього почали процес екстракції, встановивши швидкість приблизно 3-4 мл/хв. Зразки екстракту збирали окремо з кроком DER 1:1. Процес екстракції проводили до отримання сумарного екстракту DER 1:10.

Для кожного зразка екстракту визначені основні фізико-хімічні властивості: вміст сухого залишку і флавоноїдів ( $A_n, г$ ;  $E_n, г$ ) в окремих порціях рідких екстрактів  $V_n$ , отриманих відповідним екстрагентом при відповідному співвідношенні «сировина: екстракт»; вміст сухого залишку і флавоноїдів ( $B_n, г$ ;  $F_n, г$ ) в сумарних екстрактах  $V_{n+1}$ , отриманих відповідним екстрагентом при відповідному співвідношенні «сировина: екстракт»; вміст сухого залишку і флавоноїдів ( $C_n, \%$ ;  $G_n, \%$ ) в сумарних екстрактах  $V_{n+1}$ , отриманих відповідним екстрагентом при відповідному співвідношенні «сировина: екстракт» на стадії; вихід екстрактивних речовин (абсолютно сухого екстракту) і флавоноїдів ( $D_n, мг\%$ ;  $L_n, мг\%$ ) з рослинної сировини на кожній стадії екстрагування відповідним екстрагентом при відповідному співвідношенні «сировина: екстракт». Методики і формули для розрахунку даних показників наведені в статті [10].

Кількісне визначення флавоноїдів в екстрактах, отриманих порційно з кроком DER 1:1 проводили методом спектрофотометрії.

**Результати та їх обговорення.** Залежно від хімічного складу лікарської рослинної сировини і розчинника в витяг переходять ті чи інші діючі і супутні речовини.

Розчинник, який слід брати при визначенні екстрактивних речовин, зазначений у відповідній документації на даний вид сировини. Зазвичай це той же розчинник, який застосовують при приготуванні настойки або екстракту з цієї сировини.

У табл. 1 представлені результати визначення технологічних параметрів сировини. Проведено п'ять паралельних визначень і статистична обробка даних. Отримані результати будуть використані в ході досліджень з розробки технології і схеми виробництва екстракту квіток бузку.

Таблиця 1  
Результати визначення технологічних параметрів квіток бузку

№	Технологічний параметр	Значення
1	Вологість, %	2,92±0,02
2	Подрібнення, мм	3-5
3	Питома маса, г/см <sup>3</sup>	1,34±0,01
4	Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	0,48±0,02
5	Насипна маса, г/см <sup>3</sup>	0,21±0,01
6	Пористість	0,56±0,03
7	Порозність	0,52±0,04
8	Вільний об'єм шару	0,78±0,02
9	Коефіцієнт поглинання екстрагента, мл/г: – вода – 40 % етанол – 70 % етанол	4,2±0,01 3,8±0,02 3,1±0,01
10	Коефіцієнт наповнення сухої сировини, см <sup>3</sup> /г	3,42±0,02
11	Коефіцієнт витиснення сировини, см <sup>3</sup> /г	1,04±0,01
12	Коефіцієнт наповнення сировини, що набухла, см <sup>3</sup> /г	1,92±0,01
13	Коефіцієнт поглинання сировини, см <sup>3</sup> /г	2,76±0,02
14	Коефіцієнт утворення внутрішнього соку, см <sup>3</sup> /г	3,06±0,03
15	Коефіцієнт збільшення об'єму при розчиненні екстрактивних речовин, см <sup>3</sup> /г	0,56±0,02

Таким чином, нами вивчені технологічні параметри квіток бузку, які можуть бути використані при розробці технологічної специфікації, специфікації якості екстракту, а також при розрахунку матеріального балансу технологічного регламенту.

За результатами отриманих експериментальних даних (рис. 1) видно, що найбільший вміст сухого залишку (екстрак-

тивних речовин) спостерігається при використанні в якості екстрагента етанолу 50%. Тому подальше збільшення концентрації етанолу було недоцільним у зв'язку зі зниженням процентного вмісту сухого залишку. Високу екстракційну здатність показали розчини етанолу 40 і 60%.

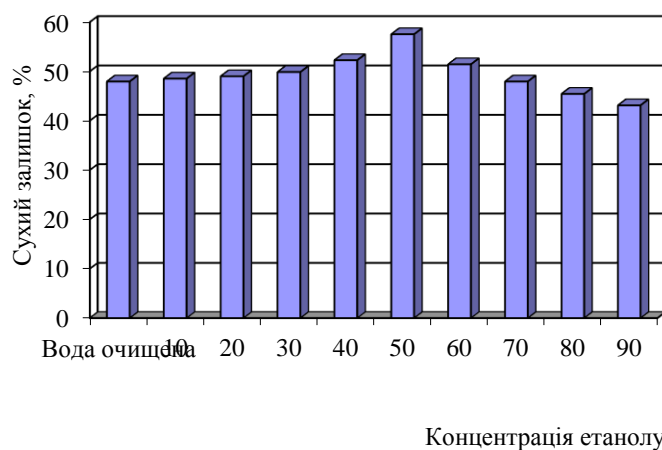


Рис. 1. Кількість екстрактивних речовин в залежності від екстрагенту

Результати умов екстрагування квіток бузку методом фільтраційної екстракції наведені в табл. 2.

З метою визначення оптимальних умов екстракції квіток бузку, для кожного з експериментів були побудовані діаграми залежності основних критеріїв ефективності процесу екстракції від зміни співвідношення «сировина:екстракт».

Отримані дані свідчать, що максимальна кількість ступенів екстракції для отримання екстракту слід вважати рівне 5, так як подальше збільшення порцій екстрагента не призводить до значного збільшення виходу готового продукту.

Таким чином, найкращий вихід екстракту квіток бузку спостерігається при наступних умовах проведення фільтраційної екстракції: маса завантаженої сировини – 150,0 г; екстрагент – 50% етанол; температура екстракції –  $20 \pm 2$  °C; швидкість екстракції – 3-4 мл/хв; співвідношення «сировина:екстрагент» (DER) – 1:5.

Таблиця 2

## Результати екстракції квіток бузку

Показник	Номер зливу					
	1	3	5	7	9	10
Об'єм окремої порції екстракту, V <sub>n</sub>	150	150	150	150	150	150
Об'єм сумарного екстракту V <sub>n+1</sub> на стадії, мл	150	450	750	1050	1350	1500
Вміст сухого залишку, ω <sub>n</sub> , г/100 мл	10,53	8,70	4,60	1,32	0,85	0,84
A <sub>n</sub> , g	15,80	13,1	6,90	1,98	1,28	1,26
B <sub>n</sub> , g	15,80	43,80	61,56	67,99	70,61	71,86
C <sub>n</sub> , %	10,53	9,73	8,21	6,48	5,23	4,79
D <sub>n</sub> , %	10,53	29,20	41,04	45,33	47,07	47,91
E <sub>n</sub> , mg	19,95	9,36	1,08	0,68	0,48	0,48
F <sub>n</sub> , mg	19,95	43,16	47,98	49,40	50,42	50,90
G <sub>n</sub> , mg %	280,0	272,2	236,1	213,2	196,0	189,1
L <sub>n</sub> , mg %	13,30	28,77	31,99	32,94	33,62	33,94

**Висновки**

Вивчено фізико-хімічні та технологічні властивості квіток бузку для розробки оптимальної технології отримання екстракту, а також ефективності процесу екстрагування, прогнозування та нормування якості готового продукту. Встановлено: вологість – 5,92 %; насипна маса – 0,23 г/см<sup>3</sup>; подрібненість – 3-5 мм; питома вага 1,40 г/см<sup>3</sup>; об'ємна маса - 0,50 г/см<sup>3</sup>; пористість – 0,59 г/см<sup>3</sup>; порозність – 0,54 г/см<sup>3</sup>; вільний об'єм шару – 0,81 г/см<sup>3</sup>; коефіцієнт поглинання екстрагенту: вода – 4,4 мл/г; 40% етанол – 3,9 мл/г; 70% етанол – 3,1 мл/г.

Вивчено процес фільтраційної екстракції квіток бузку для отримання густого екстракту. Найкращий вихід екстрактивних речовин з квіток бузку спостерігається при наступних умовах проведення фільтраційної екстракції в лабораторних умовах: маса завантаженого сировини – 150,0 г; екстрагент – 50% етанол; температура екстракції – 20 ± 2 °С; швидкість екстракції – 3-4 мл/хв; співвідношення «сировина: екстрагент» (DER) – 1:5.



#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Lyubakovskaya L.A., Reshetnikov V.N., Phenolic compounds content and morphogenesis in the lilac callus culture (*Syringa Vulgaris* L.), *Vesti AN of Belarus*, 2011,3,10-14.
2. Rui-Xue Deng, Hua Yuan, Pu Liu et al., Chemical constituents from *Syringa pubescens* Turcz, *Biochemical Systematics and Ecology*, 2010,38 (4),813-815.
3. Braja D. Mookherjee, Robert W. Trenkle, and Richard A., The chemistry of flowers, fruits and spices: live versus dead – a new dimension in fragrance research, *Pure Appl Chem*, 1990,62(7),1357-1364.
4. Surburg H, Güntert M., Headspace technology in perfumery: Investigations of floral fragrances, *H&R Contact*, 1991,51,12-17.
5. Kreck M, Mosandl A., Synthesis, structure elucidation, and olfactometric analysis of lilac aldehyde and lilac alcohol stereoisomers, *J Agric Food Chem*, 2003,51,2722-2726.
6. Bruneton, J. *Pharmacognosie – Phytochimie, plantes médicinales* [Text] / J. Bruneton. – 4e éd., revue et augmentée. – Paris: Tec & Doc, Éditions médicales internationales, 2009,1288.
7. State Pharmacopoeia of Ukraine /State enterprise «Scientific-expert Pharmacopeial center», 1st ed., RIREG, 2001,556.
8. Gentil M., Pereira J.V., Sousa Y.T. et al., In vitro evaluation of the antibacterial activity of *Arctium lappa* as a phytotherapeutic agent used in intracanal dressings, *Phytother Res*, 2006,20(3),184-186.
9. Dobrovolnyi O.O., The study of dependence of the prenyl flavonoids content in the hop dry extract on temperature parameters of its obtaining, *News of Pharmacy*, 2014,3, 20-24.  
Gladukh Ie.V. and Seguy Anael Marcelle, The study of pharmacotechnological parameters of burdock (*Arctium lappa*) leaves, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 2016,8(1),260-264.