

Рекомендована д.ф.н., професором І.А.Єгоровим

УДК 615.322:615.014.2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ТА ЇЇ КОМПОЗИЦІЙ У СТВОРЕННІ НОВИХ ПРЕПАРАТІВ

Л.І.Вишневська

Національний фармацевтичний університет

Проведено технологічні дослідження 23 видів лікарської рослинної сировини та її сумішей. У результаті проведених досліджень вивчено технологічні параметри лікарської рослинної сировини: вміст вологи, ступінь подрібнення, питому, об'ємну та насипну маси, пористість і порізність, вільний об'єм шару. Результати досліджень можуть бути використані для розрахунків технологічного процесу виробництва складних настоїв "Бронхофіт", "Гінекофіт" і "Простатофіт".

Лікарські препарати рослинного походження посідають значне місце у сучасній фармакотерапії. Це і хімічно чисті речовини, виділені з рослин, на основі яких синтезовані численні аналоги, і очищені комплекси природних речовин, і велика група комплексних препаратів з рослин (настої, відвари, збори, настойки, екстракти та ін.). Рослини використовуються у медичних цілях протягом багатьох віків. Недивлячись на значний прогрес сучасної органічної хімії, що забезпечує виробництво високоякісних синтетичних біологічно активних речовин, які використовуються у фармації, популярність рослинних препаратів у всьому світі не тільки не падає, але й неухильно зростає. Перевага широкого застосування препаратів з рослинної сировини заснована на тотожності біохімічних структур лікарських рослин з тканинами організму людини, плавності наростання фармакологічного ефекту, м'якшій дії фітопрепаратів, відсутності або дуже рідкому прояві негативних побічних ефектів, алергічних реакцій, та у практичній відсутності лікарської залежності, низькій токсичності, меншому звиканні [7, 9, 10, 13, 15, 17, 18].

З цієї точки зору розробка нових комбінованих препаратів, які б містили комплекс біологічно активних речовин рослинного походження, є обґрунтованою та актуальною [9, 11, 14].

Лікарська рослинна сировина для виробництва препаратів "Бронхофіт", "Гінекофіт" та "Простатофіт" представлена різними частинами рослини,

а саме: травою, листям, квітками, плодами і корінням. Ці частини рослинної сировини різко відрізняються за механічною міцністю, анатомічною будовою, формою та ін. Для рослинної сировини характерні певні технологічні властивості, які необхідно мати на увазі при її подрібненні, транспортуванні, розрахункові процесу екстрагування та співвідношення фаз.

Визначенню технологічних властивостей рослинної сировини приділялось мало уваги. У літературі є відомості про визначення технологічних параметрів для деяких видів рослинної сировини, але для великої її кількості усіх показників немає [6, 8].

Для проведення процесу екстрагування і його розрахунку необхідно знати технологічні параметри лікарської рослинної сировини. До них відносяться: вміст у сировині вологи, а також діючих і екстрактивних речовин, подрібнення сировини, поверхня часток, поглинання сировиною екстрагенту, питома, об'ємна та насипна маса, пористість і порізність, вільний об'єм шару та ін. [1-5].

Подрібнення сировини характеризує розмір часток, ступінь руйнації тканин і поверхню екстрагування, необхідних для визначення оцінки якості підготовки сировини до екстракції та при розрахунку констант масопередачі.

Питома, об'ємна та насипна маси, пористість і порізність дозволяють визначити об'єм, який займає суха і набухла сировина, необхідні співвідношення сировини та екстрагенту та вибрати те чи інше обладнання для проведення процесів подрібнення, екстрагування, транспортування та ін.

Експериментальна частина

Нами були проведені дослідження по визначенню основних технологічних характеристик лікарської рослинної сировини, яка входить до складу препаратів "Бронхофіт", "Гінекофіт", "Простатофіт" та їх сумішей [6].

Питома маса (d_H) є відношенням маси абсолютно сухої подрібненої сировини до об'єму рослинної тканини. Втрату маси при висушуванні визначали згідно з методикою Державної фармакопеї України 1 вид. (п. 2.2.32.) [3].

Таблиця 1

Результати визначення вмісту вологи, питомої, об'ємної та насипної мас сировини
“Бронхофіту”, “Гінекофіту” і “Простатофіту”

Найменування сировини	Вміст вологи, %	Питома маса, г/см ³	Об'ємна маса, г/см ³	Насипна маса, г/см ³
Бруньки березові	7,53±0,37	1,2949±0,0211	0,78±0,04	0,49±0,02
Квітки бузини чорної	5,80±0,15	1,4790±0,0173	0,53±0,02	0,23±0,01
Квітки липи	8,43±0,32	1,4144±0,0280	0,62±0,04	0,31±0,01
Квітки нагідок	6,95±0,29	1,4591±0,0193	0,67±0,03	0,23±0,01
Квітки ромашки	7,07±0,17	1,2544±0,0237	0,53±0,04	0,15±0,01
Кореневище аїру	7,55±0,28	1,5267±0,0298	0,87±0,03	0,35±0,02
Кореневище і корінь оману	6,83±0,25	1,3852±0,0195	0,87±0,03	0,31±0,01
Корінь алтеї	6,52±0,21	1,4770±0,0278	0,87±0,05	0,30±0,02
Корінь кропиви	7,25±0,27	1,3685±0,0227	0,86±0,04	0,32±0,02
Корінь солодки	6,94±0,31	1,3679±0,0297	0,83±0,05	0,26±0,02
Листя кропиви	7,35±0,19	1,4654±0,0199	0,67±0,03	0,35±0,01
Листя м'яти перцевої	8,46±0,25	1,5802±0,0231	0,64±0,04	0,28±0,01
Листя шавлії	7,95±0,26	1,3495±0,0274	0,35±0,03	0,14±0,01
Плоди софори японської	9,33±0,48	1,6840±0,0319	1,11±0,58	0,61±0,03
Трава барвінку малого	7,05±0,32	1,4654±0,2480	0,63±0,03	0,25±0,01
Трава буркуну	8,35±0,31	1,3333±0,0229	0,64±0,02	0,23±0,01
Трава деревію	6,92±0,26	1,5007±0,0276	0,63±0,02	0,25±0,01
Трава грициків звичайних	7,33±0,29	1,3705±0,0195	0,64±0,03	0,24±0,01
Трава звіробою звичайного	8,22±0,36	1,3314±0,0189	0,65±0,32	0,25±0,01
Трава кропиви	6,95±0,37	1,2593±0,0168	0,64±0,04	0,21±0,01
Трава материнки	7,46±0,23	1,3622±0,0208	0,63±0,02	0,26±0,01
Трава чебрецю плазкого	6,67±0,32	1,5102±0,0242	0,62±0,03	0,25±0,01
Трава чистотілу	7,56±0,28	1,4782±0,2360	0,65±0,02	0,26±0,01

Примітка: n=3.

Питому масу розраховували за формулою:

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

де: P — маса абсолютно сухої подрібненої сировини, г; G — маса пікнометра з водою, г; F — маса пікнометра з водою та сировиною, г; d_p — питома маса води, г/см³ ($d_p = 0,9982$ г/см³).

Об'ємну масу (d_o) визначали як відношення неподрібненої маси сировини при природній чи заданій вологості до її повного об'єму, який включає пори, тріщини і капіляри, заповнені повітрям.

Об'ємну масу розраховували за формулою:

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

де: P_o — маса неподрібненої сировини при природній чи заданій вологості, г; V_o — об'єм, який займає сировина, см³.

Насипну масу (d_n) визначали як відношення маси подрібненої сировини при природній чи

заданій вологості до повного об'єму, який займає сировина, включаючи пори часток та порожнини між ними.

Насипну масу розраховували за формулою:

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

де: P_n — маса подрібненої сировини при природній чи заданій вологості, г; V_n — об'єм, який займає сировина, см³.

Аналіз табл. 1 показує, що лікарська рослинна сировина з вмістом вологи від 5,8% до 8,43% має питому масу в діапазоні від 1,2544 г/см³ до 1,5802 г/см³, об'ємну масу — від 0,5306 г/см³ до 0,8774 г/см³ і насипну масу — від 0,211 г/см³ до 0,357 г/см³. Виключення має тільки листя шавлії, структура якого дуже ворсиста.

Далі ми розраховували пористість сировини (P_c), порізність шару сировини ($P_{шс}$) та вільний об'єм шару сировини ($V_{ш}$), а також плинність і кут природного укусу сировини.

Таблиця 2

Результати визначення пористості, порізності та вільного об'єму шару сировини зборів "Бронхофіт", "Гінекофіт" і "Простатофіт"

Найменування сировини	Пористість сировини	Порізність шару сировини	Вільний об'єм шару
Бруньки березові	0,3943	0,3731	0,6203
Квітки бузини чорної	0,6412	0,5571	0,8411
Квітки липи	0,5566	0,4913	0,7745
Квітки нагідок	0,5409	0,6462	0,8376
Квітки ромашки	0,5770	0,7041	0,8748
Кореневище аїру	0,4276	0,5995	0,7707
Кореневище і корінь оману	0,3749	0,6137	0,7582
Корінь алтеї	0,4060	0,6581	0,7969
Корінь кропиви	0,3749	0,6224	0,7640
Корінь солодки	0,3894	0,6851	0,8077
Листя кропиви	0,5446	0,4650	0,7564
Листя м'яти перцевої	0,5908	0,5530	0,8171
Листя шавлії	0,7355	0,5994	0,8940
Плоди софори японської	0,3402	0,4522	0,6385
Трава барвінку малого	0,5672	0,5904	0,8305
Трава буркуну	0,5217	0,6440	0,8297
Трава деревію	0,5820	0,6094	0,8367
Трава грициків звичайних	0,5365	0,6316	0,8293
Трава звіробою звичайного	0,5152	0,6080	0,8100
Трава кропиви	0,4854	0,6744	0,8324
Трава материнки	0,5390	0,5924	0,8121
Трава чебрецю плазкого	0,5861	0,5904	0,8305
Трава чистотілу	0,5601	0,5971	0,8228

Примітка: n=3.

Пористість розраховували за формулою:

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

де: d_n — питома маса сировини, $г/см^3$; d_o — об'ємна маса сировини, $г/см^3$.

Порізність розраховували за формулою:

$$P_{uz} = \frac{d_o - d_n}{d_o},$$

де: d_n — насипна маса сировини, $г/см^3$; d_o — об'ємна маса сировини, $г/см^3$.

Вільний об'єм шару сировини розраховували за формулою:

$$V_{uz} = \frac{d_n - d_n}{d_n},$$

де: d_n — насипна маса сировини, $г/см^3$; d_n — питома маса сировини, $г/см^3$.

Плинність рослинної сировини визначали за формулою:

$$C = \frac{P_c}{\tau}, \text{ с}/100 \text{ г},$$

де: P_c — маса подрібненої сировини, г; τ — час повного протікання сировини, с.

Кут природного укосу визначали за відомою методикою [5].

Результати визначення питомої, об'ємної та насипної маси зборів "Бронхофіт", "Гінекофіт" і "Простатофіт" наведені у табл. 3, 4 та 5.

Результати визначення пористості, порізності та вільного об'єму шару зборів "Бронхофіт", "Гінекофіт" і "Простатофіт" наведені у табл. 6.

Якість підготовки сировини оцінюється ситовим аналізом (гранулометричним складом), який є кількісною характеристикою фракційного складу полідисперсної суміші подрібненої сировини.

Таблиця 3

Результати визначення питомої, об'ємної та насипної мас збору "Бронхофіт"

Питома маса, г/см ³	Статистична обробка результатів	Об'ємна маса, г/см ³	Статистична обробка результатів	Насипна маса, г/см ³	Статистична обробка результатів
1,4119	$X = 1,4229$ $S^2 = 6,12 \cdot 10^{-5}$ $Sx = 0,003498$ $\Delta x = 0,0217$ $\varepsilon = 1,53\%$	0,649	$X = 0,654$ $S^2 = 5,87 \cdot 10^{-5}$ $Sx = 0,003429$ $\Delta x = 0,021$ $\varepsilon = 3,26\%$	0,238	$X = 0,242$ $S^2 = 8,2 \cdot 10^{-6}$ $Sx = 0,002864$ $\Delta x = 0,008$ $\varepsilon = 3,29\%$
1,4326		0,659		0,244	
1,4265		0,652		0,245	
1,4191		0,664		0,240	
1,4244		0,645		0,242	

Таблиця 4

Результати визначення питомої, об'ємної та насипної мас збору "Гінекофіт"

Питома маса, г/см ³	Статистична обробка результатів	Об'ємна маса, г/см ³	Статистична обробка результатів	Насипна маса, г/см ³	Статистична обробка результатів
1,5206	$X = 1,5293$ $S^2 = 7,55 \cdot 10^{-5}$ $Sx = 0,003885$ $\Delta x = 0,0241$ $\varepsilon = 1,58\%$	0,713	$X = 0,717$ $S^2 = 0,000105$ $Sx = 0,004578$ $\Delta x = 0,028$ $\varepsilon = 3,97\%$	0,243	$X = 0,244$ $S^2 = 1,15 \cdot 10^{-5}$ $Sx = 0,001517$ $\Delta x = 0,009$ $\varepsilon = 3,86\%$
1,5341		0,721		0,244	
1,5421		0,734		0,246	
1,5269		0,709		0,248	
1,5235		0,711		0,239	

Таблиця 5

Результати визначення питомої, об'ємної та насипної мас збору "Простатофіт"

Питома маса, г/см ³	Статистична обробка результатів	Об'ємна маса, г/см ³	Статистична обробка результатів	Насипна маса, г/см ³	Статистична обробка результатів
1,4227	$X = 1,4153$ $S^2 = 0,000121$ $Sx = 0,004916$ $\Delta x = 0,0305$ $\varepsilon = 2,16\%$	0,671	$X = 0,670$ $S^2 = 0,003776$ $Sx = 0,003776$ $\Delta x = 0,023$ $\varepsilon = 3,50\%$	0,264	$X = 0,258$ $S^2 = 1,46 \cdot 10^{-5}$ $Sx = 0,001691$ $\Delta x = 0,01$ $\varepsilon = 4,07\%$
1,4117		0,661		0,255	
1,4057		0,682		0,256	
1,4029		0,675		0,257	
1,4287		0,664		0,261	

Визначним параметром ситового аналізу є середньозважений розмір часток. Ситовий аналіз зборів "Бронхофіт", "Гінекофіт" та "Простатофіт" проводили за відомою методикою [1, 3]. Середній розмір часток розраховували за формулою:

$$D_{\text{ср.}} = \sum a_i \times d_i / 100,$$

де: a_i — вміст кожної фракції, %; d_i — середній розмір часток кожної фракції, %; i — кількість фракцій.

Результати досліджень наведені у табл. 7, 8 та 9.

Як видно з даних табл. 7, 8 та 9, збори мають полідисперсний склад. У зборі "Бронхофіт" близько 90% складають частки розміром 1,5-0,15 мм. Втрати (пил), які склали 1,54%, можна зарахувати до масової кількості часток розміром менше 0,15 мм. Така різноманітність пояснюється суттєвою різницею анатомо-гістологічної будови використаної ЛРС.

Таблиця 6

Результати визначення пористості, порізності та вільного об'єму шару зборів "Бронхофіт", "Гінекофіт" і "Простатофіт"

Найменування збору	Пористість сировини	Порізність шару сировини	Вільний об'єм шару
"Бронхофіт"	0,5406	0,6301	0,8301
"Гінекофіт"	0,5310	0,6598	0,8405
"Простатофіт"	0,5264	0,6143	0,8172

Таблиця 7

Ситовий аналіз збору “Бронхофіт”

Розмір чарунок сита, мм	Середній розмір часток на ситі, мм	Ситовий аналіз сировини			
		г	%	Сумарний залишок, %	Прохід через сито, %
5,0	більше 5,0	1,70	1,70	1,70	98,3
3,5	4,25	4,95	4,95	6,65	91,65
2,0	2,75	6,10	6,10	12,75	78,90
1,0	1,5	26,90	26,90	39,65	60,35
0,6	0,8	17,90	17,90	57,55	42,45
0,43	0,51	10,82	10,82	68,37	31,63
0,25	0,34	17,91	17,91	86,26	13,74
0,15	0,2	7,97	7,97	94,25	5,75
Піддон	менше 0,15	4,21	4,21	98,46	1,54

Таблиця 8

Ситовий аналіз збору “Гінекофіт”

Розмір чарунок сита, мм	Середній розмір часток на ситі, мм	Ситовий аналіз сировини			
		г	%	Сумарний залишок, %	Прохід через сито, %
7,00	—	—	—	—	100
5,00	6,00	2,30	2,30	2,30	97,70
3,50	4,25	11,10	11,10	13,40	86,960
2,00	2,75	4,30	4,30	17,70	82,30
1,02	0,51	34,20	34,20	51,90	48,10
0,43	0,72	25,00	25,00	76,90	23,10
0,25	0,34	15,70	15,70	92,60	7,40
0,15	0,20	5,44	5,44	98,04	1,96
Піддон	0,075	1,96	1,96	100	0

Таблиця 9

Ситовий аналіз збору “Простатофіт”

Розмір чарунок сита, мм	Середній розмір часток на ситі, мм	Ситовий аналіз сировини			
		г	%	Сумарний залишок, %	Прохід через сито, %
7,00	—	—	—	—	100
5,00	6,00	2,90	2,90	2,90	97,10
3,50	4,25	11,50	11,50	14,40	85,60
2,00	2,75	7,54	7,54	21,94	78,06
1,02	0,51	35,16	35,16	57,10	42,90
0,43	0,72	23,60	23,60	80,70	19,30
0,25	0,34	12,20	12,20	92,90	7,10
0,15	0,20	4,60	4,60	97,50	2,50
Піддон	0,075	2,50	2,50	100	0

У зборі “Гінекофіт” близько 70-80% складають частки розміром 1,5-0,34 мм, причому $d_{\text{сеп.}}$ становить 1,5 мм.

У зборі “Простатофіт” близько 70-75% складають частки розміром 1,5-0,34 мм, причому $d_{\text{сеп.}}$ становить 1,63 мм.

ВИСНОВКИ

1. Проведені технологічні дослідження 23 видів лікарської рослинної сировини та її сумішей у вигляді зборів.

2. У результаті проведених досліджень вивчені технологічні параметри лікарської рослинної си-

ровини та зборів “Бронхофіт”, “Гінекофіт”, “Простатофіт”: вміст вологи, ступінь подрібнення, питома, об’ємна та насипна маса, пористість і порізність, вільний об’єм шару.

3. Результати досліджень можуть бути використані для розрахунків технологічного процесу виробництва складних настоек “Бронхофіт”, “Гінекофіт” і “Простатофіт”.

ЛІТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея СССР. XI изд. Вып. 1. — М.: Медицина, 1987. — 334 с.
2. Государственная фармакопея СССР. XI изд. Вып. 2. — М.: Медицина, 1990. — 398 с.
3. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр” — 1-е вид. — Х.: РІРЕГ, 2001. — 556 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр” — Доп. 1. — Х.: РІРЕГ, 2004. — 494 с.
5. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр” — Доп. 2. — Х.: РІРЕГ, 2007. — С. 268-270.
6. Ветров П.П., Гарна С.В., Прокопенко С.О., Кучер О.В. // Фармац. журн. — 1987. — С. 52-56.
7. Пашинский В.Г., Рейхарт Д.В. // Росс. аптеки. — 2003. — №10.
8. Пономарев В.Д. Экстрагирование лекарственного сырья. — М.: Медицина, 1982. — 204 с.
9. Чекман І.С. // Фітотерапія в Україні. — 2000. — №2. — С. 3-5.
10. Avallone R., Zanolini P., Puia G. et al. // Biochem. Pharmacol. — 2000. — Vol. 59. — P. 1387-1394.
11. Cordova C.A., Siqueira I.R., Netto C.A. et al. // Redox. Rep. — 2002. — №7. — P. 95-102.
12. Ganzera M., Zhao J., Khan I.A. // J. Pharm. Sci. — 2002. — Vol. 91, №3. — P. 623-730.
13. Herbal Medicine. American Botanical Council: Integrative Medicine Communication, 2000. — 520 p.
14. Inoue T., Sugimoto Y., Masuda H., Kamei C. // Biol. Pharm. Bull. — 2002. — Vol. 25. — №2. — P. 256-259.
15. Lu Y., Foo L.Y. // Phytochemistry. — 2002. — Vol. 59. — P. 117-140.
16. Vishnevskaya L., Piskovatskij Y., Georgiants V., Procopenko Y. / Medicinal plants as raw material for new drugs creation. Analiza farmaceutychna i diagnostyka laboratoryjna a zdrowie czlowieka. — Bialystok, Poland, 11-13 May, 2007. — P. 80.
17. WHO monographs on selected medicinal plants. — Geneva: World Health Organization, 1999. — Vol. 1. — 299 p.
18. WHO monographs on selected medicinal plants. — Geneva: World Health Organization, 2002. — Vol. 2. — 357 p.

УДК 615.322:615.014.2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ЕГО КОМПОЗИЦИЙ В СОЗДАНИИ НОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Л.И.Вишневская

Проведены технологические исследования 23 видов лекарственного растительного сырья и его смесей. В результате проведенных исследований изучены технологические параметры лекарственного растительного сырья: содержание влаги, степень измельчения, удельная, объемная и насыпная массы, пористость и порозность, свободный объем слоя. Результаты исследований могут быть использованы для расчетов технологического процесса производства сложных настоек “Бронхофит”, “Гинекофит” и “Простатофит”.

UDC 615.322:615.014.2

TECHNOLOGICAL INVESTIGATION OF THE MEDICINAL PLANT RAW MATERIAL AND ITS COMPOSITIONS IN CREATING NEW MEDICINES

L.I.Vishnevskaya

Technological investigation of 23 types of the medicinal plant raw material and its mixtures have been carried out. As a result of the research conducted the technological parameters of the medicinal plant raw material have been studied: the moisture content, the degree of powdering, specific gravity, volume and friable mass, porosity and cutting, the layer's free volume. The results of the study can be used to calculate the technological process for manufacturing complex tinctures “Bronchophyt”, “Ginecophyt” and “Prostatophyt”.