

Рекомендована д.ф.н., професором Т.Г.Ярних

УДК 615.451.16:615.322:66.022

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ, ЩО ВХОДИТЬ ДО СКЛАДУ СКЛАДНОЇ НАСТОЙКИ “РАВІСОЛ”

С.І.Трутаєв, О.І.Тихонов, О.С.Шпичак

Національний фармацевтичний університет

Визначено основні технологічні параметри лікарської рослинної сировини, що входить до складу складної настойки “Равісол”, з протиатеросклеротичною дією. Результати досліджень були закладені в основу технологічного регламенту на розроблену настойку.

Екстрагування біологічно активних сполук з лікарської рослинної сировини (ЛРС) — це складний процес, який залежить від багатьох умов та факторів [1-3, 4-8, 10-16].

Відомо, що вихід екстрактивних речовин залежить від властивостей ЛРС (вмісту у сировині вологи, діючих і екстрактивних речовин та ін.), способу екстрагування та апаратурного оснащення [1, 5, 9]. Для підвищення ефективності процесу екстрагування та визначення витратних норм сировини та екстрагенту необхідно знати технологічні властивості лікарської сировини. До них відносяться: швидкість і величина набухання сировини; поглинання сировиною екстрагенту; питома і насипна маса сировини, об'ємна вага, пористість, порізність, вільний об'єм шару; подрібнення сировини; коефіцієнти внутрішнього і зовнішнього тертя; опір різанню сировини; коефіцієнт вимивання; коефіцієнт дифузії речовин всередині сировини та ін.

При екстрагуванні рослинної сировини досить часто виникає питання про вибір об'єму екстрактора за заданою масою сировини або навпаки за заданим об'ємом екстрактора визначають масу сировини, яка вміщується в екстрактор. Такі розрахунки проводять по насипній масі сировини.

Іншим фактором, який слід враховувати при плануванні виробництва настоек, є об'єм екстрагенту. На заповнення проміжків між частинками різних видів рослинної сировини, яка відрізняється насипною масою та порізністю, витрачається різна кількість екстрагенту.

Рослинна сировина при контакті з екстрагентом набухає та збільшується в розмірах, а проміжки між частинками сировини при цьому зменшуються. У даному випадку зменшується й об'єм

рідкої фази у проміжках між частинками сировини. Між іншим, саме об'єм рідкої фази, який розміщується у проміжках між частинками сировини, що набухла, дає уявлення про об'єм зовнішнього соку, який знаходиться в зоні масообміну, і є важливим при розрахунках рівноважних способів екстрагування та розміщенні зони масообміну.

До складу розробленого нами лікарського препарату для лікування атеросклерозу у формі складної настойки під умовною назвою “Равісол” входить 7 видів рослинної сировини різних за своєю гістологічною будовою, що дає підставу для поглибленого її вивчення з метою вибору оптимальних параметрів процесу екстракції.

Експериментальна частина

Метою даної роботи було проведення комплексних досліджень з вивчення основних технологічних параметрів ЛРС (плодів глоду, трави барвінку малого, насіння гіркокаштану звичайного, трави хвоща польового, плодів софори японської, квітів конюшини лучної, пагонів та листя омели білої), яка входить до складу розробленої нами настойки “Равісол” [2, 3].

У ході експерименту для визначення питомої та насипної маси, об'ємної ваги, пористості, порізності та вільного об'єму шару ЛРС попередньо подрібнювали на млині роторному виробництва заводу “Спецтехобладнання”, м. Харків. Продуктивність млина складає 30-60 кг/год. Кількість ножів — 6 (4 рухомих, 2 нерухомих з регулюючим зазором між ними, який складає $0,4 \pm 0,01$ мм). Число обертів ротора — 600 об/хв.

Визначення втрати в масі при висушуванні ЛРС проводили згідно з методикою Державної фармакопеї України (ДФУ) (п. 2.2.32). Сировину (точну наважку) сушили при температурі 120°C протягом 3 год [4].

Результати визначення втрати маси при висушуванні наведені в табл. 1.

Далі ми вивчили основні технологічні параметри досліджуваної рослинної сировини (питому і насипну масу, об'ємну вагу, пористість, порізність, вільний об'єм шару).

Таблиця 1

Результати визначення втрати маси при висушуванні та вологості ЛРС n=5

Сировина	Маса бюкса з сировиною, г	Маса бюкса з сировиною після сушки, г	Втрата маси при висушуванні, г	Вологість, %
Квіти конюшини лучної	29,2354±0,0257	28,9538±0,0227	0,2816±0,0185	7,51±0,12
Трава хвоща польового	33,2723±0,0163	32,9000±0,0257	0,3723±0,0182	7,70±0,18
Трава барвінка малого	32,6417±0,01265	32,3369±0,0251	0,3048±0,0272	6,14±0,14
Плоди глоду	30,6813±0,0134	30,0759±0,0193	0,6058±0,02697	13,69±0,16
Насіння гіркокаштану звичайного	32,2095±0,0474	31,8295±0,0184	0,3800±0,0263	7,53±0,19
Плоди софори японської	30,0357±0,0215	29,8521±0,0211	0,1836±0,0179	5,70±0,15
Пагони та листя омели білої	98,7538±0,0351	95,2396±0,0235	3,5142±0,0162	61,92±0,16

Таблиця 2

Результати визначення насипної маси n=5

Сировина	№	Вага сировини, г	Повний об'єм, см ³	Насипна маса, г/см ³	Результати статистичної обробки насипної маси
1	2	3	4	5	6
Плоди глоду	1	36,79	100	0,3679	$\bar{x} = 0,3633$ $S^2 = 0,00002$ $Sx = 0,0020$ $\Delta x = 0,0055$ $\varepsilon = 1,5284\%$
	2	35,59	100	0,3559	
	3	36,36	100	0,3636	
	4	36,49	100	0,3649	
	5	36,40	100	0,3640	
Трава барвінка малого	1	9,06	100	0,0906	$\bar{x} = 0,0884$ $S^2 = 0,0000046$ $Sx = 0,00096$ $\Delta x = 0,00266$ $\varepsilon = 3,0151\%$
	2	8,74	100	0,0874	
	3	8,89	100	0,0889	
	4	8,99	100	0,0899	
	5	8,52	100	0,0852	
Насіння гіркокаштану звичайного	1	56,93	100	0,5639	$\bar{x} = 0,56648$ $S^2 = 0,0000084$ $Sx = 0,0013$ $\Delta x = 0,0036$ $\varepsilon = 0,6371\%$
	2	56,70	100	0,5670	
	3	56,24	100	0,5624	
	4	56,89	100	0,5689	
	5	56,48	100	0,5648	
Трава хвоща польового	1	6,42	100	0,0642	$\bar{x} = 0,05952$ $S^2 = 0,000011$ $Sx = 0,0015$ $\Delta x = 0,0042$ $\varepsilon = 7,0000\%$
	2	5,73	100	0,0573	
	3	6,15	100	0,0615	
	4	5,85	100	0,0585	
	5	5,61	100	0,0561	
Плоди софори японської	1	43,94	100	0,4394	$\bar{x} = 0,44088$ $S^2 = 0,000014$ $Sx = 0,00168$ $\Delta x = 0,0047$ $\varepsilon = 1,0580\%$
	2	44,42	100	0,4442	
	3	44,14	100	0,4414	
	4	43,52	100	0,4352	
	5	44,42	100	0,4442	

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Квіти конюшини лучної	1	3,12	100	0,0312	$\bar{x} = 0,0316$ $S^2 = 0,00000034$ $Sx = 0,00026$ $\Delta x = 0,00072$ $\varepsilon = 2,2844\%$
	2	3,22	100	0,0322	
	3	3,15	100	0,0315	
	4	3,09	100	0,0309	
	5	3,22	100	0,0322	
Пагони та листя омели білої	1	36,31	100	0,3631	$\bar{x} = 0,36552$ $S^2 = 0,0000033$ $Sx = 0,00081$ $\Delta x = 0,0022$ $\varepsilon = 0,6153\%$
	2	36,74	100	0,3674	
	3	36,69	100	0,3669	
	4	36,42	100	0,3642	
	5	36,60	100	0,3660	

Насипна маса (d_n) являє собою відношення ваги подрібненої сировини при природній вологості до зайнятого сировиною повного об'єму, який включає пори частинок і порожнини між ними.

У мірний циліндр завантажують подрібнену сировину, злегка струшуючи для вирівнювання сировини, і визначають її повний об'єм, який вона займає. Після цього сировину зважують.

Розрахунок насипної маси ЛРС (d_n) проводили за формулою:

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

де: P_n — вага неподрібною сировини при природній або заданій вологості, г; V_n — об'єм, який займає сировина, см^3 .

Результати визначення насипної маси наведені в табл. 2.

Об'ємна вага (d_0) являє собою відношення подрібненої сировини при природній або заданій вологості до її повного об'єму, який включає пори, тріщини і капіляри, заповнені повітрям.

Біля 10 г (точна наважка) подрібненої сировини швидко занурюють у мірний циліндр з водою очищеною і визначають об'єм. За різницею об'ємів у мірному циліндрі визначають об'єм, який займає сировина.

Розрахунок об'ємної ваги ЛРС (d_0) проводили за формулою:

$$d_0 = \frac{P_0}{V_0}, \text{ г/см}^3,$$

де: P_0 — вага неподрібною сировини при природній або заданій вологості, г; V_0 — об'єм, який займає сировина, см^3 .

Результати визначення об'ємної ваги наведені в табл. 3.

Питома маса (d_y) являє собою відношення ваги абсолютно сухої подрібненої сировини до об'єму рослинної тканини.

Біля 5,0 г (точна наважка) подрібненої сировини завантажують у пікнометр місткістю 100 мл, за-

ливають водою очищеною на 2/3 об'єму і витримують на киплячій водяній бані на протязі 1,5-2 год, періодично перемішуючи з метою повного видалення повітря з сировини. Після цього пікнометр охолоджують до температури 20°C і доводять об'єм до мітки водою очищеною. Таким чином визначають вагу пікнометра з сировиною і водою очищеною. Попередньо визначають вагу пікнометра з водою.

Розрахунок питомої маси (d_y) ЛРС проводили за формулою:

$$d_y = \frac{P \times d_{жс}}{P + G - F}, \text{ г/см}^3,$$

де: P — вага абсолютно сухої подрібненої сировини, г; G — вага пікнометра з водою, г; F — вага пікнометра з водою і сировиною, г; $d_{жс}$ — питома вага води, г/см^3 ($d_{жс} = 0,9982 \text{ г/см}^3$).

Результати визначення питомої маси наведені в табл. 4.

Визначивши об'ємну вагу, питому і насипну масу, розраховували пористість, порізність і вільний об'єм шару ЛРС.

Пористість (Π_c) характеризує величину порожнин всередині частинок сировини і визначається як відношення різниці між питомою вагою і об'ємною масою до питомої ваги. Пористість (Π_c) ЛРС розраховували за формулою:

$$\Pi_c = \frac{d_y - d_0}{d_y},$$

де: d_y — питома маса сировини, г/см^3 ; d_0 — об'ємна вага сировини, г/см^3 .

Порізність ($\Pi_{сл}$) шару характеризує величину порожнин між частинками рослинного матеріалу і визначається як відношення різниці між об'ємною і насипною масами до об'ємної маси. Порізність ($\Pi_{сл}$) ЛРС розраховували за формулою:

$$\Pi_{сл} = \frac{d_0 - d_n}{d_0},$$

де: d_0 — об'ємна вага сировини, г/см^3 ; d_n — насипна маса сировини, г/см^3 .

Таблиця 3

Результати визначення об'ємної ваги n=5

Сировина	№	Вага сировини, г	Об'єм, зайнятий сировиною, см ³	Об'ємна вага, г/см ³	Результати статистичної обробки об'ємної ваги
Квіти конюшини лучної	1	10,0219	36	0,2784	$\bar{x} = 0,27676$ $S^2 = 0,00003$ $Sx = 0,0025$ $\Delta x = 0,0069$ $\varepsilon = 2,5079\%$
	2	9,9813	35	0,2852	
	3	10,0074	37	0,2705	
	4	9,9216	36	0,2756	
	5	10,1405	37	0,2741	
Плоди софори японської	1	10,1430	9	1,1270	$\bar{x} = 1,11708$ $S^2 = 0,000069$ $Sx = 0,0037$ $\Delta x = 0,0103$ $\varepsilon = 0,9196\%$
	2	10,0027	9	1,1114	
	3	9,9598	9	1,1066	
	4	10,1072	9	1,1230	
	5	10,0564	9	1,1174	
Трава барвінка малого	1	10,0867	16	0,6304	$\bar{x} = 0,65492$ $S^2 = 0,00047$ $Sx = 0,0097$ $\Delta x = 0,0269$ $\varepsilon = 4,1121\%$
	2	10,1207	15	0,6747	
	3	10,0516	15	0,6701	
	4	10,0098	15	0,6673	
	5	10,1143	16	0,6321	
Плоди глоду	1	10,4081	12	0,8673	$\bar{x} = 0,82752$ $S^2 = 0,00089$ $Sx = 0,0133$ $\Delta x = 0,0369$ $\varepsilon = 4,4623\%$
	2	9,9163	12	0,8263	
	3	9,9715	12	0,8309	
	4	9,9584	12	0,8299	
	5	10,1817	13	0,7832	
Насіння гіркокаштану звичайного	1	10,2197	9	1,1355	$\bar{x} = 1,11944$ $S^2 = 0,00019$ $Sx = 0,0062$ $\Delta x = 0,0172$ $\varepsilon = 1,5377\%$
	2	10,1055	9	1,1228	
	3	10,1379	9	1,1264	
	4	9,8913	9	1,0990	
	5	10,0215	9	1,1135	
Трава хвоща польового	1	10,2611	24	0,4275	$\bar{x} = 0,4276$ $S^2 = 0,00003$ $Sx = 0,0024$ $\Delta x = 0,0067$ $\varepsilon = 1,5583\%$
	2	10,2036	24	0,4251	
	3	9,9613	23	0,4331	
	4	10,0771	24	0,4199	
	5	9,9450	23	0,4324	
Пагони та листя омели білої	1	10,1796	10	1,0180	$\bar{x} = 1,04026$ $S^2 = 0,002596$ $Sx = 0,0228$ $\Delta x = 0,0633$ $\varepsilon = 6,0852\%$
	2	10,1854	10	1,0185	
	3	10,1696	10	1,0170	
	4	10,1637	10	1,0164	
	5	10,1831	9	1,1314	

Вільний об'єм шару (V) характеризує відносний об'єм порожнин в одиниці шару сировини (порожнини всередині частинок і між ними) і визначається як відношення різниці між питомою вагою і насипною масою до питомої ваги. Вільний об'єм шару (V) розраховували за формулою:

$$V = \frac{d_y - d_n}{d_y},$$

де: d_y — питома маса сировини, г/см³; d_n — насипна маса сировини, г/см³.

Таблиця 4

Результати визначення питомої маси ЛРС n=5

Сировина	№	Вага абсолютно сухої сировини, г	Вага пікнометра з водою очищеною, г	Вага пікнометра з сировиною і водою, г	Питома маса, г/см ³	Результати статистичної обробки питомої маси
Трава барвінка малого	1	5,2579	206,7213	208,7205	1,6106	$\bar{x} = 1,62098$ $S^2 = 0,000076$ $Sx = 0,0039$ $\Delta x = 0,0108$ $\varepsilon = 0,6680\%$
	2	5,1384	206,6305	208,6295	1,6338	
	3	5,2008	206,5431	208,5430	1,6219	
	4	5,1941	206,0727	208,0718	1,6228	
	5	5,2314	206,4219	208,4215	1,6158	
Квіти конюшини лучної	1	5,0332	212,2431	214,2206	1,6442	$\bar{x} = 1,63438$ $S^2 = 0,0001$ $Sx = 0,0045$ $\Delta x = 0,0125$ $\varepsilon = 0,7644\%$
	2	5,1249	213,5416	215,5196	1,6256	
	3	5,1103	214,1373	216,1146	1,6282	
	4	5,0206	212,5702	214,5473	1,6466	
	5	5,1151	213,3027	215,2801	1,6273	
Трава хвоща польового	1	5,4784	206,5236	207,3654	1,1794	$\bar{x} = 1,18442$ $S^2 = 0,0000127$ $Sx = 0,0016$ $\Delta x = 0,0044$ $\varepsilon = 0,3751\%$
	2	5,3127	206,0472	206,8893	1,1862	
	3	5,3564	207,1345	207,9764	1,1843	
	4	5,2412	206,3706	207,2118	1,1890	
	5	5,3806	207,5357	208,3772	1,1832	
Плоди глоду	1	5,1116	212,9673	214,2837	1,3447	$\bar{x} = 1,34308$ $S^2 = 0,000022$ $Sx = 0,00208$ $\Delta x = 0,0058$ $\varepsilon = 0,4300\%$
	2	5,0684	211,7316	213,0474	1,3482	
	3	5,2131	212,5402	213,8569	1,3355	
	4	5,1207	212,0654	213,3825	1,3438	
	5	5,1271	211,1571	212,4740	1,3432	
Плоди софори японської	1	5,0402	206,7188	207,5841	1,2051	$\bar{x} = 1,20388$ $S^2 = 0,0000096$ $Sx = 0,00139$ $\Delta x = 0,0039$ $\varepsilon = 0,3206\%$
	2	5,1305	207,1354	208,0001	1,2005	
	3	5,0071	206,3766	207,2426	1,2069	
	4	5,0619	206,7712	207,6370	1,2063	
	5	5,1311	207,4807	208,3458	1,2006	
Насіння гіркокаштану звичайного	1	5,1244	205,1691	206,2399	1,2619	$\bar{x} = 1,26298$ $S^2 = 0,00000072$ $Sx = 0,00038$ $\Delta x = 0,0010$ $\varepsilon = 0,0835\%$
	2	5,0926	206,5317	207,6030	1,2641	
	3	5,1128	206,7956	207,8664	1,2626	
	4	5,1013	205,3618	206,4329	1,2635	
	5	5,1089	206,9243	207,9948	1,2628	
Пагони та листя омели білої	1	5,2671	194,0231	195,3154	1,3219	$\bar{x} = 1,33214$ $S^2 = 0,000044$ $Sx = 0,00298$ $\Delta x = 0,0083$ $\varepsilon = 0,6211\%$
	2	5,0932	194,3702	195,6623	1,3375	
	3	5,1127	194,5637	195,8561	1,3359	
	4	5,1914	193,9853	195,2772	1,3289	
	5	5,1061	194,2827	195,5753	1,3365	

Основні технологічні параметри лікарської рослинної сировини, що входить до складу складної настойки "Равісол", наведені в табл. 5.

Результати та їх обговорення

Оскільки рівномірного змішування складових сушій розробленого препарату досягти важко у зв'язку з тим, що частини рослин мають різну форму,

величину, анатомічну будову, масу і питому щільність, нами були проведені дослідження по встановленню оптимального ступеня подрібнення для кожного виду лікарської рослинної сировини, яка входить до складу досліджуваної настойки, яке б дозволило одержати однорідні суміші і не впливало на вихід діючих і екстрактивних речовин.

Таблиця 5

Основні технологічні параметри лікарської рослинної сировини,
що входить до складу настойки "Равісол" n=5

Сировина	Вологість, %	Питома маса, г/см ³	Об'ємна вага, г/см ³	Насипна маса, г/см ³	Пористість сировини	Порізність шару	Вільний об'єм шару
Квіти конюшини лучної	7,51±0,12	1,6344±0,0125	0,2768±0,0069	0,0316±0,0007	0,8407±0,0303	0,8858±0,3604	0,9806±0,0005
Трава хвоща польового	7,70±0,18	1,1844±0,0044	0,4276±0,0067	0,0595±0,0042	0,6389±0,0066	0,8562±0,0094	0,9481±0,0040
Трава барвінка малого	6,14±0,14	1,6210±0,0108	0,6549±0,0269	0,0884±0,0027	0,5960±0,0144	0,8664±0,0086	0,9461±0,0024
Плоди глоду	13,69±0,16	1,3431±0,0058	0,8275±0,0369	0,3633±0,0055	0,3838±0,0276	0,5606±0,0192	0,7295±0,0047
Насіння гіркокаштану звичайного	7,53±0,19	1,2630±0,0010	1,1194±0,0172	0,5665±0,0036	0,1137±0,0140	0,4949±0,0096	0,5524±0,0050
Плоди софори японської	5,70±0,15	1,2039±0,0039	1,1171±0,0103	0,4409±0,0047	0,0720±0,0087	0,6053±0,0069	0,6338±0,7622

В умовах промислового виробництва фітопрепаратів сировину з низькою насипною масою і високою порізністю прийнято при загрузці утрамбовувати в екстрактор. Цю операцію проводять з одноразовим замочуванням сировини, що дає змогу в значній мірі знизити порізність сировини.

Результати визначення втрати маси при висушуванні та вологості сировини (табл. 1) показали, що для квітів конюшини лучної, трави хвоща польового, трави барвінка малого, насіння гіркокаштану звичайного та плодів софори японської різниця між середніми значеннями свіжої та висушеної сировини знаходиться в межах 0,5%, вологість складає 5,7-7,5%. Для плодів глоду втрата маси при висушуванні складає 2%, вологість — 13,7%, а для пагонів та листя омели відповідно майже 3,5% та вологість 62%.

Експериментальні дані, наведені в табл. 2, 3 та 4, свідчать про залежність питомої і насипної маси та об'ємної ваги від гістологічної будови рослинної сировини та способу її подрібнення. Середні значення насипної маси плодів глоду і пагонів та листя омели близькі до показників порізності даної ЛРС (табл. 5). Дані табл. 5 також свідчать, що пористість квітів конюшини лучної, подрібнених на роторному млині, складає 0,8407±0,0303, а їх порізність — 0,8858±0,3604. Пористість і порізність трави хвоща польового відповідно складає 0,6389±0,0066 і 0,8562±0,0094, трави барвінка малого — 0,5960±0,0144 і 0,8664±0,0086, плодів глоду — 0,3838±0,0276 і 0,5606±0,0192, насіння гіркокаштану звичайного — 0,1137±0,0140 і 0,4949±0,0096, плодів софори японської — 0,0720±0,0087 і 0,6053±0,0069, а пагонів та листя омели — 0,2191±0,0458 і 0,6480±0,0200.

Вільний об'єм шару для квітів конюшини лучної, подрібнених на роторному млині, складає

0,9806±0,0005, для трави хвоща польового — 0,9481±0,0040, для трави барвінка малого — 0,9461±0,0024, для плодів глоду — 0,7295±0,0047, для насіння гіркокаштану звичайного — 0,5524±0,0050, для плодів софори японської — 0,6338±0,7622, а для пагонів та листя омели — 0,7256±0,0005.

Результати експериментальних досліджень, наведені в табл. 1, 2, 3, 4 та 5, дали можливість визначити необхідний ступінь подрібнення рослинної сировини при розробці оптимальних параметрів її змішування в процесі отримання розробленого препарату і були використані для обґрунтування та розробки промислової технології складної настойки "Равісол".

Таким чином, аналізуючи вищенаведені дані експериментальних досліджень, нами були встановлені основні технологічні параметри лікарської рослинної сировини для складної настойки "Равісол", які сприятимуть її виготовленню у відповідності з вимогами ДФУ.

ВИСНОВКИ

1. Вивчено основні технологічні показники (питому та насипну масу, об'ємну вагу, вологість, пористість, порізність та вільний об'єм шару) плодів глоду, трави барвінка малого, насіння гіркокаштану звичайного, трави хвоща польового, плодів софори японської, квітів конюшини лучної, пагонів та листя омели білої, які входять до складу комплексного препарату "Равісол" у формі складної настойки.

2. Результати досліджень дозволили визначити оптимальні параметри процесу екстракції рослинної сировини та розробити оптимальну технологію складної настойки "Равісол" для промислового виробництва.

3. Результати досліджень були закладені в основу технологічного регламенту на розроблений лікарський препарат.

ЛІТЕРАТУРА

1. Базыкина Н.И., Николаевский А.Н., Филиппенко Т.А., Калоерова В.Г. // *Хим.-фармац. журн.* — 2002. — №2. — С. 46-49.
2. Государственная фармакопея СССР. — X изд. — М.: Медицина, 1968. — 1079 с.
3. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. — 11-е изд., доп. — М.: Медицина, 1989. — 400 с.
4. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. — Х.: ПІРЕГ, 2001. — 556 с.
5. Пономарев В.Д. Экстрагирование лекарственного сырья. — М.: Медицина, 1976. — 202 с.
6. Bauer R. // *Zeitschr. fuer Phytotherapie.* — 1997. — Bd. 18. — S. 207-214.
7. Brinkenborn R.M., Shah D.V., Degenring F.M. // *Phytomedicine.* — 1999. — Vol. 6. — P. 1-5.
8. Calapsi G., Cipci A., Firenzuols F. et al. // *J. Pharm. and Pharmacol.* — 1999. — Vol. 51, №6. — P. 723-728.
9. Grimm W., Muller H.H. // *Am. J. Med.* — 1999. — Vol. 106. — P. 138-143.
10. *Herbal Drugs and Phytopharmaceuticals.* — Stuttgart: Medpharm Scientific Publishers, 1994. — 566 p.
11. Joseph M. Ault, Christopher M. Riley, Noel M. Meitzer, Craig E. Lunte // *Pharm. Res.* — 1994. — Vol. 11. — P. 1631-1639.
12. Matsujama K., Nakachima M., Nakaboh Y. et al. // *Pharm. Res.* — 1994. — Vol. 11. — P. 684-686.
13. Melcyart D., Linde K., Worku F., Bauer R. // *Phytomedicine.* — 1999. — №1. — P. 245-254.
14. Parnham M. // *Phytomedicine.* — 1996. — №3. — P. 95-102.
15. Schulz V., Hansel R. *Rationale Pyetotherapie.* — Berlin: Springer, 1999. — P. 347-351.
16. Tytgat G.N.J. // *Digestion.* — 1998. — Vol. 59, №5. — P. 446-452.

УДК 615.451.16:615.322:66.022

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ВХО-
ДЯЩЕГО В СОСТАВ СЛОЖНОЙ НАСТОЙКИ “РАВИСОЛ”
С.И.Трутаев, А.И.Тихонов, А.С.Шпичак

Определены основные технологические параметры лекарст-
венного растительного сырья, входящего в состав сложной
настойки “Рависол”, для лечения атеросклероза. Результаты
исследований были заложены в основу технологического
регламента на разработанную настойку.

UDC 615.451.16:615.322:66.022

DETERMINATION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS
OF THE MEDICINAL PLANT RAW MATERIAL IN THE
COMPOSITION OF THE COMPLEX TINCTURE “RAVISOL”
S.I.Trutaev, A.I.Tikhonov, A.S.Shpichak

The basic technological parameters of the medicinal plant raw
material in the composition of the complex tincture “Ravisol”
for treating atherosclerosis have been determine. The research
results are in the basis of the technological schedules on the
tincture developed.