

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МИТТЯ ТА РЕЖИМІВ ВИСУШУВАННЯ СИРОВИНИ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ (*Valeriana officinalis* L.)

І.М. КОВТУНИК, доктор сільськогосподарських наук

Подільська аграрно-технічна академія

М.М. СВІТЕЛЬСЬКИЙ, аспірант

Житомирський агротехнічний коледж

*У статті приведені результати досліджень щодо впливу температури води, тривалості миття та режимів висушування кореневищ валеріани лікарської (*Valeriana officinalis* L.) на вміст в них діючих речовин.*

Складний комплекс збиральних заходів сировини валеріани лікарської (викопування, миття та висушування кореневищ) вимагає суворої їх координації з урахуванням ступеня механізації. Краще розпочати збирання кореневої маси валеріани раніше, ніж затримати цей процес, оскільки через можливе зниження температури, замерзання ґрунту, випадання дощів врожай може залишитись незібраним, а перенесення збиральних робіт на весну є неприпустимим. З метою скорочення тривалості збиральних робіт, виникла необхідність в подальшій механізації збирання, миття та висушування кореневищ валеріани.

В даний час широке виробниче випробування проходять сільськогосподарські машини для механізації збирання кореневої маси валеріани. Це – гичкозрізувач БМ-6, валеріанозбиральний комбайн ВК-0,3; які в комплексі із впровадженням інших агротехнічних заходів дозволяють значно поліпшити механізацію збирання кореневої маси валеріани. Однак і в цьому випадку залишається не повністю вирішеним питання повного відділення землі від коренів. При ручному або механізованому обтрушуванні коренів на них залишається ще близько 40-50% землі, а на важких суглинистих ґрунтах за дощової погоди кількість землі на коренях збільшується до 70%. За короткий період збирання врожаю (10-15 днів) на миття надходить велика маса кореневищ валеріани лікарської. Так, у селянсько-фермерському господарстві “Еліксир” (с.Лазарівка, Брусилівський район, Житомирська область), яке

спеціалізується на вирощування лікарських рослин, при виробництві кожного центнера сухого кореня валеріани на миття надходить в середньому близько 6-7 центнерів сировини коренів. Це створює великі труднощі для своєчасного проведення миття кореневищ валеріани лікарської.

Машини для миття коренів, які застосовувались раніше, мали невелику продуктивність, і тому вони не могли промивати вчасно весь врожай. Щоб вирішити це питання, необхідно було збільшити продуктивність мийних машин. Однак, зі збільшенням їх завантаження подовжується і тривалість миття коренів. На тривалість миття впливають також погодні умови, період збирання і механічний склад ґрунту, на якому вирощується валеріана. За вологих погодних умов корені валеріани, зібрані з ділянок із важким механічним складом ґрунту, надходять на миття з підвищеним вмістом землі. Ґрунт на коренях у процесі навантаження на транспортні засоби і перевезення коренів з поля до мийної машини ущільнюється, тривалість миття при цьому збільшується до 25-30 хвилин. Такі корені погано промиваються, тривалість їх миття збільшується, а якість сировини погіршується. В суху погоду забрудненість коренів перед миттям складає 25-35%. Ґрунт на коренях знаходиться в пухкому стані і змивається з них за 12-15 хвилин. В процесі миття необхідним є не лише видалення всієї землі з коренів валеріани, але водночас не можна допустити погіршення їх якості та зниження медичної цінності лікарської сировини.

В літературі немає даних про тривалість миття коренів валеріани та про її вплив на якість сировини. Всі автори, які вивчали це питання, не рекомендують довго мити кореневища валеріани з метою запобігання втрат діючих речовин в них.

Дослідити вплив температури води та тривалості миття коренів валеріани на вміст в них ефірної олії та екстрактивних речовин і встановити оптимальний режим висушування цієї цінної лікарської сировини без погіршення її медичної цінності.

Для з'ясування тривалості миття, температури води і їх впливу на збереження якості сировини в 2000, 2001 та 2002 році були проведені спеціальні дослідження у СФГ "Еліксир". Миття коренів проводили в річковій воді на спеціально встановлених решетах. Для наближення умов ручного миття до машинного, корені в процесі миття піддавали активному рухові.

У 2000 р. дослід проводили 29 жовтня при температурі води 6°C. Із приведених у табл. 1 даних випливає, що миття коренів валеріани при температурі води 6°C не впливає на їх якість. Вміст ефірної олії та

екстрактивних речовин у них істотно не змінюється при тривалості миття до 90 хвилин. А в окремі роки температура води, при якій миються корені валеріани, може бути дещо вищою. Тому в наступних дослідях миття коренів проводили при більш високій температурі. У 2001 р. досліді проводили 15 жовтня при температурі води 15°C і 25 жовтня – при температурі води 15°C та 23°C. Температура води, при якій корені мили в 2002 р., становила 10°C, 15°C і 20°C. Миття коренів при температурі 20°C і 23°C проводилось у спеціально підігрітій для цих потреб воді. Воду в процесі досліду змінювали 5 разів.

Перша проба при митті коренів відбиралась через 0,5 хвилини. Вага сирого кореня на один режим миття складала в середньому 2,5 кг. Якісні аналізи проводили на вміст ефірної олії та екстрактивних речовин. Результати аналізів показані в таблицях 1-4.

1. Вплив тривалості миття на якість кореневищ валеріани лікарської при температурі води 6°C (29.10.2000 р.)

Тривалість миття, хв.	Вміст, %	
	ефірної олії	екстрактивних речовин
0,5	0,59	28,0
5	0,56	29,1
10	0,56	27,1
15	0,57	27,6
20	0,58	28,3
30	0,58	27,8
40	0,60	28,4
60	0,56	29,3
90	0,58	28,7

Результати досліджень показують, що тривалість миття при температурі води нижче 20°C не впливає на вміст в них ефірної олії та екстрактивних речовин. Миття коренів валеріани при температурі води вище 20°C призводить до втрат ефірної олії. Ці втрати тривають протягом перших 15-20 хвилин. Тривалість миття за даної температури понад зазначений час суттєво не впливає на вміст ефірної олії.

Вивчалось розташування ефірної олії в молодих коренях валеріани 2-го року життя. Для цього проводили анатомічні зрізи свіжих коренів. Товщина зрізу знаходилась в межах 30-40 мм. Як реактив на ефірну олію використовували барвник Судан III, від якого ефірна олія забарвлюється в яскраво-солом'яний колір. Досліджено, що ефірна олія в коренях

валеріани в осінній період знаходиться в гіподермі і коровій паренхімі.

2. Вплив тривалості миття на якість кореневищ валеріани лікарської при температурі води 15°C (25.10.2001 р.)

Тривалість миття, хв.	Вміст, %	
	ефірної олії	екстрактивних речовин
0,5	0,39	32,4
5	0,40	32,2
10	0,39	32,8
15	0,39	33,8
20	0,37	32,7
30	0,39	34,3
40	0,40	33,2
60	0,41	33,1
90	0,39	32,5

3. Вплив тривалості миття і температури води на якість кореневищ валеріани лікарської (15.10.2001 р.)

Тривалість миття, хв.	Температура води 15°C		Температура води 23°C	
	Вміст, %			
	ефірної олії	екстрактивних речовин	ефірної олії	екстрактивних речовин
0,5	0,57	37,5	0,54	37,3
5	0,55	37,2	0,45	38,1
10	0,57	35,4	-	-
20	0,57	36,9	0,39	37,5
30	0,56	37,1	0,38	38,2
40	0,54	36,1	0,36	37,3
60	0,56	36,6	0,39	37,7
90	0,56	37,3	-	-

Миття коренів валеріани повинно бути проведене відразу ж після їх збирання або ж наступного дня. Проведення миття коренів у більш пізні строки призводить до втрат діючих речовин в них, оскільки через 3-4 доби відбувається ріст бруньок на кореневищі. Протягом перших двох днів після збирання клітини коренів не гинуть і являються природною перешкодою для проникнення води в них та вимивання з них ефірної олії. А оскільки ефірна олія міститься в периферичних елементах коренів

валеріани в малих кількостях, тому механічні пошкодження клітин кореня, які можуть відбуватись в процесі збирання не призводять до суттєвих її втрат.

При збільшенні температури води вище від 15°C дія води на проникність клітин коренів збільшується, а це призводить до посилення вимивання ефірної олії з них. Така дія води швидше виявляється по відношенню до клітин гіподерми, які є фізіологічно більш старими, тому опірність в них зменшується і вони раніше відмирають. Крім того, клітини гіподерми можуть механічно пошкоджуватися в процесі збирання, що сприяє їх відмиранню. Тому при митті коренів валеріани при температурі води 20°C відбувається вимивання ефірної олії з них. Втрати ефірної олії відбуваються протягом перших 15-20 хвилин, потім її вміст в коренях істотно не змінюється, адже за цей період відбувається вимивання ефірної олії лише з фізіологічно більш старих поверхневих тканин.

4. Вплив тривалості миття та температури води на вміст ефірної олії в кореневевищах валеріани лікарської (2002 р.)

Тривалість миття, хв.	Температура води		
	10°C	15°C	20°C
	Вміст ефірної олії у %		
0,5	0,67	0,65	0,67
5	0,66	0,65	0,60
10	0,66	0,65	0,56
15	0,64	0,65	0,53
20	0,66	0,65	0,52
30	0,65	0,64	0,50
40	0,64	0,67	0,53
60	0,66	0,67	0,53
90	0,64	0,67	-

Результати дослідів по миттю кореневищ валеріани дозволяють зробити наступний висновок:

1. встановлено тривалість миття (до 90 хвилин) і температура води (6-15°C), при яких не відбувається втрата ефірної олії та екстрактивних речовин в коренях валеріани;

2. зі збільшенням температури води до 20°C і вище її дія на проникність тканин збільшується й ефірна олія вимивається лише з фізіологічно старих та ушкоджених тканин гіподерми, що мають меншу життєздатність та опірність до дії води. Клітини корової паренхіми та

прилегли до них клітини гіподерми витримують більш тривалу дію цієї води й ефірна олія з них не вимивається. Тому при митті кореневищ валеріани при температурі води 20°C і вище протягом перших 15-20 хвилин в них відбувається втрата ефірної олії. Протягом наступних 40-45 хвилин втрати ефірної олії з коренів припиняються.

Таким чином, для одержання кореневищ валеріани, чистих від механічних домішок, їх варто мити при температурі води нижчій від 20°C впродовж 90 хвилин, що суттєво не впливає на погіршення якості одержуваної сировини.

Згідно літературних даних [1-3] висушувати корені валеріани слід при температурі нагрівання сировини не вище 35-40°C. Дотепер переконливих експериментальних даних, котрі б це підтверджували, в літературі немає. У сучасних сушарках можна змінювати час експозиції в широких межах, що дозволяє проводити висушування при високій температурі з малою експозицією і навпаки. Останнім часом висушування коренів валеріани стали проводити на барабанних сушарках СЗПБ. Це дозволяє в широких межах змінювати температуру висушування, експозицію і пропускну здатність сушарки.

Метою нашої роботи було знайти оптимальні режими висушування коренів валеріани на сушарках СЗПБ-2,0 і СПК-4г-90, які є найбільш придатними для цих потреб.

Корені валеріани після миття розкладаються на стелажах, де з них видаляється механічно зв'язана волога, а також відбувається їх підв'ялювання зі зниженням вологи із 75% до 30%. Потім сировина подрібнюється на тютюнорізальній машині або на подрібнювачі "Волгарь-5". У такому вигляді корені надходять на сушарки.

Досліди проводились при різній температурі сушильного агенту із сировиною різної вихідної вологості. Як показали дослідження, різниця за вологістю між великою і дрібною фракціями кореня на виході з барабану іноді досягає 20% (38% – у великій фракції і 18% – у дрібній), однак, завдяки власним гігроскопічним властивостям коренів вже через добу ця різниця зменшується до 2-3%. Результати дослідів по висушуванню на сушарці СЗПБ-2,0 зазначені в таблиці 5. Виявлено залежність між температурою сушильного агенту, вологістю сировини, пропускну здатністю і якістю сировини. Так, у досліді від 4.10.2000 р. висушування коренів з вихідною вологістю 70% при температурі сушильного агента 180°C не змінило вміст ефірної олії в них. У досліді від 7.10.2000р. зменшення вихідної вологості сировини до 59%, при тих

же параметрах, що й у попередньому досліді, зменшило вміст ефірної олії в коренях валеріани.

5. Вплив температури висушування та часу експозиції на якість кореневищ валеріани лікарської (Барабанна сушарка СЗПБ-2,0)

Дата проведення досліді	Температура, °С		Вологість сировини, %		Пропускання сировини кг/год	Вміст у %			
	сушильного агента	сировини	вихідної сировини	кінцевої сировини		до висушування	після висушування	до висушування	після висушування
4.10.2000р.	180	30	70,0	51,0	84	0,45	0,44	24,4	24,7
4.10.2000р.	150	46	57,0	37,0	100	0,36	0,36	24,0	25,2
7.10.2000р.	180	32	59,0	47,0	0	0,46	0,36	20,3	26,2
16.10.2001р.	250	55	29,0	7,0	120	0,30	0,17	33,2	31,0
20.10.2000р.	250	78	57,7	35,1	167	0,21	0,20	31,0	41,0
20.10.2000р.	230	45	57,7	45,3	224	0,43	0,43	41,0	41,0
21.10.2001р.	220	72	49,7	10,8	60	0,24	0,14	40,6	40,2
23.10.2001р.	200	49	54,6	29,1	114	0,40	0,47	20,1	26,0
23.10.2001р.	220	55	51,5	27,2	100	0,39	0,49	24,8	25,3
27.10.2001р.	300	58	56,3	23,9	94	0,55	0,46	19,1	18,4
27.10.2001р.	275	62	59,0	30,0	108	0,49	0,39	25,1	25,7
28.10.2001р.	250	0	65,7	47,0	137	0,40	0,47	23,8	26,8
29.10.2001р.	180	43	48,0	24,2	100	0,46	0,52	28,7	29,3
29.10.2001р.	250	58	66,2	36,2	70	0,58	0,45	24,0	24,6
30.10.2001р.	190	62	36,8	1,2	0	0,35	0,35	24,7	24,7
1.11.2000 р.	250	0	14,4	5,5	0	0,20	0,14	28,0	28,2
3.11.2000 р.	200	54	37,2	8,0	0	0,40	0,27	29,0	32,0
6.11.2000 р.	180	65	41,8	11,5	104	0,17	0,21	30,7	29,6
13.11.2000р.	260	55	34,2	3,7	0	0,20	0,17	31,0	31,8
20.11.2000р.	150	58	39,5	7,4	89	0,13	0,17	41,0	42,5
21.11.2000р.	300	112	30,0	0,2	67,5	0,20	0,13	40,2	42,5

Висушування сировини 28.10.2001 р. при температурі сушильного агента 250°С і пропускній здатності 137 кг/годину не вплинуло на зменшення вмісту ефірної олії в сировині. Зменшення пропускної здатності сушарки до 70 кг/годину, при тій же температурі й однаковій

вологості сировини, що й у досліді від 29.10.2001 р., привело до зниження вмісту ефірної олії в сировині.

Збільшення пропускної здатності сушарки впливає на якість сировини аналогічно зменшенню температури сушильного агента, адже збільшення сировини в барабані сприяє зменшенню температури сировини так, у досліді від 10.10.2000 р. при температурі сушильного агента 150°C, вихідній вологості сировини 57% і пропускній здатності сушарки 100 кг/годину не змінювався вміст ефірної олії в сировині. Вміст ефірної олії не зменшився й у досліді від 20.10.2000 р. при збільшенні температури сушильного агента до 250°C, пропускній здатності 167 кг/годину та вихідній вологості сировини як і в попередньому досліді 57%.

Зменшення вихідної вологості сировини при одній і тій же температурі та пропускній здатності сушарки призводить до зменшення вмісту ефірної олії в сировині. Чим менше вологи міститься у вихідному матеріалі, тим нижчою повинна бути температура теплоносія. Так, у досліді 20.10.2000 р. при температурі агента 250°C і вологості сировини 57% вміст ефірної олії в сировині не змінився; а у досліді від 16.10.2001 р. при тій же температурі, але вихідній вологості сировини 29% і зменшеній пропускній здатності вміст ефірної олії в сировині зменшився майже вдвічі.

За аналогічною методикою проводилися досліді на конвеєрній сушарці СПК-4г-90 (табл. 6).

6. Вивчення режимів висушування кореневищ з коренями валеріани лікарської на конвеєрній сушарці СПК-4г-90 (СФГ «Еліксир»)

Дата проведення досліді	Температура, °С		Вологість сировини, %		Пропускання сировини кг/год	Вміст у %			
						ефірної олії		екстрактивних речовин	
	сушильного агента	сировини	початкова	кінцева		до висушування	після висушування	до висушування	після висушування
2.10.2001 р.	95	50	58,3	32,8	220	0,32	0,32	21,2	22,0
6.10.2001 р.	93	50	50,0	25,8	210	0,36	0,38	28,2	29,6
8.10.2001 р.	87	46	63,6	44,8	150	0,50	0,54	34,5	36,0
13.10.2001 р.	90	51	63,4	40,0	120	0,37	0,35	24,1	25,2
16.10.2001 р.	96	66	32,5	4,5	120	0,22	0,21	25,0	24,7
16.10.2001 р.	96	52	31,0	18,5	450	0,22	0,23	23,4	24,6
17.10.2001 р.	50	30	32,5	8,0	120	0,22	0,21	24,1	24,7
17.10.2001 р.	50	30	31,0	10,6	450	0,21	0,22	23,4	24,2

Сировина, яка надходила на сушарку, мала таку ж характеристику. Вихідна вологість сировини коливалась в межах від 31% до 63,6%. Кінцева вологість сировини була в межах від 4,5% до 44,8%. Експозиція дорівнювала 75 і 105 хвилинам. Пропускна здатність коливалась від 120 кг/годину до 450 кг/годину.

В перших чотирьох експериментах, проведених 2, 6, 8 і 13 жовтня 2001 р., вихідна вологість сировини була більшою від 50%, а в інших чотирьох дослідях, проведених 16 і 17 жовтня 2001 р., вихідна вологість була 31-32,5%.

У 5-ому, 7-ому і 8-ому експериментах сировина висушувалась за два проходи. Незважаючи на зміну експозиції та пропускну здатності, вміст ефірної олії й екстрактивних речовин у сировині не змінювався.

Отже, в результаті проведених експериментів на конвеєрній сушарці СПК-4г-90 з'ясовано, що висушування кореневих валеріани можна проводити без погіршення їх якості при температурі сушильного агента до 96°C, нагріванні сировини до 66°C, вихідній вологості сировини 31%-64%, зміні експозиції від 75 до 105 хвилин.

Отримані результати дослідів в обох сушарках спростовують думку вчених [4,5,6,7,8,9,11] та інших авторів, що стосуються питань культури і біології валеріани, котрі вважали, що висушування кореневих з коренями валеріани при температурі вищій від 35-40°C призводить до втрати ефірної олії і пропонували висушувати корені під навісом [10] або в сушарках при температурі не вище 35-40°C.

Висновки. 1. Висушування подрібнених кореневих валеріани на сушарці СЗПБ-2,0 при вологості сировини до висушування не вище 50% можна проводити без втрат ефірної олії й екстрактивних речовин при температурі сушильного агента 250°C.

2. При висушуванні сировини, вологість якої близько 70%, температуру сушильного агента можна підвищувати до 280°C; для сировини, вологість якої знаходиться в межах 30-45%, температуру сушильного агента не можна підвищувати вище від 190°C, а сировину, вологість якої нижче 30%, доводити до кондиційної вологості необхідно при температурі сушильного агента не вище 150°C. Нерівномірність вологості між окремими фракціями подрібнених кореневих валеріани після висушування нівелюється при збереженні їх вже через добу.

3. Висушування сировини валеріани на конвеєрній сушарці СПК-4г-90 при температурі нагрівання сировини до 66°C і тривалості висушування 105 хвилин істотно не впливають на якість сировини. Якість сировини валеріани не змінюється при висушуванні на конвеєрній сушарці з вихідною вологістю від 64% до 31% і нагріванні сировини до 66°C; зміна пропускну здатності сушарки не впливає на якість сировини.

4. Вивчення умов миття та встановлення оптимальних режимів висушування лікарської сировини валеріани сприятиме розробленню

ефективної технології по заготівлі та приведенню до стандартних умов вологості кореневищ з коренями цієї цінної рослини кардіопротекторної дії без зниження медичної цінності її лікарської сировини. Це відкриває широкі можливості для подальшої механізації процесів заготівлі лікарської сировини валеріани та організації своєчасного проведення збиральних робіт і скорочення часу їх тривалості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ворошилов Н.Н. Практическое руководство к разведению важнейших лекарственных трав. – М. – 1925. – С. 45 – 48.
2. Ворошилов Н.Н. Агроправила по культуре важнейших лекарственных растений. – М. – Л. – 1932. – С. 88-93.
3. Крейгер Г.К. Валериана. Главнейшие возделываемые в СССР лекарственные растения. //Тр. ВИРа. – т. II. – Л. – 1936. – 52 с.
4. Тихов Л.В. Культура лекарственных растений в Горьковской области. – Горький. – 1942. – 96 с.
5. Алгазин В.Н. Полезные растения Западной Сибири. – Новосибирск. – 1950. – 192 с.
6. Землинский С.Е. Лекарственные растения, их сбор и сбыт. – М.:Госмед-пром. – 1928. – 68 с.
7. Землинский С.Е. Сбор и заготовки лектехсырья. – М. – Л.:Внешторгиздат. – 1934. – 82 с.
8. Землинский С.Е. Заготовка лекарственных растений. М. – 1941. – 76 с.
9. Землинский С.Е. Заготовка лекарственных растений. М. – 1945. – 80 с.
10. Землинский С.Е. Лекарственные растения СССР. – М.:Медгиз. – 1958. – 126 с.
11. Гольщенко П.П. Лекарственные растения и их использование. – Саранск:Кн. изд-во. – 1966. – 248 с.

Одержано 27.05.04.

*В статье приведены результаты исследований относительно влияния температуры воды, продолжительности мытья и режимов высушивания кореневищ валерианы лекарственной (*Valeriana officinalis* L.) на содержание в них действующих веществ.*

*The paper presents the results of studying the effect of water temperature, the length of washing and the conditions of root drying of *Valeriana officinalis* L. on the root content of active substances.*