

УДК 615.012/014:615.453

П.Д.ПАШНЄВ, д-р фармац. наук, проф., М.Л.СЯТИНЯ, д-р фармац. наук,  
В.П.ПОПОВИЧ, канд. фармац. наук, доц., Л.О.БОБРИЦЬКА, канд. фармац. наук, доц.,  
Н.О.ФЕДОРІТЕНКО, О.О.КОМАРІДА

Національний фармацевтичний університет,  
Національний медичний університет ім. О.О.Богомольця

## ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІОМАСИ СУХОГО ПОРОШКУ ГРИБА ШІЙТАКЕ

**Ключові слова:** біомаса гриба Шійтаке, капсули, технологічні дослідження

Серед лікарських форм важливе місце займають капсули, використанню яких останнім часом приділяють багато уваги завдяки певним перевагам цієї лікарської форми. Тверді лікарські форми у вигляді капсул легко проковтуються, проникні для травних соків, лікувальна дія вмісту капсул проявляється через 5–10 хв, оболонка з желатини є непроникною для летких рідин, газів, кисню повітря (що особливо важливо для речовин, що легкоокиснюються). При виробництві капсульованих форм витримується висока точність дозування завдяки механізованому та автоматизованому виробництву. Широкі можливості призначення лікарських форм у капсулах зумовили збільшення їх виробництва і використання.

Важливе значення в корекції імунного статусу набуває використання нового біотехнологічного продукту – порошку біомаси гриба Шійтаке. Біомаса гриба містить широкий спектр фармакологічно активних сполук: білків, вуглеводів, ліпідів, усі незамінні амінокислоти, мінеральні речовини, які активують енерге-



Рис. 1. Мікрокристалічна структура гриба Шійтаке чесне безпосередній вплив на весь організм, тим самим підвищуючи імунітет.

На якісні показники капсул впливає цілий ряд факторів, зокрема властивості діючої речовини. У зв'язку з цим у роботі були вивчені фізико-хімічні та технологічні властивості СПШ. Дослідження щодо підбору допоміжних речовин проводилися на п'яти лабораторних зразках.

Кристалографічні характеристики порошку та визначення лінійних розмірів часточок порошку проводили за допомогою мікроскопа МБІ-15 (при збільшенні у 40, 200 та 400 разів).

Для вивчення водопоглинання порошок розміщали в замкнутому просторі, де при температурі 20° С підтримували постійну 40 %, 75 %, 100 % вологість повітря, яку створювали відповідно насиченими розчинами натрію гідрокарбонату, натрію хлориду та водою. Вологовміст визначали експрес-вологоміром ВТ-500 кожну годину протягом 4 діб.

Визначення технологічних характеристик: плинності, питомої ваги, кута природного відкосу проводили з використанням загальновідомих методик на приладах моделі «545Р For working out of rational structure and technology of capsules it was necessary to spend a complex of technological researches». The decision of these questions is spent on the basis experimental researches AK-3 та ВП-12А. Дослідження проводили на п'яти лабораторних зразках.

Терапевтична ефективність лікарської речовини у формі капсул багато в чому залежить від форми, характеру поверхні та лінійних розмірів порошкоподібних речовин. Фізико-механічні властивості порошкоподібних матеріалів, у тому числі і лікарських порошків, зумовлені їх кристалографічною структурою і у свою чергу визначають деякі технологічні характеристики: об'ємні властивості (плинність) і питому вагу.

Кристалографічні дослідження свідчать, що СПШ являє собою середньодисперсний порошок кубічно-кристалічної форми з частками розміром 1–10 мкм. На рис. 1 представлено знімки часток СПШ при збільшенні у 240 разів.

Мікроскопічний аналіз проведених серій фракційного складу субстанції виявив, що найбільша частка кристалів (> 90%) має розмір менше ніж 10 мкм (табл. 1).

#### Таблиця 1

#### Фракційний склад СПШ

Номер серії	Частки, %					Середній розмір часток, мкм
	<40 мкм	<20 мкм	<10 мкм	<5 мкм	<1 мкм	
Серія 1	1	8	17	58	16	5,06
Серія 2	1	9	18	55	17	5,2
Серія 3	4	9	21	51	15	6,46
Серія 4	4	12	18	52	14	6,71
Серія 5	5	5	24	48	18	6,41
Середні значення	2,5	8,6	19,6	52,8	16	5,97

Вологосорбційні характеристики біомаси СПШ свідчать про певну вологість, яка не утворюватиме вологі маси під час зберігання, що дасть можливість спрогоно-

зувати можливу необхідність використання допоміжних речовин.

Але для підтвердження або спростування попередніх висновків необхідно провести додаткові дослідження з визначення плинності, кута природного відкосу, насипної густини та вологомісту для визначення залишкової вологості.

Насипна густина і густина після усадки кількісно характеризують здатність порошку до заповнення одиниці об'єму і залежать від питомої ваги, дисперсності, форми і характеру поверхні часток порошку. Плинність є комплексною характеристикою порошку і залежить від об'ємних характеристик і водночас впливає на рівномірність заповнення капсули.

Необхідно зазначити, що дані результатів технологічних властивостей п'яти серій СПШ практично не відрізняються один від одного, що дає підставу характеризувати їх за середнім значенням і надалі працювати з останнім (табл. 2).

З усіх технологічних параметрів на процес капсулювання впливає насипна густина та плинність СПШ, середні значення яких становлять 0,582 г/мл та 1,64 г/с згідно з результатами табл. 2.

Таблиця 2

*Результати вивчення технологічних властивостей порошку гриба Шійтаке*

Параметри	Серія					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
Плинність, г/с	1,64	1,65	1,63	1,65	1,64	1,64
Кут природного відкосу, град	43	42	41	42	43	42
Насипна густина, г/мл	0,588	0,556	0,588	0,588	0,588	0,582
Вологоміст, %	2,70	2,68	2,66	2,68	2,54	2,65

З технологічної точки зору плинність є комплексним параметром, який характеризує здатність сипкого матеріалу утворювати дискретно-безперервний стійкий потік і залежить від об'ємної характеристики — насипної густини. Ці параметри впливають на рівномірність заповнення капсул, зумовлюючи процес капсулювання. Із збільшенням насипної густини поліпшується плинність порошку, що добре простежується при аналізі експериментальних даних. Результати досліджень технологічних характеристик свідчать про відносну стабільність параметрів у лабораторних зразках.

Кут природного відкосу є побічним показником плинності і змінюється в певних межах (від 41 до 43°). Чим менше кут природного відкосу, тим вища плинність. Таким чином, СПШ можна віднести до середньоплинних матеріалів.

Аналіз наведених у табл. 2 результатів щодо вивчення технологічних властивостей СПШ свідчить, що порошок має незначні вологосорбційні характеристики та середню плинність. Отже, наступним завданням стало підвищення плинності СПШ. З цією метою ми використовували зниження вологості порошку, який сушили при температурі  $60 \pm 5$  °C протягом години до постійної маси, оскільки СПШ містить збалансований природний склад органічних компонентів (полісахариди, амінокислоти та ін.). Результати досліджень наведено в табл. 3.

Зниження вологомісту в порошку привело до поліпшення плинності. Оскільки основні показники змінилися не суттєво (плинність — від 1,64 до 1,8; насип-

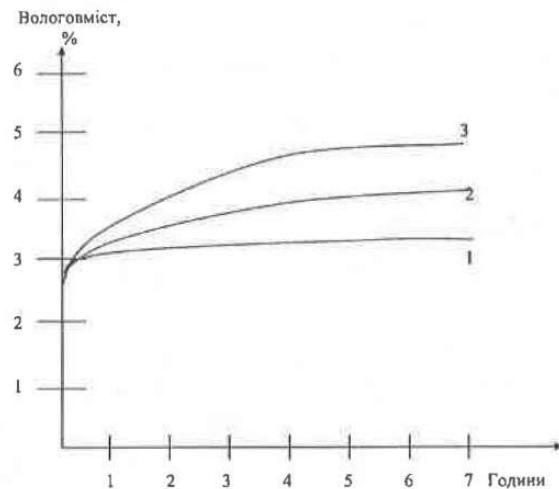


Рис. 2. Водопоглинання порошку біомаси гриба Шійтаке при відносній вологості повітря:

Т а б л и ц я 3

*Результати вивчення технологічних властивостей порошку гриба Шиїтаке після сушіння*

Параметри	Серія					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
Плінність, г/с	1,79	1,80	1,81	1,80	1,79	1,80
Кут природного відкосу, град.	35	31	32	31	34	32,6
Насипна густина, г/мл	0,556	0,526	0,558	0,526	0,526	0,538
Вологовміст, %	1,72	1,86	1,80	1,68	1,76	1,76

на густину – від 0,582 до 0,538), можна стверджувати про невисокі адсорбційні властивості порошку. Також змінився кут природного відкосу від 42 до 32,6 град. Таким чином, при плінності 1,8 г/с та куті природного відкосу 32,6 град. можна передбачити високу точність наповнення капсул.

#### Висновки

1. Проведено кристалографічні дослідження, які дають змогу передбачити задовільну плінність СПШ та пояснити недоцільність введення допоміжних речовин до складу маси для капсулювання.

2. За результатами ситового аналізу встановлено, що для подальших досліджень доцільно використовувати сита з розміром отворів 0,25 мм.

3. Також встановлено, що на технологічні показники СПШ значно впливає вологовміст.

4. Визначено оптимальний вміст вологи: не більше ніж 6 % для СПШ. Одночасно з цим спостерігалося підвищення плінності субстанції до 1,8 г/сек.

5. На основі проведеного комплексу наукових та експериментальних досліджень розроблено оптимальний склад та технологічний режим отримання капсул «Мікодар».

1. Сидоренко О.В., Тихонов О.І., Данькевич О.С. Дослідження твердої лікарської форми з препаратом прополісу та обніжжям бджолиним // Фармація ХХІ століття: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (23-24 жовтня 2002 р., м. Харків) / Ред.-кол.: В.П.Черних, І.С.Грищенко, В.М.Толочко. – Х.: Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2002. – С. 118.
2. Технология и стандартизация лекарств. Сб. научн. тр. / Под ред. академика НАН Украины В.П.Георгиевского, проф. Ф.А.Конева: В 2-х томах. – Т. 2. – Харьков: ИГ «РИРЕГ». – 2000. – 784 с.
3. Jong S.C., Birmingham J.M., Pai S.H. // J. Immunol. Immunopharmacol. – 1991. – № 9(3). – Р. 115–122.
4. Kawagishi H. Mushrooms lectins // Food Rev. Intern. – 1995. – № 11(1). – Р. 63–68.
5. Konno K. Biologically active components of poisonous mushrooms // Food Rev. Intern. – 1995. – № 11(1). – Р. 83–107.
6. Mizuno T. et al. // Food Rev. Intern. – 1995. – № 11(1). – Р. 1–234.
7. Takahashi M. et al. // Surg. Today. – 1992. – Vol. 22. – P. 35–39.

Надійшла до редакції 19.01.2010.

П.Д.Пашнєв, М.Л.Сятыня, В.П.Попович, Л.А.Бобрицкая, Н.А.Федоритенко,  
О.О.Комаріда

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БИОМАССЫ СУХОГО ПОРОШКА ГРИБА ШИИТАКЕ

**Ключевые слова:** биомасса гриба Шиитаке, капсулы, технологические исследования

Для разработки рационального состава и технологии капсул с биомассой сухого порошка гриба Шиитаке необходимо было провести комплекс технологических исследований. Решение этих вопросов проведено на основании экспериментальных исследований.

*P.D.Pashnev, M.L.Syatinya, V.P.Popovich, L.O.Bobricka, N.A.Fedoritenko,  
O.O.Komarida*

## TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS TESTING OF SHIITAKE BIOMASSE DRY PULVIS

**Key words:** biomass of Shiitake mushrooms, capsules, technological research.

### SUMMARY

We spent a complex of technological researches to create efficient composition and technology of capsules. The decision of these questions is spent on the basic experimental researches.