

УДК 615.453.2:615.322

Т. В. Крутських

Національний фармацевтичний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ФОРМИ ТА РОЗМІРУ ЧАСТИНОК СУБСТАНЦІЇ АЛЬТАБОР

Наведені результати визначення форми та розміру частинок порошкоподібної субстанції Альтабор, отриманої різними способами висушування. Визначили, що спосіб висушування рідкої субстанції безпосередньо впливає на форму та розмір частинок. При цьому отримали як кристалічні, так і аморфні структури субстанції, частинки як ізодіаметричної, так і анізодіаметричної форми, а максимальний розмір кристалів перевищував мінімальний у 10 разів і більше в залежності від способу висушування.

Ключові слова: альтабор; субстанція; форма та розмір частинок

ВСТУП

Оснoву виробництва екстракційних препаратів становить процес екстрагування сировини, на який впливає багато факторів, основними з яких є селективність екстрагенту та умови проведення екстракційного процесу. В науково-виробничому центрі «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод» була розроблена технологія отримання з суплідь вільхи сірої та клейкої оригінальної рідкої субстанції Альтабор. Але при виробництві різноманітних лікарських засобів застосування рідкого екстракту незручне і недоцільне, тому ми порушили питання про створення субстанції Альтабор у сухому вигляді. Для цього нами було проведено висушування витяжки з метою отримання субстанції порошкоподібного стану. Як відомо, отримання сухих екстрактів можливе за двома схемами, а саме, через стадію згущування з подальшим висушуванням та без згущування рідкої витяжки [6]. Нами було застосовано обидві схеми. Висушування проводили в розпилювальній і ліофільній сушарках (без згущування) та у вакуум-сушильній шафі (через стадію згущування) [4, 5]. Отримання сухого екстракту альтабору проводили за стандартних умов роботи всіх сушарок.

Для висушування рідкої субстанції альтабору розпилювальна сушарка була обрана з наступних причин. Витяжку зверху розпилюють у вигляді найдрібніших крапель. Знизу, назустріч краплям подається нагріте до 150-200 °С повітря. Найдрібніші краплі рідини, що обдуваються з усіх боків гарячим повітрям упродовж 0,01-0,04 с, втрачають вологу і осідають у вигляді порошкоподібних частинок на дні сушильної камери. При цьому значного розігрівання матеріалу не відбувається завдяки великій питомій по-

верхні випарювання, тобто все тепло повітря йде на зміну агрегатного стану вологи з крапельок витяжки. Температура висушуваного матеріалу не перевищує 50-60 °С. Отриманий матеріал не вимагає подальшого здрібнення і має добру розчинність. Сублімаційна сушарка, як і розпилювальна, також застосовується для термолабільних БАР. А отриманий матеріал теж не вимагає подальшого здрібнення і має добру розчинність. Вакуум-сушильна шафа нами застосовувалась як обладнання, яке частіше за все використовують при одержанні сухих екстрактів через стадію згущення. Застосовували вакуум-сушильну шафу, яка спеціально розроблена для делікатної низькотемпературної (до 200 °С) термічної обробки зразків і швидкої сушки матеріалів або термічно нестійких речовин в розрідженому повітрі. Спочатку рідку субстанцію Альтабор згущували у роторному випарнику під вакуумом, потім згущену витяжку у вигляді тонкого шару поміщали на листи і проводили сушіння. Одержану висушену масу у вигляді коржів розмелювали у млині.

В зв'язку з тим, що режим висушування значно впливає на форму та розмір частинок порошкоподібної субстанції, метою роботи стало вивчення форми та розміру частинок субстанції Альтабор, отриманої різними способами висушування [2].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Кристаліграфічні характеристики порошоків визначають розмір та форму кристалів порошоків, що, в свою чергу, чинить великий вплив на об'ємні властивості та плинність субстанцій [1, 3].

Дослідження форми частинок проводили методом оптичної мікроскопії за допомогою мікроскопу «MOTIC» фірми «Fisher Bioblock Scientific» при збільшенні у 400 разів. Частинки порошку, що спостерігалися в полі мікроскопу, фотографували.

© Крутських Т. В., 2015

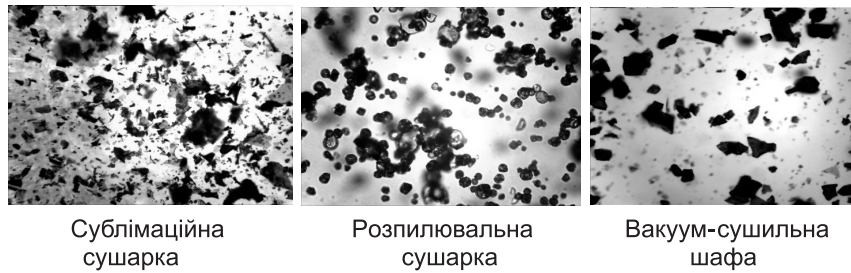


Рис. 1. Форма частинок субстанцій Альтабор, отриманих різними способами висушування.

Дослідження розміру частинок проводили за допомогою лазерного дифракційного аналізатора Malvern Mastersizer 2000 (Malvern Instruments, Велика Британія), призначеного для визначення дисперсності частинок у діапазоні від 0,02 мкм до 2000 мкм. Метод лазерного світлорозсіювання, реалізований в даному приладі, оснований на реєстрації кута розсіювання світла від частинок, що аналізуються. В приборі використовується гелій-неоновий лазер з довжиною хвилі 630 нм. Комплектація приладу дозволяє проводити вимірювання розмірів частинок емульсій, суспензій та порошкоподібних матеріалів у сухому вигляді. Конструктивна реалізація і програмне забезпечення аналізатора розмірів частинок Malvern Mastersizer 2000 знаходяться у відповідності до рекомендацій та вимог Міжнародного стандарту ISO 13320:2009.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами висушування рідкої витяжки отримали 3 порошкоподібні субстанції.

Всі одержані субстанції мають коричневий колір, але різні його відтінки. Субстанція Альтабор, отримана в розпилювальній сушарці, має серед усіх субстанцій найбільш світлий коричневий колір та аморфну структуру. Субстанція з ліофільної сушарки має насичений коричневий колір та кристалічний блиск. Субстанція, отримана в вакуум-сушильній шафі, має темно-коричневий колір і також кристалічний блиск. Такі відмінності в описі зовнішнього вигляду субстанцій безумовно залежать від способу та умов проведення висушування рідкої витяжки.

На рис. 1 наведені зразки порошкоподібної субстанції Альтабор, що була отримана різними способами сушки.

Результати проведених досліджень показали, що субстанція Альтабор має різну форму частинок, яка також залежить від умов висушування витяжки. Порошкоподібна субстанція, отримана за допомогою сублімаційної сушарки, має пластинчасту форму частинок з гострими краями і її можна віднести, скоріше за все, до анізодіаметричної форми. Розпилювальна сушка дала змогу отримати частинки ізодіаметричної форми, які мають округлий вигляд. У вакуум-сушильній шафі ми отримали субстанцію також ізодіаметричної форми, яка має більш кубічну форму. З трьох одержаних субстанцій перший зразок – це порошок кристалічної структури у вигляді пластинок, другий – аморфний порошок у вигляді кульок і третій – порошок кристалічної структури у вигляді кубічних об'ємних кристалів.

Результати визначення розміру частинок субстанції наведені на рис. 2-4 та в таблиці.

Лінійні розміри частинок порошку після сублімації мають розбіжність від 1 до 90 мкм. Переважна більшість частинок лежить у діапазоні 10-50 мкм (більше 80 %). Пластинчаста форма та розміри кристалів дають можливість припустити, що дана субстанція буде володіти поганою плинністю.

Розміри частинок порошку з розпилювальної сушарки мають розбіжність від 1,0 до 400 мкм. Причому, 53 % субстанції в діапазоні 10-100 мкм і ще 30 % в діапазоні 100-200 мкм. Така форма частинок дає можливість припустити, що досліджувана субстанція буде

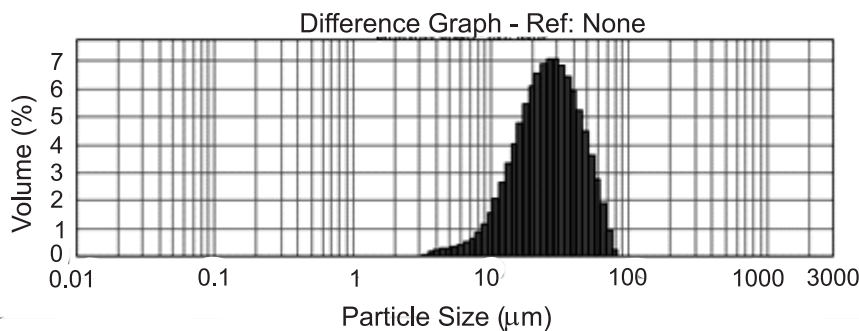


Рис. 2. Дифракційний аналіз субстанції Альтабор, отриманої за допомогою сублімаційної сушарки.

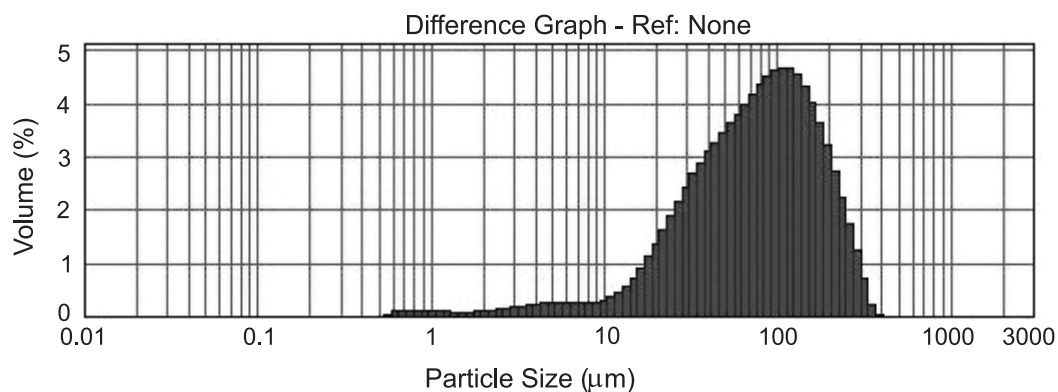


Рис. 3. Дифракційний аналіз субстанції Альтабор, отриманої за допомогою розпилювальної сушарки.

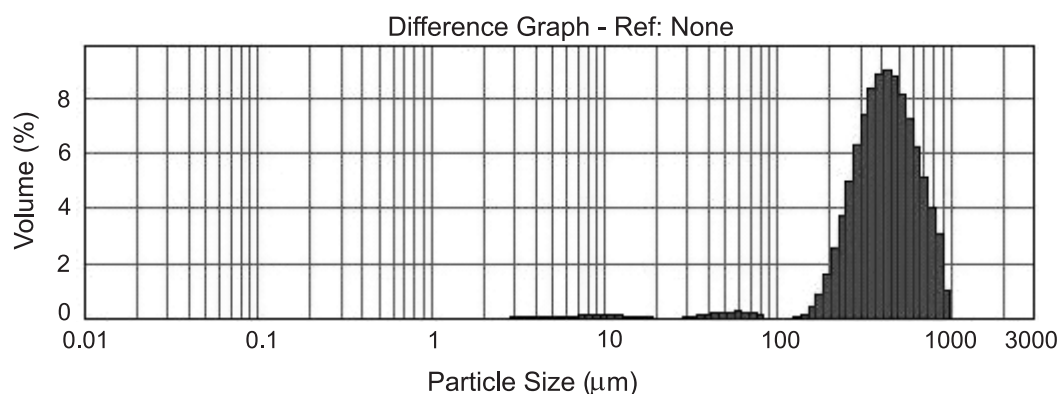


Рис. 4. Дифракційний аналіз субстанції Альтабор, отриманої в вакуум-сушильній шафі.

Таблиця

РОЗМІР ЧАСТИНОК СУБСТАНЦІЇ АЛЬТАБОР, ОТРИМАНОЇ РІЗНИМИ СПОСОБАМИ ВИСУШУВАННЯ

Розмір частинок	Кількість субстанції, %		
	розпилювальна сушарка	сублімаційна сушарка	вакуум-сушильна шафа
1-10 мкм	4,25	4,61	0,87
10-50 мкм	29,04	81,63	1,03
50-100 мкм	24,35	13,76	0,97
100-200 мкм	30,37	-	1,34
200-300 мкм	9,84	-	12,80
300-400 мкм	2,15	-	21,87
400-500 мкм	-	-	26,54
500-600 мкм	-	-	8,11
600-700 мкм	-	-	13,39
700-800 мкм	-	-	5,10
800-900 мкм	-	-	3,98
900-1000 мкм	-	-	4,00

мати непогану плинність, але розміри частинок, скоріше за все, будуть вказувати на не дуже добру плинність маси.

Результати дослідження розміру частинок субстанції, отриманої за допомогою вакуум-сушильної шафи, вказують на те, що розміри частинок порошку мають дуже велику розбіжність – від 3 до 1000 мкм. Переважна більшість частинок лежить у діапазоні

200-500 мкм (більше 60 %). Така форма та розміри кристалів дають можливість припустити, що дана субстанція буде володіти доброю плинністю.

ВИСНОВКИ

На підставі результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що спосіб висушування рідкої субстанції безпосередньо впливає на форму та

розмір частинок. При цьому ми отримали як кристалічні, так і аморфні структури субстанції, частинки як ізодіаметричної, так і анізодіаметричної форми, а максимальний розмір кристалів перевищував мінімальний у 10 разів і більшою мірою в залежності від способу висушування.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Вивчення фізико-хімічних і фармакотехнологічних властивостей порошоків, які володіють кардіотонічною дією / І. В. Ковалевська, О. А. Рубан, В. І. Чуєшов, І. В. Сайко // Запорозький мед. журн. – 2008. – № 3. – С. 124-127.
2. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Х.: РІРЕГ, 2001. – 556 с.
3. Королев Д. В. Определение дисперсного состава порошоків микроскопическим методом: [метод. указ. к лабораторной работе] / Д. В. Королев, В. Н. Наумов, К. А. Суворов. – С.Пб., 2005. – 41 с.
4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии / [В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов и др.]; под ред. В. Г. Айнштейна. – М.: Университетская книга; Логос; Физматкнига, 2006. – Кн. 2. – 872 с.
5. Сидоров Ю. І. Процеси і апарати хіміко-фармацевтичної промисловості / Ю. І. Сидоров, В. І. Чуєшов, В. П. Новіков. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2009. – 816 с.
6. Технологія ліків промислового виробництва: [підруч. у 2-х ч.] / [В. І. Чуєшов, Є. В. Гладух, І. В. Сайко та ін.]. – 2-е вид., перероб. і доп. – Х.: НФаУ; Оригінал, 2012. – Ч. 1. – 694 с. – Ч. 2. – 638 с.

УДК 615.453.2:615.322

Т. В. Крутских

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМЫ И РАЗМЕРА ЧАСТИЦ СУБСТАНЦИИ АЛЬТАБОР

Приведены результаты определения формы и размера частиц порошкообразной субстанции Альтабор, полученной различными способами сушки. Определено, что способ сушки жидкой субстанции непосредственно влияет на форму и размер частиц. При этом получили как кристаллические, так и аморфные структуры субстанции, частицы как изодиаметрической, так и анизодиаметрической формы, а максимальный размер кристаллов превышает минимальный в 10 раз и более в зависимости от способа сушки.

Ключевые слова: альтабор; субстанция; форма и размер частиц

UDC 615.453.2:615.322

T. V. Krutskikh

DETERMINATION OF PARTICLE SHAPE AND SIZE SUBSTANCE ALTABOR

The article presents the results of determining the shape and size of the particles of powdered substance Altabor obtained by different drying methods. It was determined that the method of drying the liquid substance directly affects the shape and size of the particles. Thus obtained both crystalline and amorphous structures substance, a maximal crystal size greater than the minimum of 10 times or more depending on the method of drying.

Key words: altabor; substance; the shape and particle size

Адреса для листування:

61002, м. Харків, вул. Пушкінська, 53.

E-mail: tv_krutskich@mail.ru.

Національний фармацевтичний університет

Надійшла до редакції

27.02.2015 р.