



УДК 615.014.2+615.453.2+615.322+615.451.16+547.913+633.81+635.74:51-76

DOI <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2019.2.10248>

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН НА ФАРМАКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОРОШКОВИХ МАС ІЗ РОСЛИННИМИ ЕКСТРАКТАМИ ТА ЕФІРНОЮ ОЛІЄЮ

О. І. Гордієнко, Т. А. Groшовий

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

hordiienko.oi@gmail.com

ІНФОРМАЦІЯ

Надійшла до редакції / Received:
28.05.2019

Після доопрацювання / Revised:
05.06.2019

Прийнято до друку / Accepted:
18.06.2019

Ключові слова:

порошкова маса;
рослинні екстракти;
герань сибірська;
герань криваво-червона;
фармако-технологічні показники;
математичне планування.

АНОТАЦІЯ

Мета роботи. Дослідити вплив допоміжних речовин (ДР) на фармако-технологічні властивості порошкових мас із рослинними екстрактами та ефірною олією.

Матеріали і методи. У склад порошкових мас входили такі діючі речовини, як сухий екстракт трави герані криваво-червоної, сухий екстракт трави герані сибірської та ефірна олія шавлії мускатної у співвідношенні – 3:1:1,2. Для експерименту обрано 30 ДР, які використовують для отримання таблеток методом прямого пресування. Усі вони розділені на 6 груп по 5 речовин у кожній. Вивчення впливу ДР на фармако-технологічні властивості порошкових мас здійснювалось завдяки визначенню насипної густини, густини після усадки, текучості, кута природнього укусу (ДФУ 2 видання).

Результати й обговорення. Результати дисперсійного аналізу експериментальних даних показали, що найбільше значення вільної насипної густини порошкових мас із рослинними екстрактами та ефірною олією отримали при використанні магній карбонат основного, МКЦ бурст, натрій крохмальгліколяту, лудіпресу, перлітолу 500 DC, компактролу і натрій лаурилсульфату. При наявності у порошкових масах неусіліну UFL 2, МКЦ бурст, натрій крохмальгліколяту, лудіпресу, МагГран і кислоти стеаринової було одержано найкращі показники густини після усадки.

На текучість порошкових мас найбільш позитивно впливають магній карбонат основний, МКЦ бурст, натрій карбоксиметилкрохмаль, лудіпрес, емкомпрес та кальцій стеарат.

Найменше значення кута природнього укусу порошкових мас отримували при використанні неусіліну UFL 2, мікроцелаку 100, МКЦ бурст, крохмалю прежелатинізованого, кальцій гідрофосфат безводного та кислоти стеаринової.

Висновки. Проведені дослідження дозволили встановити вплив 30 ДР на основні фармако-технологічні показники порошкових мас із сухими екстрактами трави герані криваво-червоної і герані сибірської, а також ефірною олією шавлії мускатної.

Вступ. На сьогодні більшість лікарських препаратів випускають у вигляді твердих лікарських засобів, а саме у таблетованій формі. В Україні, як і в усьому світі, ця лікарська форма (ЛФ) займає перше місце в за-

гальному об'ємі готових лікарських засобів [1]. Позитивні якості таблеток забезпечують: належний рівень механізації основних стадій виробництва; точність дозування лікарських речовин, які вводяться у таблетку; портативність; локалізацію дії лікарської речовини у певному відділу травної системи тощо [1]. Тому ми обрали даний вид ЛФ з метою розробки препарату з антибактеріальною, протигрибковою і протизапальною дією для місцевого застосування у ротовій порожнині.

Для того, щоб забезпечити усі позитивні якості таблеток необхідно, перш за все, підібрати ДР. Ні один фармацевтичний фактор не має такого значного і складного впливу на дію препарату, ніж ДР. Вони у виробництві таблеток призначені надавати порошковій масі необхідних технологічних властивостей, що забезпечують точність дозування, механічну міцність, розпадання і стабільність таблеток в процесі зберігання [1].

Будь-які ДР не є індиферентними і практично у всіх випадках їх застосування так або інакше впливають на систему лікарська речовина-макроорганізм. Тому потрібно вивчити вплив ДР на фармако-технологічні властивості порошкових мас з метою розробки таблеток із сухими екстрактами герані сибірської і герані криваво-червоної, а також ефірної олії шавлії мускатної методом прямого пресування для місцевого застосування у ротовій порожнині.

Матеріали і методи. Склад порошкової маси містить ефірну олію шавлії мускатної (ТУ У 25399227.001-98) та сухі екстракти трави герані сибірської і герані криваво-червоної, які отримували за допомогою методу багатократної екстракції з їхнім наступним вишуванням.

Попередніми дослідженнями встановлено проти-мікробну, протигрибкову і протизапальну активність фармацевтичної композиції у наступному співвідношенні: 3 частини сухого екстракту герані криваво-червоної, 1 частина сухого екстракту герані сибірської, 1,2 частини ефірної олії шавлії мускатної [2]. Мікробіологічні дослідження із раціонального співвід-

ношення діючих речовин виконані у лабораторії мікробіологічних та паразитологічних досліджень Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського під керівництвом доцента О. В. Покришко [2].

Крім рослинних екстрактів і ефірної олії, у склад порошкової маси входили ДР вітчизняного та зарубіжного виробництва. Згідно з вимогами Державної Фармакопеї України вони повинні забезпечувати виконання всіх фармако-технологічних показників якості таблетованих препаратів [3]. Тому для експерименту було обрано 30 сертифікованих ДР [4]. Усі вони розділені на 6 груп (факторів) по 5 речовин (рівнів) у кожній, що зображено у таблиці 1.

При складанні рецептури порошкової маси вміст сухого екстракту трави герані криваво-червоної в одній таблетці складав 0,019 г, сухого екстракту трави герані сибірської – 0,006 г, ефірної олії шавлії мускатної – 0,008 г, сорбенту (фактор А) – 0,02 г, наповнювача (фактор В) – 0,0775 г, розпушувача (фактор С) – 0,03 г, цукрів (фактор D) і ковзних речовин (фактор Е) по 0,0435 г 0,002 г, змащувальних речовин (фактор F) – 0,0025 г.

Порошкову масу готували за класичною схемою виробництва багатокомпонентних таблеток, що містять сухі екстракти. Сорбенти окремо змішували із розпушувачами, і до одержаної суміші додавали ефірну олію шавлії. Наступними, по черзі, вносили сухі екстракти обох видів герані, наповнювачі, цукри, ковзні та змащувальні речовини. Після додавання кожної речовини суміш ретельно перемішувалась. В отриманих масах для таблетування досліджували фармако-технологічні властивості, а саме насипну густину (y_1), густину після усадки (y_2), текучість (y_3), кут природнього укосу (y_4) [3].

В якості плану експерименту використовували 5x5 гіпер-греко-латинський квадрат четвертого порядку [5]. Матриця планування експерименту та результати дослідження порошкових мас із сухими екстрактами герані криваво-червоної і герані сибірської, а також ефірної олії шавлії мускатної наведено в таблиці 2.

Таблиця 1

Допоміжні речовини, які вивчали в процесі розробки складу порошкової маси із рослинними екстрактами та ефірною олією

Фактори	Рівні факторів
1	2
А – сорбенти	a_1 – аеросил 200 a_2 – аеросил 380 a_3 – неусилін UFL2 a_4 – неусилін US 2 a_5 – магній карбонат основний
В – наповнювачі	b_1 – МКЦ 102 b_2 – МКЦ 200 b_3 – просолв SMCC 90 b_4 – просолв EASYtab SP b_5 – МКЦ бурст

1	2
C – розпушувачі	c ₁ – крохмаль кукурудзяний c ₂ – натрій кроскармелоза c ₃ – натрій карбоксиметил крохмаль c ₄ – натрій крохмаль гліколят c ₅ – крохмаль прежелатинований
D – цукри	d ₁ – манітол 60 d ₂ – перлітол 500 DC d ₃ – лудіпрес d ₄ – мікроцелак 100 d ₅ – перлітол 100 SD
E – ковзні речовини	e ₁ – кальцій гідрофосфат безводний e ₂ – компактрол (кальцій сульфат дигідрат) e ₃ – емкомпрес (кальцій гідрофосфат дигідрат) e ₄ – МагГран (магній оксид гранульований) e ₅ – Ді-Пак (сахароза+мальтодекстрин)
F – змащувальні речовини	f ₁ – магній стеарат f ₂ – кальцій стеарат f ₃ – кислота стеаринова f ₄ – натрій стеарилфумарат f ₅ – натрію лаурилсульфат

Таблиця 2

Матриця планування експерименту та результати дослідження порошкових мас із екстрактами трави герані сибірської, герані криваво-червоної та ефірної олії шавлії мускатної

№ серії	A	B	C	D	E	F	y ₁	y ₁ '	y ₂	y ₂ '	y ₃	y ₃ '	y ₄	y ₄ '
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	a ₁	b ₁	c ₁	d ₁	e ₁	f ₁	0,38	0,37	0,56	0,55	107,6	104,8	40	38
2	a ₁	b ₂	c ₂	d ₂	e ₂	f ₂	0,39	0,39	0,56	0,56	85,2	84,0	33	32
3	a ₁	b ₃	c ₃	d ₃	e ₃	f ₃	0,37	0,36	0,54	0,53	57,4	62,4	40	38
4	a ₁	b ₄	c ₄	d ₄	e ₄	f ₄	0,37	0,37	0,57	0,57	104,4	101,2	38	36
5	a ₁	b ₅	c ₅	d ₅	e ₅	f ₅	0,42	0,43	0,63	0,64	90,1	85,6	35	34
6	a ₂	b ₁	c ₂	d ₃	e ₄	f ₅	0,39	0,39	0,61	0,61	96,6	102,4	40	39
7	a ₂	b ₂	c ₃	d ₄	e ₅	f ₁	0,39	0,38	0,58	0,57	85,2	80,8	39	37
8	a ₂	b ₃	c ₄	d ₅	e ₁	f ₂	0,38	0,37	0,57	0,56	63,4	59,2	40	40
9	a ₂	b ₄	c ₅	d ₁	e ₂	f ₃	0,39	0,39	0,59	0,59	96,7	95,2	39	38
10	a ₂	b ₅	c ₁	d ₂	e ₃	f ₄	0,46	0,45	0,64	0,63	68,0	64,8	43	40
11	a ₃	b ₁	c ₃	d ₅	e ₂	f ₄	0,48	0,47	0,74	0,73	80,8	76,0	38	38
12	a ₃	b ₂	c ₄	d ₁	e ₃	f ₅	0,52	0,52	0,81	0,81	66,0	64,8	40	40
13	a ₃	b ₃	c ₅	d ₂	e ₄	f ₁	0,48	0,48	0,78	0,78	80,1	80,8	33	32
14	a ₃	b ₄	c ₁	d ₃	e ₅	f ₂	0,48	0,47	0,74	0,73	62,0	61,6	34	32
15	a ₃	b ₅	c ₂	d ₄	e ₁	f ₃	0,54	0,55	0,89	0,90	47,0	43,2	27	25
16	a ₄	b ₁	c ₄	d ₂	e ₅	f ₃	0,52	0,53	0,74	0,75	54,4	51,2	35	34
17	a ₄	b ₂	c ₅	d ₃	e ₁	f ₄	0,51	0,50	0,74	0,73	40,3	40,8	35	33
18	a ₄	b ₃	c ₁	d ₄	e ₂	f ₅	0,49	0,49	0,69	0,69	66,4	64,8	34	33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	a ₄	b ₄	c ₂	d ₅	e ₃	f ₁	0,47	0,46	0,68	0,67	56,8	56,0	37	35
20	a ₄	b ₅	c ₃	d ₁	e ₄	f ₂	0,63	0,62	0,89	0,88	35,2	34,4	37	35
21	a ₅	b ₁	c ₅	d ₄	e ₃	f ₂	0,51	0,50	0,76	0,75	24,9	24,0	39	38
22	a ₅	b ₂	c ₁	d ₅	e ₄	f ₃	0,54	0,55	0,76	0,77	26,1	26,2	41	40
23	a ₅	b ₃	c ₂	d ₁	e ₅	f ₄	0,46	0,47	0,69	0,70	27,2	27,3	47	45
24	a ₅	b ₄	c ₃	d ₂	e ₁	f ₅	0,57	0,57	0,78	0,78	21,0	21,0	38	37
25	a ₅	b ₅	c ₄	d ₃	e ₂	f ₁	0,68	0,69	0,93	0,94	20,1	20,1	35	33

Примітки: y_1, y_1' – насипна густина першої і другої серії відповідно, г/см³; y_2, y_2' – густина після усадки першої і другої серії відповідно, г/см³; y_3, y_3' – текучість першої і другої серії відповідно, с/100г; y_4, y_4' – кут природного укусу першої і другої серії відповідно, град.

Отримані результати підлягали дисперсійному аналізу за схемою шестифакторного експерименту, обчислювальна процедура якого наведена в монографії [5]. У тих випадках, коли експериментальне значення F-критерію було вище табличного, робили висновки про статистичну значущість досліджуваного фактора та здійснювали обговорення отриманих результатів. У випадку, коли F-критерій був нижче табличного, брали до уваги, що між рівнями незначущого фактора немає різниці на досліджуваній показник.

Результати й обговорення. Отриману порошкову масу для таблетування, перш за все, досліджували на вільну насипну густина (y_1). Ранжований ряд переваг серед груп ДР має наступний вигляд: А > В > С > D (Е) > F. Порівняння середніх значень для фактора А показало, що серед сорбентів найкращими виявились магній карбонат основний (0,554 г/см³), неусилін US 2 (0,522 г/см³) та неусилін UFL 2 (0,499 г/см³). Найменше значення насипної густини показали порошок маси з аеросилом 380 (0,399 г/см³) та аеросилом 200 (0,385 г/см³).

Згідно з одержаними результатами, серед наповнювачів найбільшу насипну густина має таблетна маса із МКЦ бурст (0,547 г/см³), а найменшу – із просолв SMCC 90 (0,435 г/см³). Інші три наповнювачі МКЦ 200 (0,469 г/см³), просолв EASYtab SP (0,454 г/см³) і МКЦ 102 (0,454 г/см³) мають приблизно однакові середні значення насипної густини.

Серед розпушувачів перше місце займає натрій крохмальгліколят із вільною насипною густиною 0,495 г/см³, друге – натрій карбоксиметилкрохмаль (0,484 г/см³), третє – крохмаль кукурудзяний (0,468 г/см³), четверте – крохмаль прежелатинізований (0,461 г/см³) і п'яте – натрій кроскармелоза (0,451 г/см³).

Вплив цукрів можна зобразити наступним ранжованим рядом переваг: лудіпрес = перлітол 500 DC (0,484 г/см³) > манітол 60 (0,475 г/см³) > мікроцелак 100 (0,459 г/см³) > перлітол 100 SD (0,457 г/см³).

Ряд переваг серед ковзних речовин, у свою чергу, можна подати у наступному вигляді: компактрон

(0,486 г/см³) > МагГран (0,482 г/см³) > кальцій гідрофосфат безводний (0,474 г/см³) > емкопрес (0,462 г/см³) > Ді-Пак (0,455 г/см³).

Серед змащувальних речовин найбільше значення вільної насипної густини отримали при використанні натрій лаурилсульфату (0,479 г/см³) і магній стеарату (0,478 г/см³). З допомогою кальцій стеарату і кислоти стеаринової вдалось одержати однакові результати густини, а саме – 0,474 г/см³. Найменше значення продемонструвала порошкова маса із натрій стеарилфумаратом (0,454 г/см³).

Наступний технологічний показник, який визначався у всіх 25 серіях порошкових мас, це – густина після усадки (y_2). Ранжований ряд виглядає наступним чином: А > В > С (Е) > D > F. Найбільшу густина після усадки мають порошкові маси із такими сорбентами, як: неусилін UFL 2 (0,791 г/см³), магній карбонат основний (0,786 г/см³) та неусилін US 2 (0,746 г/см³). Таблетмаса із аеросилом 380 (0,595 г/см³) та аеросилом 200 (0,571 г/см³) мала найменше значення густини після усадки.

Серед наповнювачів найкращим виявився МКЦ бурст (0,797 г/см³). Другу позицію займає МКЦ 200 (0,689 г/см³), третю – МКЦ 102 (0,680 г/см³). Найменше значення густини після усадки у порошкової маси із просолв EASYtab SP (0,670 г/см³) та просолв SMCC 90 (0,653 г/см³).

Перше місце серед розпушувачів займає натрій крохмальгліколят із густиною після усадки 0,725 г/см³, друге – натрій карбоксиметилкрохмаль (0,702 г/см³), третє – крохмаль прежелатинізований (0,699 г/см³), четверте – натрій кроскармелоза (0,687 г/см³) і п'яте – крохмаль кукурудзяний (0,676 г/см³).

Вплив цукрів можна зобразити наступним ранжованим рядом переваг: лудіпрес (0,710 г/см³) > манітол 60 (0,707 г/см³) > перлітол 500 DC (0,700 г/см³) > мікроцелак 100 (0,697 г/см³) > перлітол 100 SD (0,675 г/см³).

Ряд переваг серед ковзних речовин, у свою чергу, можна подати у наступному вигляді: МагГран (0,722 г/см³) >

кальцій гідрофосфат безводний (0,706 г/см³) > компактрон (0,702 г/см³) > емкомпрес (0,682 г/см³) > Ді-Пак (0,677 г/см³).

Оцінюючи змащувальні речовини, найбільше значення густини після усадки отримали при використанні кислоти стеаринової (0,706 г/см³), натрій лаурилсульфату (0,705 г/см³) і магній стеарату (0,704 г/см³). Деяко менше значення густини одержали при наявності у порошковій масі кальцій стеарату (0,700 г/см³) та натрій стеарилфумарату (0,674 г/см³).

Також визначено текучість (y_3) 25 серій порошків мас. Ранжований ряд має наступний вигляд: A > B > E > F > C > D. Оцінюючи сорбенти, найкращі реологічні властивості порошкової маси отримано при додаванні магній карбонат основного (23,7 с/100 г), якому поступають інші ДР із цієї групи, а саме: неусилін US 2 (50,0 с/100 г), неусилін UFL 2 (66,2 с/100 г), аеросил 380 (81,2 с/100 г), аеросил 200 (88,2 с/100 г).

Вплив наповнювачів на текучість порошків мас можна відобразити наступним ранжованим рядом: МКЦ бурст (50,8 с/100 г) > просолв SMCC 90 (58,9 с/100 г) > МКЦ 200 (59,9 с/100 г) > просолв EASYtab SP (67,5 с/100 г) > МКЦ 102 (72,2 с/100 г).

Серед розпушувачів найменше значення текучості у порошкової маси із натрій карбоксиметилкрохмалем (55,4 с/100 г), а найбільше у крохмалю прежелатинізованого (65,8 с/100 г). Середні показники показали наступні ДР: натрій крохмальгліколят (60,4 с/100 г), натрій кроскармелоза (62,5 с/100 г) і крохмаль кукурудзяний (65,2 с/100 г).

Оцінюючи групу цукрів, їх можна розмістити у вигляді наступного ранжованого ряду: лудіпрес (56,3 с/100 г) > перлітол 500 DC (61,0 с/100 г) > перлітол 100 SD (62,0 с/100 г) > мікроцелак 100 (64,1 с/100 г) > манітол 60 (65,9 с/100 г).

Найкращу текучість серед ковзних речовин отримували при використанні емкомпрес (54,5 с/100 г), йому поступають кальцій гідрофосфат безводний (54,8 с/100 г) і Ді-Пак (65,2 с/100 г), найгірші результати текучості отримали при введенні МагГран (68,7 с/100 г) та компактрон (68,9 с/100 г).

При вивченні впливу змащувальних речовин на текучість порошкової маси для таблетування було встановлено, що найкраще значення забезпечує використання кальцію стеарату (53,3 с/100 г), який мав переваги над кислотою стеариноюю (55,9 с/100г), натрію стеарилфумаратом (63,0 с/100 г), натрію лаурилсульфатом (67,8 с/100г) і магній стеаратом (69, с/100 г).

Порошкова маса також піддавалась визначенню кута природнього укусу (y_4). Ранжований ряд груп ДР представлений наступним чином: A > D > E > B > F > C. Серед сорбентів найменше значення кута природнього укусу спостерігається у порошкової маси з неусилін UFL 2, неусилін US 2 та аеросил 200, а найбільший – з магній карбонат основним та аеросилом 380.

Розглядаючи цукри, найменше значення кута природнього укусу спостерігається при додаванні мікроцелаку 100 (34,6°), перлітолу 500 DC (35,7°) та лудіпресу (35,9°). При наявності у порошковій масі перлітолу 100 SD (37,8°) та манітолу 60 (39,9°) даний технологічний показник найбільший.

Вплив наповнювачів на кут природнього укусу порошків мас можна відобразити наступним ранжованим рядом переваг: МКЦ бурст (34,3°) > просолв EASYtab SP (36,4°) > МКЦ 200 (37,0°) > МКЦ 102 (37,9°) > просолв SMCC 90 (38,2°).

Найменше значення кута природнього укусу порошків мас серед розпушувачів отримали при використанні крохмалю прежелатинізованого (35,6°). Наступні позиції в ряді переваг займають: натрій кроскармелоза (36,0°), натрій крохмальгліколят (37,1°), крохмаль кукурудзяний (37,5°) та натрій карбоксиметилкрохмаль (37,7°).

При дослідженні впливу ковзних речовин на значення кута природнього укусу порошків мас для таблетування отримали наступні результати: кальцій гідрофосфат безводний (35,7°), компактрон (35,3°), МагГран (37,1°), Ді-Пак (37,2°), емкомпрес (39,0°).

Остання група ДР, що досліджувалась – це змащувальні речовини. Їхній ранжований ряд виглядає наступним чином: кислота стеаринова (35,7°) > магній стеарат (35,9°) > кальцій стеарат (36,0°) > натрій лаурилсульфат (37,0°) > натрій стеарилфумарат (39,3°).

Висновки. 1. Проведені дослідження дозволили встановити вплив 30 ДР на основні фармако-технологічні показники порошків мас із сухими екстрактами трави герані сибірської, герані криваво-червоної та ефірної олії шавлії мускатної (насіпна густина, густина після усадки, текучість, кут природнього укусу).

2. Фармако-технологічні показники порошків мас із рослинними екстрактами, ефірною олією і ДР вказують на можливість отримання таблеток методом прямого пресування.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ФАРМАКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОШКОВЫХ МАСС С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ И ЭФИРНЫМ МАСЛОМ

О. И. Гордиенко, Т. А. Groshoviy

*Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МОЗ Украины
hordiienko.oi@gmail.com*

Цель работы. Исследовать влияние вспомогательных веществ на фармако-технологические свойства порошковых масс с растительными экстрактами и эфирным маслом.

Материалы и методы. В состав порошковых масс входили такие действующие вещества, как сухой экстракт травы герани кроваво-красной, сухой экстракт травы герани сибирской и эфирное масло шалфея мускатного в соотношении – 3:1:1,2. Для эксперимента выбраны 30 вспомогательных веществ, которые используются для получения таблеток методом прямого прессования. Все они разделены на 6 групп по 5 веществ в каждой. Изучение влияния вспомогательных веществ на фармако-технологические свойства порошковых масс осуществлялось благодаря определению насыпной плотности, плотности после усадки, текучести, угла естественного откоса (ГФУ 2 издание).

Результаты и обсуждение. Результаты дисперсионного анализа экспериментальных данных показали, что самое большое значение свободной насыпной плотности порошковых масс с растительными экстрактами и эфирным маслом получили при использовании магний карбоната основного, МКЦ бурста, натрий крахмалгликолята, лудипреса, перлитол 500 DC, компактрола и натрий лаурилсульфата. При наличии в порошковых массах неусилина UFL 2, МКЦ бурста, натрий крахмалгликолята, лудипреса, МагГран и кислоты стеариновой было получено лучшие показатели плотности после усадки.

На текучесть порошковых масс наиболее положительно влияют магний карбонат основной, МКЦ бурст, натрий карбоксиметилкрахмал, лудипрес, эмкомпрес и кальций стеарат.

Наименьшее значение угла естественного откоса порошковых масс получали при использовании неусилина UFL 2, микроцелака 100, МКЦ бурста, крахмала кукурузного, кальций фосфата безводного и кислоты стеариновой.

Выводы. Проведенные исследования позволили установить влияние 30-ти вспомогательных веществ на основные фармако-технологические показатели порошковых масс с сухими экстрактами травы герани кроваво-красной и герани сибирской, а также эфирным маслом шалфея мускатного.

Ключевые слова: порошковая масса; растительные экстракты; герань сибирская; герань кроваво-красная; фармако-технологические показатели; математическое планирование.

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF EXCIPIENTS ON PHARMACO-TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF POWDER MASSES WITH PLANT EXTRACTS AND ESSENTIAL OIL

O. I. Hordiienko, T. A. Hroshovyi

*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University
hordiienko.oi@gmail.com*

The aim of the work. Investigation of the influence of excipients on the pharmaco-technological properties of powder masses with plant extracts and essential oil.

Materials and Methods. The composition of powder masses included active substances such as dry extract of *Geranium sanguineum* L. herb, dry extract of *Geranium sibiricum* L. herb and essential oil of *Salvia sclare* in the ratio – 3:1:1,2. 30 excipients were selected for the experiment. They were used to obtain tablets by direct compression. All of them were divided into 6 groups of 5 substances in each. The study of the influence of excipients on the pharmaco-technological properties of powder masses was carried out by determining the bulk density, density after shrinkage, flowability, the angle of repose (SPF 2 edition).

Results and Discussion. The results of the dispersion analysis of experimental data showed that the highest value of the free bulk density of powder masses with plant extracts and essential oil was obtained using basic magnesium carbonate, microcrystalline cellulose (MCC) burst, sodium starch glycolate, ludipress, perlitol 500 DC, compactrol and sodium lauryl sulfate. At presence of neusilin UFL 2, MCC burst, sodium starch glycolate, ludipress, MagGran and stearate acid in the powder masses were obtained the best indexes of density after shrinkage.

The basic magnesium carbonate, MCC burst, sodium carboxymethyl starch, ludipress, emcompress and calcium stearate are the most positively affected on the flowability of powder masses.

The smallest value of the angle of repose of powder masses were obtained with the use of neusilin UFL 2, microcelac 100, MCC burst, pregelatinized starch, calcium hydrogen phosphate anhydrous and stearate acid.

Conclusions. The conducted studies allowed determining the influence of 30 excipients on the basic pharmacotechnological indicators of powder masses with *Geranium sanguineum* L. and *Geranium sibiricum* L. herbs dry extracts, as well as *Salvia sclare* essential oil.

Key words: powder masses; plant extracts; *Geranium sibiricum*; *Geranium sanguineum*; pharmaco-technological indicators; mathematical planning.

Список літератури

1. Сучасний стан створення, виробництва та дослідження таблетованих лікарських препаратів / О. І. Онишків, Н. М. Белей, В. М. Коваль [та ін.] // Фармацевтичний часопис. – 2010. – № 3. – С. 102–108.
2. Пат. 131363 України: МПК А61К 36/00, А61К 36/537, А61К 47/46, А61Р 31/00. Фармацевтична композиція з антимікробною, протигрибковою і протизапальною дією на основі рослинних екстрактів та ефірної олії / Гордієнко О. І., Грошовий Т. А., Климнюк С. І., Покришко О. В., Бензель І. Л., Бензель Л. В. – №. u2018 07941 ; заявл. 16.07.2018 ; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 1.
3. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-ге вид. – Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
4. Допоміжні речовини у виробництві ліків : навч. посіб. для студентів вищ. фармац. навч. закл. / [О. А. Рубан, І. М. Перцев, С. А. Куценко та ін.]. – Харків : Золоті сторінки, 2016. – 720 с.
5. Математичне планування експерименту при проведенні наукових досліджень в фармації / [Т. А. Грошовий, В. П. Марценюк, Л. І. Кучеренко та ін.]. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2008. – 367 с.

References

1. Onyshkiv OI, Belei NM, Koval VM. [Modern state of creation, production and research of tablet drugs]. *Farmatsevt chasop.* 2010;3(15): 1028. Ukrainian.
2. Hordiienko OI, Hroshovyi TA, Klymniuk SI, Pokryshko OV, Benzel IL, Benzel LV, inventors; I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, assignee. Pharmaceutical composition with antimicrobial, antifungal and anti-inflammatory action on the basis of plant extracts and essential oil [Фармацевтична композиція з антимікробною, протигрибковою і протизапальною дією на основі рослинних екстрактів та ефірної олії]. UA 2018 07941 (Patent) 2019 Jan 10. Ukrainian.
3. State Pharmacopoeia of Ukraine. [Державна Фармакопея України: в 3 т., 2е вид.] Kharkiv: Derzhavne pidpriemstvo "Naukovoeekspertnyi farmakopeinyi tseentr"; 2015. Ukrainian.
4. Ruban OA, Pertsev IM, Kutsenko SA, Maslii YuS. Substances in the manufacture of drugs: teaching manual for students of higher education. [Допоміжні речовини у виробництві ліків: навч. посіб. для студентів вищ. фармац. навч. закл.] Kharkiv: Zoloti storinky; 2016. Ukrainian.
5. Hroshovyi TA, Martseniuk VP, Kucherenko LI, Vronska LV, Hurieieva SM. Matematychnе planuvannia eksperymentu v farmatsii [Mathematical planning of experiment in pharmacy]. Ternopil: Ternopil State Medical University; 2008. Ukrainian.

Відомості про авторів:

Гордієнко О. І. – викладач фармацевтичних дисциплін, Чортківський державний медичний коледж; аспірант кафедри управління та економіки фармації з технологією ліків, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, Україна. E-mail: hordiienko.oi@gmail.com, ORCID 0000-0001-7809-2871

Грошовий Т. А. – д. фармац. н., проф., завідувач кафедри управління та економіки фармації з технологією ліків, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, Україна. E-mail: grochovuy@ukr.net, ORCID 0000-0002-6427-2158

Information about the authors:

Hordiienko O. I. – teacher of pharmaceutical disciplines, Chortkiv State Medical College; PhD student of the Department of Pharmacy Management, Economics and Technology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine. E-mail: hordiienko.oi@gmail.com, ORCID 0000-0001-7809-2871

Hroshovyi T. A. – DS (Pharmacy), Professor, Chief of the Department of Pharmacy Management, Economics and Technology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Ukraine. E-mail: grochovuy@ukr.net, ORCID 0000-0002-6427-2158