



## ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КАПСУЛИРУЕМОЙ МАССЫ КАПСУЛ НА ОСНОВЕ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19512320>

**Зупарова Зулфия Ахрор кизи**

*Ташкентский государственный медицинский университет г.Ташкент,  
Узбекистан*

*Из надземной части эхинацеи пурпурной получен сухой экстракт используемый в качестве активного вещества для капсул “Иммунацея”.*

*Определены внешний вид и физико-технологические свойства полученного активного вещества такие как, фракционный состав, сыпучесть, насыпная плотность, угол естественного откоса, остаточная влажность. Из изученных нескольких составов выбран и предложен наиболее оптимальный состав капсулируемой массы для получения лекарственной формы “Иммунацея”. Микрористаллическая целлюлоза и кальция стеарат в виде вспомогательных веществ определены как самые рациональные для улучшения технологических свойств сухого экстракта эхинацеи пурпурной используемой как активное вещество для капсулирования*

**Ключевые слова:** *активное вещество, эхинацея пурпурная, сухой экстракт, капсулы “Иммунацея”, физико-технологические свойства.*

*A dry extract was obtained from the aboveground part of Echinacea purpurea, which is used as an active substance for “Immunacea” capsules.*

*The appearance and physico-technological properties of the obtained active substance are determined, such as, fractional composition, flowability, bulk density, angle of natural slope, residual humidity. From the studied several formulations, the most optimal composition of the encapsulated mass for obtaining the dosage form of “Immunacea” was selected and proposed. Microcrystalline cellulose and calcium stearate in the form of excipients have been identified as the most rational for improving the technological properties of dry extract of Echinacea purpurea used as an active substance for encapsulation.*

**Key words:** *active substance, echinacea purpurea, dry extract, capsules “Immunacea”, physical and technological properties.*

*Тўқ қизил эхинацея ер устки қисмидан “Иммунацея” капсулалари учун фаол модда сифатида фойдаланилувчи қуруқ экстракт олинди. Олинган фаол модданинг ташқи кўриниши ва фракцион таркиб, сочилувчанлик, сочилувчан зичлик, табиий оғиш бурчаги, қолдиқ намлик каби физик-технологик хусусиятлари аниқланади. “Иммунацея” дори шаклини олиши учун ўрганилган бир нечта таркиблардан энг*



мақбул капсуланувчи масса танланди ва таклиф қилинди. Капсулалаши учун фойдаланилувчи тўқ қизил эхинацея қуруқ экстракти технологик ҳоссаларини яхишлашда микрористаллик целлюлоза ва калций стеаратни ёрдамчи модда сифатида қўллаш энг рационал деб топилди.

**Калит сўзлар:** фаол модда, тўқ қизил эхинацея, қуруқ экстракт, "Иммунацея" капсулалари, физик ва технологик хусусиятлари.

**Введение** Разработка лекарственных препаратов на основе лекарственного растительного сырья является весьма перспективным направлением в фармации. Препараты из эхинацеи пурпурной - наиболее широко используемые при различных видах иммунодефицита - эффективны, доступны, безвредны и имеют удобную схему применения [1-5]. Известно, фармакологическая эффективность лекарственных средств во многом зависят от формы выпуска. В связи с эти разработка лекарственной формы в виде капсул из лекарственного растительного сырья актуальна и востребована [6-10].

За последние годы капсулы - как лекарственная форма получила широкое распространение, из-за ряда её преимуществ, таких как точность и удобность дозирования, защищённость активной субстанции от воздействия света, воздуха и влаги[11-15].

**Цель исследования:** изучение физико-технологических свойств активного вещества капсул «Иммунацея» на основе сухого экстракта травы эхинацеи пурпурной.

**Материалы и методы:** активное вещество в виде сухого экстракта для капсул «Иммунацея» получали из

местного сырья травы эхинацеи пурпурной методом полиэкстракции основанный на бисмацерации[16-19].

Фракционный состав определяли путём просеивания 100 г сухого экстракта через несколько сит различного диаметра по 3 мм, 2 мм, 1 мм, 0,5 мм, 0,25 мм соответственно.

Насыпную плотность субстанции определяли в таблеточной форме диаметром 25 мм, высотой 22,3 мм. Сыпучесть и естественный угол откоса исследовали на приборе ВП-12А. Остаточную влажность устанавливали на приборе aczet MB 120.

### Экспериментальная часть:

Для определения фракционного состава 100 г активное вещество просеивали в течение 5 минут с закрытой крышкой последовательно через сита диаметром 3 мм, 2 мм, 1 мм, 0,5 мм, 0,25 мм соответственно. По истечении времени массу, оставшуюся на ситах взвесили. При этом массу оставшуюся на ситах отметили знаком "+", просеянную знаком "-".

Исследования насыпной плотности проводили помещая и утробовывая активное вещество на таблеточную форму диаметром 25 мм, высотой 22,3 мм. Лишнюю остаточную массу удалили сверху линейкой.



Массу помещённую в таблеточную форму взвесили с точностью до 0,01 г. Насыпную плотность определили по следующей формуле:

$$p = \frac{m}{v} = \frac{m}{\pi r^2 h}$$

$P$  – насыпная плотность, г/см<sup>3</sup>;

$m$  – масса навески, г;

$r$  – радиус отверстия формы, см;

$h$  – высота таблеточной формы, см.

Изучение сыпучести проводили на приборе ВП-12А. 100 г активного вещества поместили в конус с диаметром отверстия 3 мм. Массу спрессовывали с помощью вибрации в течение 20 секунд, после заслонка конуса открывалась и засекалось время полного высыпания сухого экстракта. Сыпучесть массы определяли по следующей формуле:

$$C = \frac{m}{t - 20}$$

$C$  – сыпучесть, кг×10<sup>-3</sup>/сек;

$m$  – масса навески, г;

$t$  – время эксперимента, сек;

20 – время спрессовывания массы, сек.

Естественный угол откоса активного вещества определяли на приборе ВП-12А. 100 г активного вещества поместили в конус с диаметром отверстия 3 мм. После полного высыпания массы по высоте и основанию насыпи измеряли угол откоса. Фракционный состав (распределение частиц порошкообразной массы по крупности) оказывает непосредственное влияние на сыпучесть, а следовательно, на

ритмичную работу капсуляторов и таблеточных машин, стабильность массы получаемых лекарственных средств, точность дозировки лекарственного вещества, а также на качественные характеристики, такие как внешний вид, распадаемость, прочность. Больше 50% фракционного состава субстанции составляет мелкая фракция, а это в свою очередь ухудшает сыпучесть субстанции приводящей к неодинаковой дозируемости по массе. Данный недостаток изменяют с помощью направленного гранулирования позволяющего укрупнение фракционной массы, в следствии чего улучшается сыпучесть активного вещества. Для достижения оптимального угла естественного откоса составляющий 25-30 °С в субстанцию из за его гигроскопичности нужно добавить как вспомогательное вещество микрокристаллическую целлюлозу, так как угол естественного откоса из за высокой связанности частиц между собой составляет 72<sup>0</sup>С.

Остаточную влажность определяли нагреванием точной навески до постоянного веса в термостате при 70 °С

Сухой экстракт эхинацеи пурпурной служил активным веществом для получения капсул “Иммунацея”, для разработки технологии получения лекарственной формы изучали технологические свойства капсулируемого вещества.



Сухой экстракт эхинацеи пурпурной (ВФС 42 Уз-4851-2022) представлял собой гигроскопичный порошок желтовато бурого цвета со

своеобразным запахом с технологическими показателями представленными в таблице 1.

Таблица 1

## Технологические свойства (показатели) сухого экстракта эхинацеи пурпурной

№	Изученные показатели	Единицы измерения	Результаты			Среднее значение
			Образец 1	Образец 2	Образец 3	
1	Фракционный состав, мкм					0
	+1000	%	0	0	0	0
	-1000 +500		0	0	0	3,2
	-500 +250		1,2	0,5	1,5	25,2
	-250 +125		23,1	28,6	24,0	21,2
	-125 +100		23,2	20,1	20,5	50,0
	-100		45,1	50,8	54,0	
2	Сыпучесть	г/с	1,38	1,39	1,31	1,36
3	Насыпная плотность	г/см <sup>3</sup>	0,508	0,505	0,500	0,504
4	Угол естественного откоса	градус	65	60	61	62
5	Остаточная влажность	%	4,18	4,24	4,01	4,14

Как видно из результатов таблицы, для получения капсул из сухого экстракта эхинацеи пурпурной необходимо улучшить технологические свойства капсулируемого вещества, вместе с этим при выборе вспомогательных веществ следует учитывать гигроскопичность сухого экстракта. Представленные в таблице 1 результаты относятся к

свежевысушенному сухому экстракту, который при хранении с открытой крышкой в течение 3 суток за счёт поглощения влаги воздуха переходит в смолообразное состояние.

При исследовании фармакологического действия активного вещества, специалистами ООО "New innovation group", установлено содержание терапевтической дозы сухого



экстракта в составе капсул “Иммунация” составляет дозу 300 мг. При разработке технологии получения капсул из сухого экстракта эхинацеи пурпурной в виде вспомогательных веществ использовали моногидрат,

микрокристаллическую целлюлозу, картофельный и кукурузный крахмал. Составы предлагаемые для капсул получения “Иммунация” приведены в таблице 2.

Таблица 2

### Составы предлагаемые для получения капсул “Иммунация”

№	Ингредиенты	Состав, (мг)						
		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7
1	Сухой экстракт эхинацеи пурпурной	300	300	300	300	300	300	<b>300</b>
2	Лактозы моногидрат	46,5						
3	Картофельный крахмал		46,5			36,5		
4	Кукурузный крахмал			46,5				
5	Магния оксид				46,5			
6	Магния карбонат					10,0		
7	Аэросил						46,5	
8	Микрокристаллическая целлюлоза							<b>46,5</b>
9	Кальция стеарат	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	<b>3,5</b>
10	Средняя масса	350	350	350	350	350	350	<b>350</b>

С целью подбора оптимального состава в таблице 3 приведены изученные технологические свойства капсулируемого вещества и полученные результаты.

Таблица 3

### Изучение технологических свойств составов

№	Изученные показатели	Единица измерения	Результаты							
			T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	
1	Фракционный состав, мкм	%								
	+1000		0	2,5	1,2	0	1,5	0	<b>0</b>	
	-1000 +500		0	50,0	41,1	0	38,2	0	<b>0</b>	
	-500 +250		0,5	24,0	25,2	1,2	29,3	18,2	<b>41,2</b>	
	-250 +125		26,6	20,5	21,2	27,5	24,8	20,4	<b>29,2</b>	
	-125 +100		50,8	1,9	9,3	45,1	5,1	50,8	<b>28,4</b>	
	-100		22,1	1,1	2,0	26,2	1,1	10,6	<b>1,2</b>	
2	Сыпучесть	г/с	3,96	7,71	7,81	4,95	5,13	5,95	<b>6,21</b>	



3	Насыпная плотность	кг/м <sup>3</sup>	523	591	573	402	495	401	<b>502</b>
4	Естественный угол откоса	градус	43	48	38	41	39	37	<b>33</b>
5	Остаточная влажность	%	4,24	6,91	6,01	5,2	5,95	4,91	<b>3,96</b>

По результатам приведённым в таблице в полученных фракционных составах Т-2, Т-3, Т-5 использование картофельного и кукурузного крахмала для сухого экстракта эхинацеи пурпурной привело к увеличению гигроскопичности, тем самым ухудшению технологических свойств капсулируемого вещества. В составах Т-1, Т-4 за счёт большого количества мелких частиц ,размером 100 мкм и меньше, ухудшается угол естественного откоса , а также количественное увеличение мелкой фракции, в виде пыли. ведёт к большим потерям при производстве. В фракционных составах Т-6 и Т-7

технологические свойства близки друг к другу , но следует отметить, что за счёт микрокристаллической целлюлозы гигроскопические свойства экстракта улучшаются и остаточная влажность понижается от 4,14% до 3,96 %, а также подвляющее количество частиц с размером 250 мкм и незначительное количество мелких частиц 1,2%, отсутствие крупных частиц в фракционном составе ведёт к однородному распределению массы вокруг матрицы и уменьшению потерь, учитывая выше приведённые данные, состав Т-7 предложен как наиболее оптимальный (таблица 4).

Таблица 4

**Состав капсул “Иммунация”**

№	Вещества	Состав (мг)
1	Сухой экстракт эхинацеи пурпурной	300
2	Микрокристаллическая целлюлоза	46,5
3	Кальция стеарат	3,5
4	Средняя масса	350

**Выводы:** Определены физико-технологические свойства активного вещества для получения капсулированной лекарственной формы, такие как - фракционный состав, сыпучесть, насыпная

плотность, угол естественного откоса, остаточная влажность. Из изученных нескольких составов выбран и предложен наиболее оптимальный состав капсулируемой массы для получения лекарственной формы



“Иммунация”. Микрокристаллическая целлюлоза и кальция стеарат в виде вспомогательных веществ определены как самые рациональные для

улучшения технологических свойств сухого экстракта эхинацеи пурпурной используемой как активное вещество для капсулирования

## ЛИТЕРАТУРА:

20. Zuparova Z. A., Ismoilova G. M. Isolation and study of dry extract from *Echinacea purpurea* //Global Journal of Medical Research: B Pharma, Drug Discovery, Toxicology. – 2022.

21. Zuparova Z. A. et al. PRECLINICAL STUDIES OF DRY EXTRACT OF THE HERB OF ECHINACEA PURPUREA PRODUCED BY MEANS OF PREEXTRACTION //湖南大学学报 (自然科学版). – 2021. – Т. 48. – №. 10.

22. Zuparova Z. et al. Development Of Technology of Dry Extract of Purple *Echinacea* for Obtaining the Active Pharmacological Ingredient “Immunaship” //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2025. – Т. 204. – С. 01008.

23. Zuparova Z. et al. Determination of technological parameters and good quality of phyto-tea based on medicinal peony (*Paeonia officinalis* L.) //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2025. – Т. 204. – С. 01002.

24. Djanaev G. Y. et al. COMPARISON OF BIOCHEMICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN GROUPS TREATED WITH CURCUMIN AND GINGER EXTRACTS AGAINST DIABETES //AMERICAN JOURNAL OF APPLIED MEDICAL SCIENCE. – 2025. – Т. 3. – №. 9. – С. 170-178.

25. Khudoyshekurova A. A., Zuparova Z. A. DETERMINATION OF THE AMOUNT OF HYDROXYCINNAMIC ACIDS IN THE " IMMUNASHIP" PREPARATION //Редакційна колегія. – 2024. – С. 122.

26. Zuparova Z. A., Ismoilova G. M. Determining The Authenticity Of Immunacea Bio Tablets With Immunomodulatory Action.

27. Zuparova Z. A., Olimov N. K., Tukhtaeva A. M. Study of the range of immunomodulators and immunostimulants registered in the Republic of Uzbekistan. *Farmatsevticheskiy Vestnik Uzbekistana*. 2019;(2): 7-10.

28. Khakimov Z. Z. et al. PHARMACOLOGICAL EVALUATION OF THE EFFECT OF INTERFERON INDUCERS ON THE EXUDATIVE AND PROLIFERATIVE PHASES ASEPTIC INFLAMMATION //Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS). – 2025. – Т. 4. – №. 6. – С. 688-694.

29. Nishonboev J. A., Zuparova Z. A., Ismoilova G. M. TO‘Q QIZIL EXINATSIYA XOMASHYOSI ASOSIDA PERKOLYATSIYA USULIDA NASTOYKA OLISH //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2024. – Т. 4. – №. 6 (Special Issue). – С. 119-120.



30. Rizvonov F. E., Zuparova Z. A. YALLIG‘LANISHGA QARSHI QURUQ EKSTRAKT OLISH TEXNOLOGIYASI //Универсальная индексная библиотека Евразийского журнала медицинских и естественных наук. – 2024. – Т. 4. – №. 6 (Special Issue). – С. 126-126.
31. Jabbarova S. A., Zuparova Z. A., Ismoilova G. M. CHROMATOMASS-SPECTROMETRIC STUDY OF DRY EXTRACTS OF SEDUM L. OBTAINED BY DIFFERENT SOLVENTS //Евразийский журнал медицинских и естественных наук. – 2024. – Т. 4. – №. 5. – С. 44-45.
32. Олимов Х. К., Шарипова Д. Х., Зупарова З. А. АССОРТИМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЖЕЛЧЕГОННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ЗА 2025 ГОД //Latin American journal of education. – 2026. – Т. 6. – №. 2. – С. 452-459.
33. Zuparova Z. A. et al. Determination of high quality of echinaceae purpureae herba grown in Uzbekistan and the prospect of creating immunomodulatory medicinal products on its base //International Journal of Psychosocial Rehabilitation. – 2020. – Т. 24. – №. 4. – С. 2355-2366.
34. Kamilov X. et al. Development of composition and technology of antidiabetic tablets based on medicinal plants //BIO Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 149. – С. 01047.
35. Зупарова З. А. и др. Изучение ассортимента иммуномодулирующих и иммуностимулирующих лекарственных средств в 2016-2021 гг., зарегистрированных в республике Узбекистан //Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. – 2021. – №. 4. – С. 84-87.
36. ИМОМИЁН Р. МАВЗУИ ВАТАНДЎСТЌИ ВА ХУДШИНОСИИ МИЛЌИ ДАР АШЪОРИ НУРМУЌАММАД СИРОЌИ //ПАЁМИ ДОНИШГОЌИ МИЛЌИИ ТОЌИКИСТОН. БАХШИ ИЛМЌОИ ФИЛОЛОГЌИ Учредители: Таджикский национальный университет. – №. 3. – С. 198-204.
37. САЛИМИ Х., ИМОМИЁН Р. БАРАСИИ МАВЗУИ БАЧАГЌИ ВА ТАБИАТИ ДИЁР ДАР ШЕЪРИ НУРМУЌАММАД СИРОЌИ //ВЕСТНИК ИНСТИТУТА ЯЗЫКОВ Учредители: Таджикский международный университет иностранных языков им. С. Улугзоде. – №. 2. – С. 143-149
38. Брыкалов А.В., Головкина Е.М., Белик Е.В., Бостанова Ф.А. Исследование физиологически активных соединений в препарате из эхинацеи пурпурной // Химия растительного сырья. 2008. №3 С. 89-90