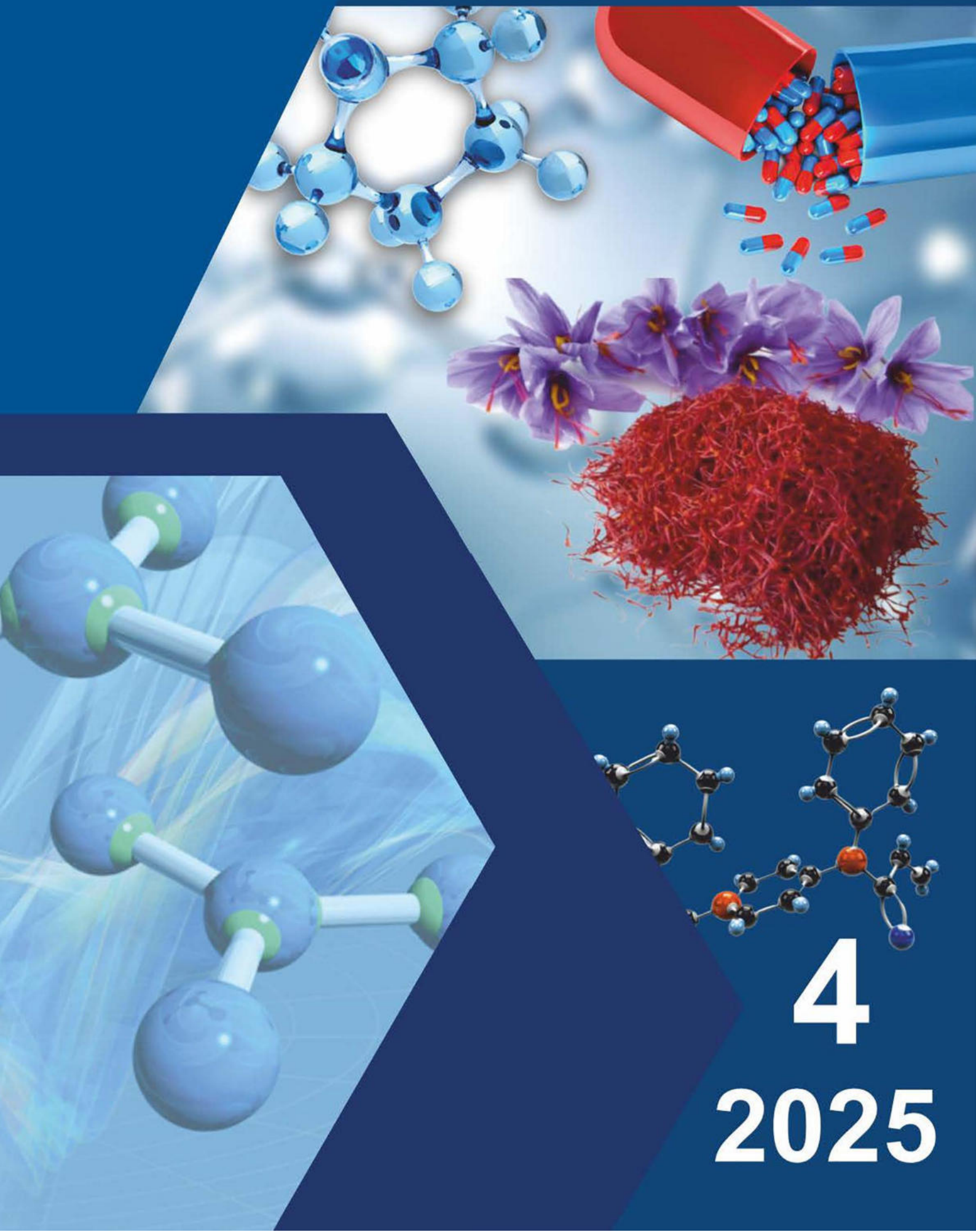


Farmatsiya



4

2025

FARMATSIYA

Ilmiy-amaliy jurnali

*2021 yilda tashkil etilgan
Yiliga 4 marta chiqadi*

№ 4 / 2025

*Axborotnoma OAK Rayosatining 2023 yil 31 mart
335/5-son qarori bilan dori vositalari texnologiyasi,
farmatsevtik kimyo, farmakognoziya, farmatsevtika ishini tashkil
qilish va farmatsevtika iqtisodiyoti, farmakologiya fanlari bo'yicha
doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish
uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan*

ISSN-C-31796

FARMATSIYA

Научно-практический журнал

*Основан в 2021 г.
Выходит 4 раз в год*

TOSHKENT
2025

FARMATSIYA

ISSN-C-31796

№ 4 / 2025

Tahririyat kengashi a'zolari:

Bosh muharir, f.f.d., – professor Tillayeva G.U.

1. Amanova M.M. – dotsent, ToshDAU dorivor o'simliklar kafedrasini mudiri

2. Bagdasarova I.S. – b.f.n., professor, Tibbiy-biologik fanlar kafedrasini, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti

3. Dusmatov A.F. – f.f.d., professor, O'zR SSV Farmatsevtika tarmog'ini rivojlantirish Agentligi qoshidagi "Zarur amaliyotlar Markazi" DUK direktori, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti rektori.

4. Jalilov F. S. – f.f.d., professor, Tibbiyot fakulteti, Farmatsevtik kimyo kafedrasini mudiri. Alfraganus universiteti.

5. Kariyeva Y.S. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasini kafedrasini mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

6. Komilov X.M. – f.f.d., professor, Farmakognosiyani kafedrasini, Toshkent farmatsevtika instituti

7. Olimov N.K. – f.f.d., professor, Farmakognosiyani va dori vositalarini standartlash kafedrasini mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

8. Mavlyanova M.B. – f.f.n., dosent, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti.

9. Maksudova F.X. (muharrir o'rinbosari) – f.f.d., dotsent, Dori vositalarini sanoat texnologiyasini kafedrasini mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

10. Nazarova Z.A. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasini kafedrasini, Toshkent farmatsevtika instituti.

11. Nabiyeu A.X. – t.f.n., yetakchi ilmiy xodim, Tajriba texnologiya laboratoriyasini, O'zR FA, Bioorganik kimyo instituti.

12. Xakimjanova Sh.O. (tehnika kotib) – Farmatsevtik ishlab chiqishni tashkil qilish va sifat menejmenti kafedrasini assistenti, Toshkent farmatsevtika instituti.

13. Sanayev Z.I. – t.f.n., katta ilmiy xodim, Farmakologiya va toksikologiya bo'limi, O'zR FA O'simlik moddalarini kimyosi instituti.

14. Sidametova Z.E. (ma'sul kotib) – f.f.d., professor v.b., Farmakognosiyani va dori vositalarini standartlash kafedrasini, Toshkent farmatsevtika instituti.

15. Tillaeva U.M. – f.f.d., dotsent, Toshkent farmatsevtika instituti Xalqaro hamkorlik bo'yicha prorektor

16. Tulaganov A.A. – f.f.d., professor, O'zbekiston kimyo farmatsevtika ilmiy tadqiqot instituti, O'simliklar va sintetik Dori vositalarini texnologiyasini nomli laboratoriya mudiri

17. Tulyaganov R.T. – b.f.d., professor, Farmakologiya va biologik fanlari kafedrasini, Toshkent farmatsevtika instituti.

18. Tagayaliyeva N.A. – b.f.n., katta ilmiy xodim, Biologik faol moddalar farmakologiyasini va skriningi laboratoriyasini mudiri, O'zR FA Bioorganik kimyo instituti.

19. Tukhtaev Kh.R. – f.f.d., professor, Noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasini, Toshkent farmatsevtika instituti.

20. Tukhtaev B.E. – b.f.d., professor, ToshDAU dorivor o'simliklar kafedrasini

21. Urmanova F.F. – f.f.d., professor, Farmakognosiyani kafedrasini, Toshkent farmatsevtika instituti.

22. Usmanaliyeva Z.U. – f.f.d., professor, Toksikologik kimyo kafedrasini mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

23. Yunusxodjayeva N.A. – f.f.d., dotsent, Farmatsevtik ishlab chiqishni tashkil qilish va sifat menejmenti kafedrasini mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

24. Iskandarova L.M. – OOO "Navkar Group" laboratoriya mudiri.

Tahrir kengashi:

Prof. Krasnyuk I.I. (Rossiya)

Prof. Dzhushupova Zh.D. (Rossiya)

Akad. Ramenskaya G.V. (Rossiya),

Akad. Patigorskaya N.V. (Rossiya),

Prof. Ordabaeva S.K. (Qozog'iston),

Prof. Sadchikova N.P. (Rossiya)

Prof. Bagirova V.L. (Rossiya)

Prof. Grizodub A.I. (Ukraina),

Prof. Kurmanov R. (Qirg'ziston),

Prof. Shukirbekova A.B. (Qozog'iston),

Akad. Sagdullayev Sh.Sh. (O'zbekiston),

Akad. To'rayev A.S. (O'zbekiston).

*Bosh muharrir sahifasi***AZIZ DO'STLAR, HURMATLI HAMKASBLAR!**

Sizning qo'lingizda "FARMATSIYA" jurnali - farmatsevtika sohasidagi yangi ilmiy ishlanmalar va yutuqlar, dori-darmonlarni qo'llab-quvvatlashning muhim loyihalari to'g'risidagi ma'lumotlarni to'playdigan professional nashr. Ushbu jurnal o'z o'quvchisini farmatsevtika uchun kadrlar tayyorlash sohasidagi zamonaviy yondashuvlar to'g'risida xabardor qiladi. Ishonchim komilki, jurnal nafaqat ilmiy va ma'rifiy rolni o'z zimmasiga oladi, balki turli mamlakatlar mutaxassislariga bir-birlarini yaqinroq bilib olishga yordam beradi va umumiy, shaffof va madaniyatli farmatsevtika bozorini yaratishga qiziqqan yaqin mamlakatlar olimlarining hamkorligi uchun professional aloqa vositasi bo'lib xizmat qiladi.

Mualliflarga, tahririyat kengashiga, sharhlovchilarga, korrektorlarga, ushbu nashrga mehnat va qalbni qo'llaganlarning barchasiga e'tibor, qiziqish va professional ish uchun chuqur minnatdorchilik bildiraman. Umid qilamanki, jurnal sahifalari iqtidorli olimlarning yangi nomlarini kashf etadi, farmatsiya, uzluksiz kasb-hunar ta'limi va boshqa mavzular bo'yicha dolzarb masalalar munozaralari uchun maydon bo'ladi.

Sizni O'zbekiston Respublikasi mustaqillik kuni bilan tabriklayman! Ushbu bayram davlat qudratining yorqin dalili, erkinlik va suverenitet ramzi hisoblanadi. 34 yillik yangi hayot davomida biz katta yutuqlarga erishdik va jahon hamjamiyati tomonidan tan olindik. Bugun biz shuni aytishimiz mumkin-ki, xalqning donoligi, hamjihatligi va fidokorona mehnati, mamlakat rahbarlarining uzoqni ko'ra bilishi tufayli biz ko'p mashaqqatli yillarni munosib bosib o'tdik va o'z ulushimizga tushgan barcha sinovlarni yengib o'tdik. Ijobiy o'zgarishlar, hayotning barcha sohalaridagi taraqqiyot, iqtisodiyotning o'sishi va siyosiy barqarorlik bugungi kunda O'zbekistonda kuzatilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi mustaqillik kuni bilan yana bir bor tabriklayman! Mamlakatimizda har doim tinch osmon ostida, mehr muhabbat va osoyishtalik hukm sursin! O'zbekistonning barcha aholisiga sihat-salomatlik, kasbiy muvaffaqiyat va farovonlik tilayman.

*Hurmat bilan***Bosh muharrir****professor G. U. Tillayeva***Колонка главного редактора***ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ, УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

У Вас в руках журнал «FARMATSIYA»- профессиональное издание аккумулирующее информацию о новых научных разработках и достижениях в области фармации, значимых проектах лекарственного обеспечения, информирующее читателя о современных подходах в сфере образования, подготовки и переподготовки кадров для фармотрасли. Уверена, что журнал возьмет на себя не только научно-просветительскую роль, но и поможет специалистам разных стран ближе узнать друг друга и послужит средством профессионального общения на благо сотрудничества ученых ближних стран, заинтересованных в создании общего, прозрачного и цивилизованного фармрынка.

Выражаю глубокую признательность за внимание, интерес и профессиональную работу авторам, редакционному совету, рецензентам, корректорам, всем тем, кто прикладывает труд и сердце к данному изданию. Надеюсь, что страницы журнала станут первооткрывателями новых имен талантливых ученых, будут площадкой для дискуссий по актуальным и злободневным вопросам фармации, непрерывного профессионального образования и другим темам, ожидающим своих решений.

Поздравляю Вас с Днем независимости Республики Узбекистан! Этот праздник- яркое свидетельство могущества государства, символ свободы и суверенитета. За 34 года новой жизни мы добились значительного прогресса и признания мировым сообществом. Сегодня мы можем констатировать, что благодаря мудрости, сплоченности и самоотверженному труду народа, дальновидности лидеров страны, мы достойно прошли годы лихолетья и преодолели все выпавшие на нашу долю испытания. Позитивные изменения, прогресс во всех сферах жизни, рост экономики и политическая стабильность – все это сегодня наблюдается в Узбекистане.

Еще раз с Наступающим Днем независимости Республики Узбекистан! Пусть всегда в нашей стране под мирным небом царят мир, любовь и спокойствие! Крепкого здоровья, профессиональных успехов, благополучия и процветания всему населению Узбекистана.

*С уважением***Главный редактор****профессор Г.У. Тиллаева**

Поздравление юбиляру



Ученый. Фармаколог. Основатель научного направления узбекской фармакологической школы. Доктор биологических наук, Отличник Здравоохранения Республики Узбекистан. Родился 22 августа 1955 года в г. Ташкент в семье служащих. С отличием окончил Ташкентский Государственный Университет (в н.в. Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека) (1978) и начал трудовую деятельность в Научно-исследовательском институте химии и физики полимеров АН РУз., где выполнял фармако-токсикологические исследования медико-биологических полимеров. Научные исследо-

вания были направлены на создание плазмозаменителя - дезинтоксикатора с функцией стимуляции кроветворения на основе комплексов поливинилпирролидона с ионами микроэлементов 3-d переходного ряда. Под руководством профессора Х.У.Алиева защитил кандидатскую диссертацию в Научно-исследовательском институте фармакологии Томского научного Центра на тему «К фармакологии комплексов поливинилпирролидона с ионами кобальта» (1988). Переходит на работу в Институт биоорганической химии им. А.С. Садыкова (1989), где он продолжает свои научные изыскания в лабо-

ратории фармакологии (заведующий лабораторией проф. С.Х.Насыров). В институте одним из фундаментальных направлений его научной деятельности является изучение общей фармакологии и токсикологии, специфической токсикологии новых биологически активных соединений растительного и животного происхождения. При Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан организовано Главное Управление по контролю качества лекарственных средств и медицинской техники (1994). будучи заведующим фармако-токсикологической лаборатории внес огромный вклад в биологическое тестирование лекарств. При его непосредственном участии составлены фармакопейная статья «Определение содержания бактериальных эндотоксинов с помощью ЛАЛ-теста» и метод «in vitro» для испытания препарата на гистаминоподобное вещество.

Одним из фундаментальных направлений его научной деятельности является изучение оригинальных гепатопротекторных и желчегонных лекарственных средств. Под его руководством были разработаны препараты «Гепатин» и «ЖСБ», которые рекомендованы к широкому медицинскому применению и освоению в производстве. Защитил докторскую диссертацию на тему «Фармакология нового гепатопротектора гепатин и желчегонного сбора Бозорова» (2009). Назначен на должность проректора по научной работе Ташкентского фармацевтического института (февраль 2012), где он продолжает свои научные изыскания и участвует в формировании новых научных направлений для подготовки высококвалифицированных научных кадров. По его инициативе создана новая лаборатория медико-биологических исследований, которая занимается изучением фармакологической активности и безопасности оригинальных и генерических препаратов. За период

его руководства в институте реализованы 12 республиканских грантовых научных проектов, 18 хозяйственных договоров. Заключены более 20 договоров с Научными центрами Министерства здравоохранения Республики Узбекистан и институтами Академии наук республики. В результате проводимой работы за период 2012-2016 гг. в институте защищено 12 докторских диссертаций, уровень научной острепенности института составил 60 %.

В институте выполнено научно исследовательских работ на 2,2 млрд. сумов, что составляет 10,8 млн. сумов из расчета на одного преподавателя. (2015). По научным разработкам института, представленных на 10-й Республиканской ярмарке инновационных идей и технологий, заключены договора на 605 млн. сум. Автор более 140 научно-методических работ, в том числе 4 учебно - методических работ, 1 монографии, 2 патентов на изобретение. При его участии успешно реализуется программа инновационно-корпоративного сотрудничества с ведущими научно-исследовательскими институтами и производителями лекарств республики. С целью внедрения научных разработок в производство и оказания практической помощи производителям при институте организован Научный центр стандартизации лекарственных средств. При организации учебного процесса и проведении научных исследований, в том числе по государственным грантам, кафедры используют уникальные оборудования и приборы этого центра, в том числе возможности учебного аналитического центра, организованного при нём при содействии ведущих фармацевтических фирм Европы «Agilent Technologies», «Metler Toledo» и «Jurgens».

Является экспертом Национального этического комитета при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан и Агентством по науки и

технологий при Кабинете Министров Республики Узбекистан, а также Фармакологического комитета при Главном Управлении контроля качества лекарственных средств и медицинской техники, членом Координационного совета фармации и фармакологии Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, членом редакционной коллегии «Фармацевтического журнала» и «Фармацевтического вестника Узбекистана», а также Научно-практических журналов «Инфекция, иммунитет и фармакология» и «Farmatsiya», ученым секретарём Научного совета DSc.27.06.2017.Far.32.01

при Ташкентском фармацевтическом институте. Награждён нагрудным знаком «Отличник здравоохранения» Республики Узбекистан. Приказом от 15 января 2025 года награждён нагрудным знаком за самоотверженную службу в обществе науки и просвещения «Scientific Academy» в странах СНГ. Обладает навыками современного руководителя, умеет организовать и мобилизовать коллектив для выполнения поставленных задач.

Мы поздравляем РУСТАМ ТУРСУНОВИЧА ТУЛЯГАНОВА с юбилеем, желаем крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов в дальнейшем.

С уважением ред. коллегия журнала

22.08.2025

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО

Абдуганиева Мухлиса Фарходовна, Халилова Шахноза Равшановна,
Урманова Флюра Фаридовна
Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Узбекистан
e-mail: xalilova.shaxnoza@mail.ru

В статье приводят результаты изучения элементного состава травы клевера ползучего (*Trifolium repens* L.). Методом ICP-MS определен элементный состав клевера ползучего (*Trifolium repens* L.), произрастающего в Узбекистане. В результате проведенного анализа установлено наличие 61 минеральных элементов. Отмечено также содержание таких важнейших элементов, как калий, кальций, фосфор, магний, натрий и др., оказывающих положительное влияние на жизнедеятельность организма. Установлено, что анализируемое лекарственное растение является экологически безопасным, т.к. содержание в нем токсичных элементов не превышает допустимых значений.

Ключевые слова: клевер ползучий или белый, элементный состав, метод ICP-MS, микро- и макроэлементы, экологическая безопасность.

Введение. Терапевтическая эффективность растений обусловлена содержанием в них комплекса разнообразных и сложных по своему химическому составу и фармакологическому действию биологически активных соединений. При этом лечебное действие последних может успешно сочетаться с действием минеральных элементов, которые в органическом комплексе проявляют значительно большую ката-

литическую и биогенную активность, чем в неорганических солях. Находясь в растениях в оптимальных «биологических» концентрациях, минеральные элементы лучше усваиваются организмом [1].

Цель работы является количественное определение элементного состава надземной части клевера ползучего (*Trifolium repens* L.), произрастающего в Узбекистане.

Материалы и методы. Объектом исследования служила высушенная трава клевера ползучего, заготовленная в период цветения в с.Чимган Ташкентской области.

Экспериментальная часть. Определение элементного состава проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой. Для разложения исследуемых образцов использовали азотную кислоту. Полученные растворы анализировали на спектрально-аналитическом комплексе ICP-MS AT 7500 «Agilent Technologies» (США) в режиме Semiquant [2-6].

Пробу сырья подготавливали по методике [6], «Количественный химический анализ почв». Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой». Навеску анализируемой пробы массой 0,5 г поместили во фторопла-

стовый вкладыш микроволновой печи и добавили 10 см³ концентрированной азотной кислоты.

Далее вставили фторопластовый вкладыш в автоклав в соответствии с Руководством по эксплуатации (Operation manual) микроволновой печи, соблюдая все меры предосторожности. Автоклавы поместили в микроволновую печь, установили программу разложения пробы рекомендованную фирмой изготовителем микроволновой печи и приведенной в Руководстве. Для проб применили следующий режим нагрева: подъем температуры до 210 °С в течение 25 мин, выдерживание в течение 10 мин при температуре 210 °С, охлаждение до температуры 45 °С. Охлажденный автоклав осторожно встряхивали для перемешивания содержимого и приоткрыли крышку для уравнивания давления (качественно разложенная проба после отгона окислов азота должна представлять собой бесцветный или желтоватый прозрачный раствор, без нерастворившихся частиц на дне и на стенках фторопластового вкладыша). Затем охлажденный до комнатной температуры раствор количественно перенесли в мерную колбу вместимостью 50 или 100 см³ в зависимости от ожидаемого содержания элемента в пробе, обмыли стенки вкладыша небольшими порциями очищенной воды, довели до метки и тщательно перемешали. «Холостую пробу» готовили параллельно с партией анализируемых проб, выполняя все указанные выше операции, и она содержит те же реактивы и в тех же коли-

чествах, что и анализируемые пробы.

Для измерения массовых концентраций элементов в растворах анализируемые растворы проб при помощи перистальтического насоса подали в распылительную камеру масс-спектрометра, и в токе аргона образовавшаяся аэрозоль попадает в горелку, в которой происходит ионизация атомов. После получения данных истинное количество содержания вещества в исследуемом образце прибор автоматически вычисляет и вводит в виде мг/кг или мкг/г с пределами ошибки-RSD в %.

Результаты и обсуждение. Применение указанной выше методики позволило определить в надземной части клевера ползучего 61 минеральных элемента (табл.1).

Обнаруженные элементы по степени убывания их количеств можно представить в виде следующего ряда:

K>Ca>P>Mg>Fe>Al>Na>Ba>Sr>Zn>Mn>Ti>Ni>B>Cu>Rb>Li>Ni>Mo>Pb>Ce>Cr>Ga>V>La>Zr>Nd>Sc>Co>Y>Te>Sn>As>Th>W>Cd>Pr>Sm>Gd>Se>Cs>Nb>Dy>Sb>U>Ag>In>Hf>Pt>Au>Hg>Eu>Ta>Er>Yb>Be>Tl>Bi>Tb>Ho>Lu>Re.

Из табл.1 видно, что 2 элемента (K,Ca) в концентрации более 20000 мг/кг, 2 элемента (Mg, P) по содержанию находятся в пределах от 1000 до 10000 мг/кг, 5 элементов (Al, Fe, Na, Sr, B) в пределах от 100 до 1000 мг/кг, 7 элементов (Ti, Mn, Ba, Zn, Cu, Mo, Rb) - от 10 до 100 мг/кг, 4 элемента (Li, Cr, Ni, Pb) - от 1 до 10 мг/кг и менее одного мг/кг - 41 элементов (Ce, V, Sc, Co, La, Zr, Y, As, Nd, W, Th и др.).

Таблица 1

Элементный состав надземной части клевера ползучего

№	Элемент	Содержание, mg/kg	№	Элемент	Содержание, mg/kg
	K	45524	32.	Gd	0,059
	Al	685	33.	Ga	0,125
	Ca	21062	34.	Cs	0,111
	Mg	4782	35.	Dy	0,045
	P	3668	36.	Se	0,50
	Na	427	37.	Eu	0,024
	Fe	669	38.	Co	0,463
	Ba	53,5	39.	Er	0,020
	Ti	80,1	40.	Yb	0,017
	B	145	41.	As	0,231
	Sr	240	42.	Nb	0,125
	Mn	67,3	43.	U	0,067
	Rb	10,7	44.	Tb	0,01
	Ce	0,869	45.	Ho	0,011
	Zn	29,9	46.	Sn	0,109
	Cu	19,5	47.	W	0,160
	Li	3,90	48.	Sb	0,101
	La	0,462	49.	Te	0,10
	Nd	0,207	50.	Hf	0,05
	Th	0,148	51.	Be	0,05
	Y	0,294	52.	Cd	0,027
	Cr	3,30	53.	Lu	0,003
	Zr	0,457	54.	Tm	0,01
	Ni	3,10	55.	Pt	0,05
	Pb	2,22	56.	Au	0,05
	Pr	0,094	57.	Bi	0,022
	Sc	0,501	58.	Ta	0,01
	Mo	13,6	59.	Re	0,01
	V	0,624	60.	In	0,005
	Sm	0,065	61.	Tl	0,01
	Ag	0,050			

Перечисленные элементы можно разделить на: имеющие важное биологическое значение (Ca, Co, Mg, Mn, Cu, Mo, Cr, Zn), условно важное (B, V, As), токсичные элементы (Ba, Bi, Cd, Pb, Hg), потенциально токсичные (Sr, Sn, Ti).

Следует отметить, что содержание в исследуемом сырье кальция, марганца, магния, меди, молибдена, хрома и цинка, относимых по своей биологической активности к числу важнейших элементов, положительно влияющих на жизнедеятельность организма, в определенной степени соответствует повышению фармакологической ценности данного лекарственного растительного сырья благодаря благоприятному сочетанию с его основными биологически активными веществами.

Сравнение концентрации тяжелых металлов в сырье с их кларками показало, что содержание их практически соответствует незагрязненным территориям. Токсичные минеральные элементы (Pb, Hg, Cd) определялись в образцах в пределах допустимых значений, принятых СанПиН для биологически активных добавок на растительной основе, что свидетельствует об их экологической безопасности.

Заключение. Методом ICP-MS определен элементный состав надземной части клевера ползучего, произрастающего в Узбекистане. Показано, что данное лекарственное растительное средство является экологически безопасным, поскольку содержание в нем элементов, признанных токсичными, не превышает допустимых значений.

Установленный для травы клевера

ползучего тяжелых металлов может быть принят в качестве ориентировочного критерия чистоты сырья в дальнейших экологических исследованиях.

Список литературы:

1. О.Г. Зорикова, А.Ю. Маняхин, С.П. Зорикова, Л.И. Моисеенко. Микроэлементы в сырье и препаратах патринии скабиозолистной // Фармация. – 2008. – №5. – С.19-21.
2. Н.А. Абдурахманова, А.К. Ганиев, А.Я. Ибрагимов. Изучение минерального состава растительного препарата «Гелрем» // Фармацевтический журнал. – 2010. – №2. – С.36-37.
3. М.Ш. Икрамова, Х.М. Комилов. Изучение минерального состава надземной части карелинии каспийской // Фармацевтический вестник Узбекистана. – Ташкент, 2012. – №1. – С.36-37.
4. Р.А. Абдуллаева, Н.Т. Фарманова, Х.К. Абдуллаева. Определение минерального состава череды олиственной, заготовленной в Узбекистане. Фармация, Т.:2023. – №2. – С.5-10.
5. М.А. Назиров, Д.К. Пулатова, Ф.Ф. Урманова, Г.К. Рахимова. Изучение аминокислотного и минерального состава вайды красильной, культивируемой в Узбекистане // Фармацевтический журнал, 2021. – №2. – С.65-69.
6. Ё.И. Бахромова, Ш.Р. Халилова, Ф.Ф. Урманова, Г.М. Саякова. Изучение элементного состава надземной части *Stellaria media* L., произрастающего в Казахстане // Казахстанский журнал медицины и фармации, 2024. – №1. – С.33-38.

СУДРАЛИБ ЎСУВЧИ СЕБАРГА ЎСИМЛИГИНИНГ ЕР УСТКИ ҚИСМИНИ ЭЛЕМЕНТЛАР ТАРКИБИ

*Абдуганиева Мухлиса Фарходовна,
Халилова Шахноза Равшановна,
Урманова Флюра Фаридовна*

Мақолада Ўзбекистон флорасининг янги истиқболли доривор ўсимлиги-судралиб ўсувчи себаргаси (*Trifolium repense* L.) хом ашёсини таркибидаги минерал элементларни ўрганиш натижалари келтирилган. Ўтказилган тажрибаларда судралиб ўсувчи себаргаси ўсимлиги ер устки қисми таркибида 61 та минерал элементлар, шу жумладан, К, Са, Со, Мг, Мн, Су, Мо, Сг, Zn каби ҳаётий зарур элементлар аниқланди. Мазкур ўсимлик хом ашёси таркибидаги Pb, Hg, Cd оғир металллар миқдори белгиланган меъёрдан ошмаслиги кўрсатилди.

Таянч иборалар: судралиб ўсувчи ёки оқ себарга, элемент таркиби, ICP-MS усули, микро- ва макроэлементлар, экологик хавфсизлик.

ELEMENTAL COMPOSITION OF THE ABOVEGROUND PART OF CREEPING CLOVER

*Abduganieva Mukhlisa Farkhodovna,
Khalilova Shakhnoza Ravshanovna,
Urmanova Flura Faridovna*

The article presents the results of studying the elemental composition of the grass of white clover (*Trifolium repens* L.). The elemental composition of white clover (*Trifolium repens* L.), growing in Uzbekistan, was determined using the ICP-MS method. The analysis revealed the presence of 61 mineral elements. The content of such essential elements as potassium, calcium, phosphorus, magnesium, sodium, etc., which have a positive effect on the vital activity of the body, was also noted. It was established that the analyzed medicinal plant is environmentally safe, since the content of toxic elements in it does not exceed permissible values.

Key words: creeping or white clover, elemental composition, ICP-MS method, micro- and macroelements, environmental safety.

УДК 615.543.544.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ИНДУКЦИОННО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна¹, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна²,
Олимов Немат Каюмович¹, Сидаметова Зайнаб Энверовна¹

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Ташкентский Фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Республиканский центр судебной экспертизы имени Х.Сулаймановой, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

В работе приводятся результаты научно-исследовательской работы с применением метода масс-спектрометрии индукционно-связанной плазмы при химико-токсикологическом изучении некоторых синтетических наркотических средств. Исследованы образцы этонитазена, метадоны и метаквалона, имеющиеся в коллекции лаборатории Республиканского центра судебной экспертизы им. Х.Сулаймановой. Установлен микроэлементный состав этих наркотических средств. Разработаны условия анализа, являющиеся идеальными для анализа синтетических наркотических средств.

Ключевые слова: Синтетические наркотические средства, химико-токсикологический анализ, метод масс-спектрометрии индукционно-связанной плазмы, микроэлементный состав.

Введение. Синтетические наркотические средства получают путем синтеза из традиционно используемых при незаконном их изготовлении химических веществ – прекурсоров. Для химико-токсикологического изучения синтетических наркотических средств применение спектральных методов анализа позволяет в качестве устойчивых информативных признаков использовать количественный элементный состав. Вопрос общности происхождения образцов наркотических средств, по использованному сырью (растительные объекты или химические вещества), нахождения их ранее в единой массе может решаться путем

определения количественного содержания их микроэлементного состава. Установление источника происхождения (по использованному сырью) путем определения в них количественного содержания микроэлементов основывается на том, что микроэлементный состав растений зависит от микроэлементного состава почвы, на которой они произрастают [1, 2, 3]. Такие вопросы часто ставятся для решения многих криминалистических задач, в частности, с целью установления производителя (общего или разного) наркотического средства.

Цель исследования. Применение метода масс-спектрометрии индукци-

онно-связанной плазмы для изучения таких синтетических наркотических средств, как этонитазена, метадона и метаквалона.

Объекты и методы исследования.

Прибор ICP-MS (масс-спектрометр с индукционно-связанной плазмой) AT 7500, доукомплектованный системой лазерной абляции Cetac LSX -200, уникальная система, позволяет решать многие задачи: проводить анализ твердых образцов (металлов, сплавов, лакокрасочных покрытий, стекла, керамики и т.д.), определять качественное и количественное содержание элементного химического состава жидких проб биообъектов, ГСМ, металлов и многих других объектов, исследование качественного и количественного содержания элементного химического состава растительных объектов на предмет определения в них тяжелых металлов и минеральных ядов путем мокрого озоления азотной кислотой.

Метод масс-спектрометрии с индукционно-связанной плазмой применяется для сравнительного анализа микроэлементного состава исследуемых образцов синтетических наркотических средств, позволяет одновременно определить весь микроэлементный состав образцов наркотических средств, а также их количественное содержание [4, 5, 6]. Как известно, качественное и количественное содержание микроэлементов в образцах наркотических средств являются одними из значительных идентификационных призна-

ков, позволяющих установить разный или общий их источник происхождения. Поэтому использование этого метода открывает большие перспективы для решения этой задачи.

Образцы к исследованию готовились следующим образом: от исследуемых образцов синтетических наркотических средств брались навески в количестве 0,002 г, которые растворялись в 5 мл этилового спирта. Далее, отбирали аликвоту 1 мл в конические колбы и приливали 1 мл концентрированной азотной кислоты, озоляли при кипячении на плитке до получения абсолютно прозрачного раствора. Полученный раствор концентрацией мг/г (мг на 1 г навески) количественно переносили в мерные колбы на 10 мл и использовали для анализа методом масс-спектрометрии индукционно связанной плазмы.

Экспериментальная часть. Микроэлементный состав подготовленных вышеуказанным способом образцов наркотических средств определялся на приборе AT 7500a (индукционно-связанная плазма масс-спектрометр), газ носитель аргон, мощность 1310 Вт, время интегрирования 0,1 сек и далее в соответствии с эксплуатационными документами.

Исследования проводили в трехкратной повторности для каждого образца на 31 химический элемент. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Микроэлементный состав синтетических наркотических средств

№	Наимен. элемента	Этонитазен, мг/г	Метадон, мг/г	Метаквалон, мг/г
1	Li	0,0425	0,0304	0,0444
2	Be	0,0017	0,0017	0,0018
3	B	2,2000	1,3043	5,0000
4	Na	17,5000	14,3478	17,2222
5	Mg	0,7000	1,1522	0,4167
6	Al	2,5000	2,6087	3,8889
7	K	2,0750	19,1304	2,4167
8	Ca	37,5000	34,7826	50,0000
9	Ti	0,0825	0,0870	0,1167
10	V	0,0133	0,0176	0,0186
11	Cr	0,1050	0,2152	0,1306
12	Mn	0,1425	0,1522	0,1806
13	Fe	13,0000	11,5217	14,7222
14	Co	0,0073	0,0087	0,0142
15	Ni	0,0475	0,1087	0,0861
16	Cu	0,3500	0,5000	0,3889
17	Zn	0,4000	0,5000	0,3333
18	As	0,0800	0,0696	0,1028
19	Se	2,5000	1,9130	2,3056
20	Sr	0,0140	0,0478	0,0200
21	Mo	0,0148	0,0128	0,0164
22	Ag	0,0248	0,0391	0,3056
23	Cd	0,0475	0,0413	0,0611
24	Sn	0,0130	0,0124	0,0219
25	Sb	0,0125	0,0137	0,2778
26	Ba	0,0600	0,5000	0,0833
27	Hg	0,0068	0,0078	0,0075
28	Tl	0,0028	0,0024	0,0031
29	Pb	0,2050	0,3043	0,3056
30	Bi	0,0025	0,0126	0,0214
31	U	0,0003	0,0003	0,0002

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в образцах обнаружены элементы в различных количественных соотношениях. При этом было установлено, что исследуемые образцы различаются по количественному микроэлементному составу, что свидетельствует о разном их источнике происхождения. Нами были выбраны элементы, которые целесообразно использовать в качестве идентификационных признаков при

сравнительном исследовании. На наш взгляд можно использовать микроэлементы: хром, марганец, никель, медь, цинк, свинец, серебро, стронций, титан, молибден.

Ниже приведен график (Рис. 1), на котором по оси абсцисс указаны микроэлементы хрома, марганца, никеля, меди, цинка, свинца, серебра, стронция, титана, молибдена, а по оси ординат концентрации этих элементов для всех исследуемых синтетических наркотических средств.

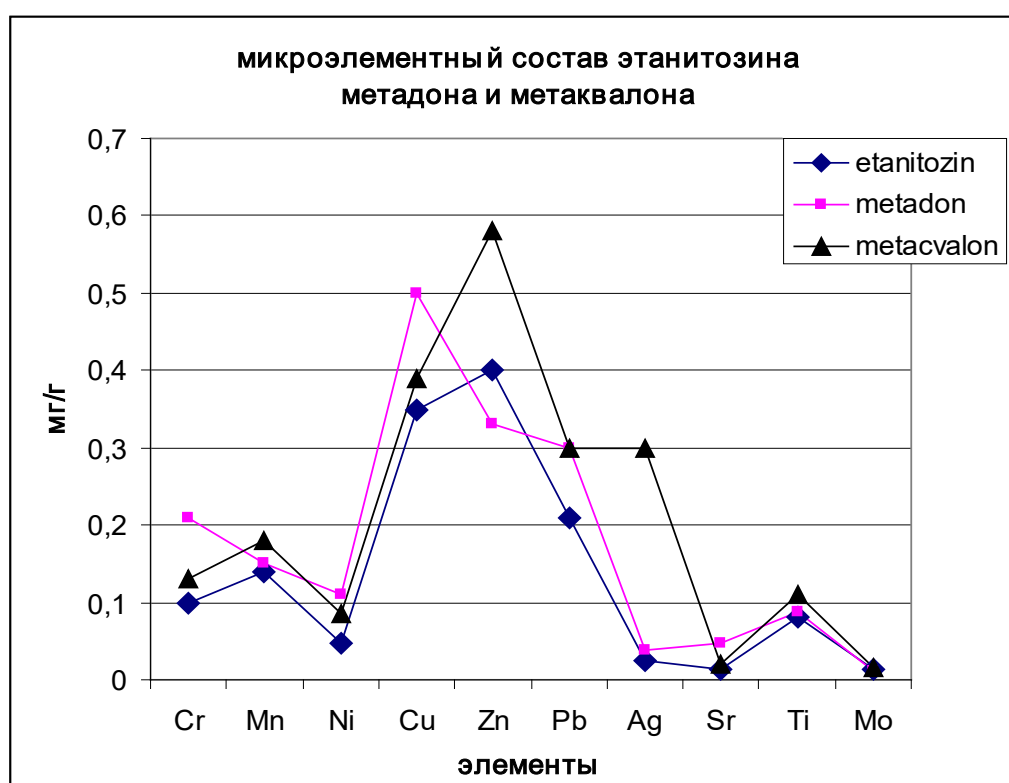


Рис. 1. График содержания микроэлементов в образцах этонитазена, метадона и метаквалона

На графике показано, что все исследуемые наркотические вещества отличаются друг от друга по элементному химическому составу.

Выводы: Из результатов анализа экспериментальных данных можно констатировать следующее: во всех образцах синтетических наркотических веществ имеются микроэлементы, со-

держащиеся в различных количественных соотношениях; разное количественное содержание микроэлементов позволяет использовать их в качестве дифференцирующих признаков при необходимости определения общего или различного источника происхождения поступающих на экспертное исследование синтетических наркотиче-

ских веществ. Данная методика нашла применение в экспертной практике при исследовании образцов синтетических наркотических средств с целью определения природы, названия этих веществ, для решения сложных криминалистических задач по определению общей родовой и групповой принадлежности, общего или разного источника происхождения, установлению способа изготовления, нахождения в единой массе и др.

Список литературы.

1. Программа ООН по международному контролю над наркотиками// Методы экспресс-анализа наркотиков, являющихся предметом злоупотребления, Нью-Йорк, 2000, с. 59-95.
2. Закон Республики Узбекистан «О наркотических средствах и психотропных веществах». Т., 1999.
3. Постановление Кабинета Министров

Республики Узбекистан от 27.10.2018г. №878 «О внесении изменений в Постановление Кабинета Министров от 12 ноября 2015 г. №330 «О совершенствовании порядка ввоза, вывоза и транзита через территорию Республики Узбекистан наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров, а также контроля за их оборотом».

4. R.Pfleger, H. H. Maurer, A. Weber. Mass Spectral and GC Data of Drugs, Poisons, Pesticides. Pollutants and their Metabolites. Part 1-3, New York, 1992.

5. Демина Т.М. Определение ошибки метода при проведении количественного спектрального анализа вещественных доказательств// Сб. научн. тр., ТашНИИСЭ, Ташкент, 2007.

6. Демина Т.М. Идентификационная значимость признаков, выявляемых при исследовании гашиша методом спектрального эмиссионного анализа// Сб. научн. тр., ТашНИИСЭ, Ташкент, 2000.

AYRIM SINTETIK GIYOHVAND MODDALARNI TEKSHIRISH UCHUN INDUKTIV BOG'LANGAN PLAZMALI MASS-SPEKTROMETRIYA USULINI QO'LLASH

Abdullayeva Munira Ubaydullayevna¹, Xalilova Nilufar Shuxratillayevna²,
Olimov Ne'mat Qayumovich¹, Sidametova Zaynab Enverovna¹

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi

²X.Sulaymonova nomidagi Respublika sud ekspertizasi markazi, Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi

Ushbu maqolada ayrim sintetik giyohvand moddalarni kimyoviy-toksikologik o'rganishda induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriyasi usulidan foydalangan holda olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari keltirilgan. X.Sulaymonova nomidagi Respublika sud ekspertizasi markazi laboratoriyasi kolleksiyasida mavjud bo'lgan etonitazen, metadon va metakvalon namunalari o'rganildi. Ushbu giyohvand moddalarning mikroelement tarkibi aniqlandi. Sintetik giyohvand moddalarni tahlil qilish uchun eng maqbul bo'lgan tahlil shartlari ishlab chiqildi.

Kalit so'zlar: Sintetik giyohvand moddalar, kimyoviy-toksikologik tahlil, induktiv bog'langan plazmali mass-spektrometriya usuli, mikroelement tarkibi.

APPLICATION OF INDUCTIVELY COUPLED PLASMA MASS SPECTROMETRY METHOD FOR THE STUDY OF SOME SYNTHETIC NARCOTIC DRUGS

*Abdullaeva Munira Ubaydullaevna¹, Khalilova Nilufar Shukhratillaevna²,
Olimov Nemat Kayumovich¹, Sidametova Zaynab Enverovna¹*

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

*²Republican Center for Forensic Examination named after Kh. Sulaimanova, Tashkent,
Republic of Uzbekistan*

This paper presents the results of scientific research using inductively coupled plasma mass spectrometry for the chemical-toxicological study of certain synthetic narcotic drugs. Itonitazine, methadone, and metaqualon samples from the collection of the Republican Center for Forensic Examination Laboratory named after H. Sulaimanova were studied. The microelement composition of these narcotic drugs has been established. Analysis conditions have been developed that are ideal for analyzing synthetic narcotic drugs.

Keywords: *Synthetic narcotic drugs, chemical-toxicological analysis, inductively bound plasma mass spectrometry method, microelement composition.*

УДК 615.543.544.

МЕТОДИКА ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛЫХ КОЛИЧЕСТВ НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИК-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна¹,
Халилова Нилуфар Шухратуллаевна², Олимов Немат Каюмович¹

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Ташкентский Фармацевтический институт, г. Ташкент, Р Уз

²Республиканский центр судебной экспертизы имени Х.Сулаймановой,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

В работе приводится методика химико-токсикологического исследования малых количеств некоторых прекурсоров (эфедрин, псевдоэфедрин) при помощи ИК-спектрофотометрии. Установлены: валентные и деформационные колебания функциональных групп, характерных для строения молекул эфедрина и псевдоэфедрина, которые являются идентифицирующими признаками этих соединений. Эти параметры рекомендуется использовать для обнаружения контролируемых веществ в составе сложных смесей, а также установления родовой и групповой принадлежности и их общего источника происхождения. Показано, что данный метод обладает высокой чувствительностью, быстротой и простотой использования.

Ключевые слова: контролируемые вещества, прекурсоры, ИК-спектрофотометрия, валентные и деформационные колебания, функциональные группы.

Введение. Прекурсоры – вещества (уксусный ангидрид, эфедрин, псевдоэфедрин, кислоты, растворители), которые используются при производстве, изготовлении, переработке наркотических средств и психотропных веществ с целью получения более сильнодействующих наркотиков (ацетилированный опий, героин, метамфетамин, ЛСД). Они включены в перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Республике Узбекистан, в соответствии с законодательством и международными договорами Республики Узбекистан, в том числе Конвенцией Организации Объединенных

оборота наркотических средств и психотропных веществ 1988 года. Синтез некоторых наркотических средств возможен только при использовании лекарственных препаратов и химических реагентов, в связи с чем, их оборот в розничной торговле строго ограничен.

Так, эфедрин, псевдоэфедрин и его аналоги, могут применяться для приготовления в кустарных условиях наркотического средства - психостимулятора метамфетамина (первитина).

По строению и фармакологическому действию эфедрин и псевдоэфедрин близки к препаратам группы адреналина.

В медицине препараты эфедрина и псевдоэфедрина применяются для ле-

чения бронхиальной астмы и других аллергических заболеваний, для повышения кровяного давления, а также при отравлениях снотворными и наркотиками [1-3].

Цель исследования. Целью наших исследований является разработка методики исследования малых количеств прекурсоров - эфедрина и псевдоэфедрина с помощью методом ИК-спектрофотометрии. Эти прекурсоры часто поступают на химико-токсикологическое исследование в качестве вещественного доказательства на предметах-носителях, а также в виде отдельных веществ.

Материалы и методы. Первоначальным этапом при исследовании поступающих на экспертизу вещественных доказательств с целью обнаружения на них следов наркотических средств, является их визуальный осмотр с помощью лупы, а также осмотр с помощью методов оптической микроскопии и в случае обнаружения отдельных частиц производится их изъятие, фиксирование и экстракция активных компонентов. Изъятие или фиксирование отдельных частиц с предметов носителей может производиться путем встряхивания, смыва ватным или марлевым тампоном, соскабливания скальпелем или препаровальной иглой.

В случае исследования шприцев и медицинских игл производится многократное промывание их внутренней поверхности органическим растворителем.

Для экстракции исследуемых прекурсоров наиболее подходящими растворителями являются: этиловый спирт, смесь этилового спирта с водой (1:1), метанол, хлороформ, смесь метанола с хлороформом (9:1) и другие органические растворители.

Вторым этапом исследования ма-

лых количеств прекурсоров является обнаружение активных компонентов и сопутствующих веществ инструментальными методами.

Навески исследуемых веществ массой от 0,1- 1 мг, а также марлевые или ватные тампоны экстрагировали минимальным количеством хлороформа, обеспечивающим покрытие образца, при навеске более 1 мг, экстракцию проводили в соотношении 1:10. Для ускорения процесса экстракции использовали ультразвуковую обработку на ультразвуковой бане в течение 10 мин. Многократные смывы со шприцов, медицинских игл и различных емкостей объединяли. Полученные экстракты и смывы упаривали до объема 100 мкл и использовали для дальнейшего анализа.

Подготовку образцов к снятию ИК-спектра проводили по следующим методикам: а) для твердых веществ: диски с KBr: навеску твердого вещества (1 мг) тщательно смешивали в вибромельнице или в ступке со spectroграфическим чистым бромидом калия (150-200 мг) и смесь прессовали при давлении 7,5-10 т/см² в течение 2-5 мин под вакуумом 2-3 мм рт. ст. Спектр образца снимали относительно воздуха или относительно диска, приготовленного из чистого KBr, помещенного во второй канал прибора.

б) для жидких веществ: тонкую пленку раствора зажимали между пластинками из NaCl (или KBr), или же можно использовать кюветы с малой толщиной слоя (0,01-0,05 мм). Во второй канал прибора помещали чистую пластинку NaCl (или KBr) удвоенной толщины или соответствующие пустые кюветы [4].

Для анализа прекурсоров в инфракрасной области спектра использовали спектрометр «NICOLET Magna 560

IR» при условиях анализа: диапазон 4000-400 см^{-1} , число сканирования – 32, апертюра – 50 и скорость сканирования – 0.6347.

Результаты. При этом были получены спектры с характеристическими полосами поглощения (рис.1,2)

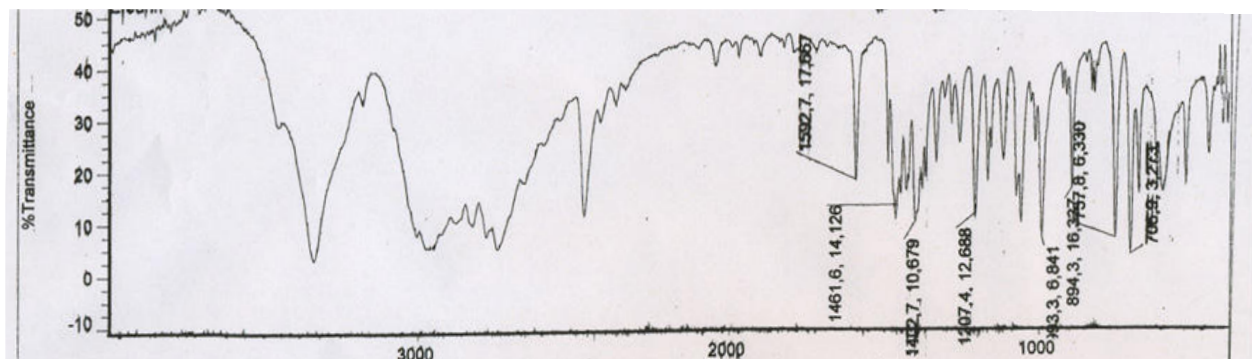


Рис. 1. ИК-спектр эфедрина с характерными полосами поглощения

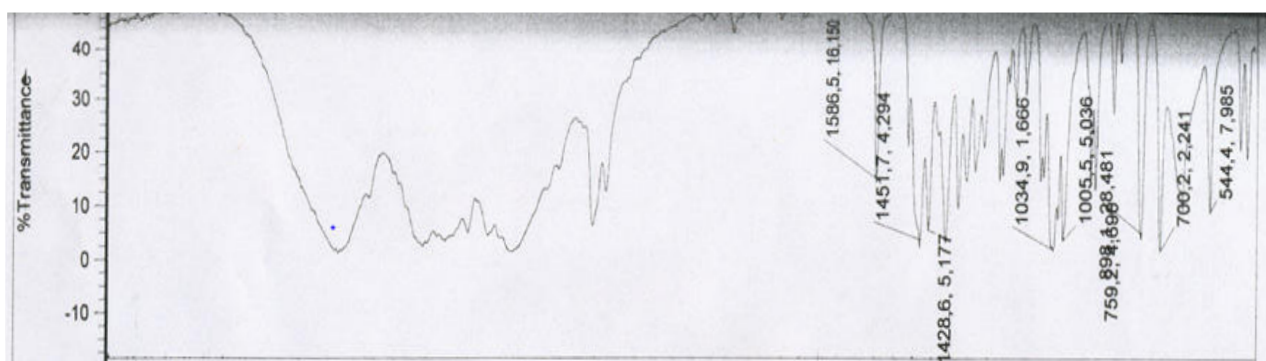
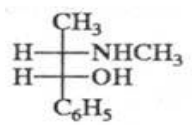
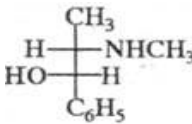


Рис. 2. ИК-спектр псевдоэфедрина с характерными полосами поглощения
Основные полосы поглощения прекурсоров приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Структурная и молекулярная формулы эфедрина и псевдоэфедрина и их основные полосы поглощения в ИК области спектра

Прекурсор			Функциональные группы и основные полосы поглощения, см^{-1}		
Название	Структурная формула	Молекулярная формула	-C-C-	-C-O-	-C=C-
Эфедрин		$\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$	894, 1207, 1402, 1461		1592
Псевдоэфедрин		$\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$	700, 759, 1005, 1428, 1451	1034	1586

Обсуждение полученных результатов. Определение состава и строения вещества по его ИК-спектру основано на взаимосвязи регистрируемых в ИК-спектре характеристических полос поглощения с особенностями структуры молекулы поглощающего свет вещества. Совокупность всех полос поглощения, образующая спектр данного вещества, однозначно определяет его индивидуальность.

Изучение ИК-спектров позволяет выделить наиболее важные аналитические полосы поглощения, которые могут быть использованы для ориентировочного установления природы данного вещества, наличия основных функциональных групп, рассмотреть характер влияния на ИК-спектры отдельных заместителей, также других структурных изменений в молекуле [5, 6].

Так, для эфедрина характерны полосы поглощения: 894, 1207, 1402, 1461 см^{-1} , обусловленные валентными и деформационными колебаниями метильных (CH_3) и метиленовых (CH_2) групп и 1592 см^{-1} обусловлены валентными колебаниями ($-\text{C}=\text{C}-$) групп.

Псевдоэфедрин имеет полосы поглощения: 700, 759, 1005, 1428, 1451 см^{-1} , обусловленные валентными и деформационными колебаниями метильных (CH_3) и метиленовых (CH_2) групп, 1034 см^{-1} , обусловленные валентными колебаниями ($-\text{C}-\text{O}-$) групп, 1586 см^{-1} , обусловленные валентными колебаниями ($-\text{C}=\text{C}-$) групп.

Таким образом, сравнивая полученные ИК-спектры анализируемых веществ со стандартными спектрами из библиотеки прибора можно констатировать, что результаты метода ИК-спектроскопии полностью подтвердили природу, структурные и молекулярные формулы анализируемых соединений (см. табл. 1).

Выводы. В результате проведенных исследований разработана методика судебно-химического исследования малых количеств прекурсоров, находящихся под международным контролем методом ИК-спектрофотометрии.

Установлены: валентные и деформационные колебания функциональных групп: метильных (CH_3) и метиленовых (CH_2) групп, 1034 см^{-1} , обусловленные валентными колебаниями ($-\text{C}-\text{O}-$) групп, 1586 см^{-1} , обусловленные валентными колебаниями ($-\text{C}=\text{C}-$) групп, характерных для строения молекул эфедрина и псевдоэфедрина, которые являются идентифицирующими признаками этих соединений.

Эти параметры рекомендуется использовать для обнаружения контролируемых веществ в составе сложных смесей, а также установления родовой и групповой принадлежности и их общего источника происхождения и для криминалистической оценки обстоятельств дела.

Доказано, что данный метод обладает высокой чувствительностью, быстротой и простотой использования.

Использование данного методов позволяет быстро и с высокой точностью идентифицировать контролируемые вещества в составе микрообъектов без дополнительной пробоподготовки и исключаяющие потерю вещества. Предложенная методика была апробирована при исследовании прекурсоров, как псевдоэфедрин, эфедрин, поступивших на экспертное исследование.

Список литературы.

1. Крылов О.В., Мареев В.Б. и др. Организация борьбы с контрабандой прекурсоров. Учебно-методическое пособие, М., 2001.
2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О ввозе,

вывозе и транзите через территорию Республики Узбекистан наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров» № 293 от 31 июля 2000 г.

3. Исламов Т.Х. «Возможности экспертизы прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ». Суд экспертиза муаммолари, Т., 2001, С. 20-25.

4. K.Pfleger, H.Mauere, A.Weber. Mass Spektral and GS Data of Drugs. Part 2, 3. New York. 2012

5. Clarkes "Isolation and identification of drugs" Second Edition. London, 2005.

6. Chapter 14: Drug overdoses // Oxford Handbook of Acute Medicine. – 2nd. – OxfordUniversity Press, 2014. -P. 791–838

IQ-SPEKTROFOTOMETRIYA YORDAMIDA BA'ZI PREKURSORLARNING KAM MIQDORLARINI KIMYOVIY-TOKSIKOLOGIK TEKSHIRISH USLUBI

Abdullaeva Munira Ubaydullaevna¹,
Xalilova Nilufar Shuxratullaevna², Olimov Nemat Qayumovich¹

E-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

¹Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi

²H.Sulaymonova nomidagi Respublika sud ekspertiza markazi, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi

Maqolada ba'zi prekursorlarning (efedrin, psevdofedrin) kichik miqdorlarini IQ-spektrofotometriya yordamida kimyoviy-toksikologik tekshirish usuli keltirilgan. Ushbu birikmalarning identifikatsiyalovchi belgilari bo'lgan efedrin va psevdofedrin molekulalarining tuzilishiga xos bo'lgan funksional guruhlarning valent va deformatsion tebranishlari aniqlandi. Ushbu parametrlardan murakkab aralashmalar tarkibidagi nazorat qilinayotgan moddalarni aniqlashda, shuningdek, turkum va guruh mansubligini hamda ularning umumiy kelib chiqish manbasini aniqlashda foydalanish tavsiya etiladi. Ushbu usul yuqori sezgirlik, tezkorlik va ishlatish uchun qulay ekanligi isbotlangan.

Kalit so'zlar: nazorat qilinayotgan moddalar, prekursorlar, IQ-spektrofotometriya, valent va deformatsion tebranishlar, funksional guruhlar.

METHODOLOGY OF CHEMICAL-TOXICOLOGICAL RESEARCH OF SMALL AMOUNTS OF SOME PRECURSORS USING IR SPECTROPHOTOMETRY

Abdullaeva Munira Ubaydullaevna¹,
Khalilova Nilufar Shuxratullaevna², Olimov Nemat Kayumovich¹

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

²Republican Center for Forensic Science named after Kh. Sulaymanova, Tashkent, Republic of Uzbekistan

The work presents a methodology for the chemical-toxicological study of small amounts of some precursors (ephedrine, pseudoephedrine) using IR spectrophotometry. The following were established: valence and deformation vibrations of functional groups characteristic of the structure of ephedrine and pseudoephedrine molecules, which are identifying features of these compounds. These parameters are recommended for detecting controlled substances in complex mixtures, as well as for determining the genus and group affiliation and their common source of origin. It has been shown that this method has high sensitivity, speed, and ease of use.

Keywords: controlled substances, precursors, IR spectrophotometry, valence and deformation vibrations, functional groups.

УДК 615.07.543.4

КУЧЛИ ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ТРОПИКАМИД МОДДАСИНИНГ ЮҚОРИ САМАРАЛИ СУЮҚЛИК ХРОМАТОГРАФИЯ УСУЛИДА ТАҲЛИЛ ШАРОИТЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

**Бойсхўжаева Адибахон Анваровна¹, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна¹,
Усманиева Зумрад Уктамовна²**

¹Х.Сулаймонова номидаги Республика Суд экспертиза маркази

²Фармацевтика таълим ва тадқиқот институти, Тошкент ш. ЎзР

[e-mail:aboisxojaeva@mail.ru](mailto:aboisxojaeva@mail.ru)

Тропикамиднинг юқори самарали суюқлик хроматография (ЮССХ) усулида таҳлил шароитлари ишлаб чиқилди. Олинган натижаларга кўра, тропикамиднинг ушланиш вақти 5,289 дақиқани ташкил қилди. Тропикамиднинг ЮССХ усулида ишлаб чиқилган таҳлил шароитларида миқдорий таҳлили ўтказилди. Усулнинг тропикамид учун чизиқлилиқ диапазони 0,1-0,7 мкг ва сезгирлиги 0,01 мкг ташкил қилиши аниқланди.

Таянч иборалар: Тропикамид, юқори самарали суюқлик хроматография усули, хроматограмма, ушланиш вақти, чизиқлилиқ, аниқлилиқ.

Жамиятимизда ёшларимизнинг руҳан ва жисмонан соғлом бўлиб етишишлари, замонавий билим ва касбга эга бўлишлари учун барча шарт-шароитлар яратилиб берилган бўлишига қарамай, кучли таъсир этувчи моддалар билан боғлиқ жиноятларни содир қилишлари ва гиёҳвандлик йўлига кириб кетаётганлиги ачинарли ҳолдир. Бу каби иллатларнинг олдини олиш ва жамиятимизда жиноятчиликка қарши курашиш мақсадида суд экспертиза соҳасида кўплаб изланишлар олиб борилмоқда.

Суд экспертиза амалиётидан кўриш мумкинки, кўп ҳолларда айрим ёшлар бу захри қотил домига тушиб қолмоқдалар. Бугунги кунда бу препаратларнинг тури ва сони кун сайин ортиб бормоқда. Сўнгги йилларда суд экспертиза амалиётида кўплаб учраётган – тропикамид дори препарати шулар жумласидандир. Тропикамид (Мидриа-

цил, Тропикам) кўз қорачиғини кенгайтириш ва кўзни текширишда ёрдам берадиган дори препаратдир[1]. Хусусан, у кўзнинг орқа қисмини текширишга ёрдам бериш учун ишлатилади. Кўз томчилари сифатида қўлланилади. Таъсир давомийлиги 40 дақиқада пайдо бўлиб, бир кунгача давом этади. Тропикамид - М-холиноблокатор бўлиб, М-холинорецепторларда нерв сигналларининг узатилишини блоклайди. Бундай томчилар офталмологик кабинетларда қўлланилади. Унинг таъсир доираси кўриш учун кўз қорачиғини кенгайтиришдир. Ушбу дори воситаси нафақат кўздаги асаб тугунларига, балки бутун танага ҳам таъсир қилади. Гиёҳванд моддаларни истеъмол қилувчиларда тропикамид бажарадиган асосий вазифа опиоидларни қўллашдан кейин кўз қорачиқларнинг торайишини яширишдир. Маълум бўлишича, тропикамидни бошқа гиёҳвандлик

воситалари билан қўллаш организмга таъсирни кучайтиради, яъни гиёҳванд воситанинг тропикамид билан бирга қўлланилганда гиёҳванд воситанинг дозасини икки барабар кам қўлланилиш мумкинлиги кузатилган. Бироқ, бундай фойдаланиш кўпроқ оғриқли бўлиб, препаратга қарамлик янада кучаяди. Ушбу восита гиёҳвандликка қарамлик каби ҳолатни келтириб чиқаради. Тропикамид гиёҳвандлик воситалари мавжуд бўлмаганда, гиёҳвандлик воситалари берадиган кайф ва галлюцинацияларни беради. Модданинг таъсир қилиш муддати тахминан 30 минутни ташкил қилади ва шунинг учун гиёҳванд тропикамидни кунига 7-8 марта ёки ундан ҳам кўпроқ истеъмом қилишга мажбур бўлади. Тропикамидни истеъмом қилиш оқибатлари гиёҳвандлик воситаларидан фойдаланишга қараганда анча оғирроқдир:

1. Кўзнинг сезиларли даражада шикастланиши ҳамда кўрлик ривожланиши мумкин, чунки кўз қорачиғининг доимий кенгайиши тўр парданинг ёруғликка нисбатан таъсирини йўқотади.

2. Тери сарғиш рангга эга бўлиб, ингичка ва мумсимон бўлади.

3. Жигар циррози пайдо бўлади, юрак мушакларининг ишига таъсир қилади, аритмия бошланади, бунинг натижасида беморларнинг ўлими кузатилади.

4. Қондаги гемоглобин миқдори тушиб кетади.

5. Иммунитет тизимининг ҳимоя кучлари пасаяди. Организмда инфекцияларнинг ривожланиш эҳтимоли ортади.

6. Дозани ошириб юбориш ҳолатларида, гиёҳванд комага тушиши мумкин, тутқаноқ тутиб, нафас олиш тўхтади. Тропикамидни мунтазам равишда истеъмом қилиш натижасида катта доза-

ларда танада тўпланади. Унинг дозаси критик даражага етганда, буйраклар, жигар ва бошқа органларнинг фаолияти тўхташига сабаб бўлади[2].

Адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра, тропикамидни кимё-токсикологик жиҳатдан етарлича ўрганилмаганлигини инобатга олган ҳолда тропикамид дори воситасини кимё-токсикологик тадқиқотлар талабларига мос келадиган сезгир, тезкор ва аниқлик даражаси юқори бўлган услубларни ишлаб чиқиш долзарб вазифалардан бири ҳисобланади.

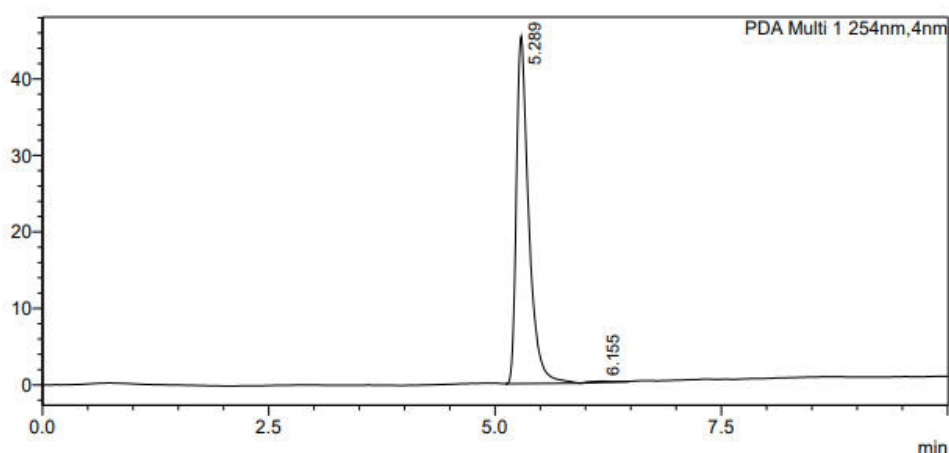
Ишнинг мақсади. Тропикамидни кимё-токсикологик таҳлиллар учун ЮССХ усулида таҳлил қилиш услубларини ишлаб чиқишни мақсад қилиб олинди.

Усул ва услублар. Юқори самарали суюқлик хроматография усули сезгир, тезкор ва аниқлик даражаси юқори бўлган усулларида бири ҳисобланади. Тажрибалар Shimadzu русумли юқори самарали суюқлик хроматографида олиб борилди[3]. Асбоб юқори босимда ишлашга мўлжалланган изократик насос, 190-600 нм тўлқин узунликларида таҳлил ўтказувчи спектрофотометрик детектор, қўзғалувчи фаза таркибидаги газларни йўқотувчи қурилма, 20мкл ҳажмли ўлчов ускуна – “Rheodyne” инжектори ва хроматографик колонкадан ташкил топган. Асбоб тўлалигича “Chemstation A.09.03” дастури ёрдамида компьютер орқали бошқарилади. Изланишлар қуйидаги шароитларда олиб борилди: хроматографик колонка – 4x150 мм; сорбент – LiChospher 100RP-18e; заррача ўлчами – 5мкм; детекциялаш тўлқин узунлиги – 254 нм; мобил фаза – сув : ацетонитрил : сирка кислота (450:180:7); элюент оқими тезлиги – 2,0 мл/дақиқа; колонка ҳарорати – 40°C; таҳлил давомийлиги 15 дақиқани ташкил қилди[4].

Тропикамиднинг стандарт намуна-
насидан 20,0 мг (а.т) тортилиб, сиғими
100 мл бўлган ўлчов колбасида ацето-
нитрил билан эритилди ва эритманинг
ҳажми белгисигача етказилди. Ушбу
эритмадан 1мл олиниб эритманинг ҳа-
жми 10 мл ўлчов колбасига солинди ва

ҳажми қўзғалувчи фаза билан чизиғи-
гача етказилиб, тропикамиднинг таҳ-
лили амалга оширилди.

Тадқиқот натижалари. Ушбу шаро-
итларда тропикамиднинг ушланиш
вақти 5,289 дақиқани ташкил қилди
(1-расм).



**1-расм. Тропикамиднинг танланган ЮССХ шароитларда
олинган хроматограммаси**

Тажрибаларнинг кейинги босқичида ушбу таҳлил шароитларда тропика-
миднинг миқдорий таҳлилини олиб бориш мақсадида таркибида 0,1; 0,2; 0,3;
0,4; 0,5; 0,6; 0,7 мкг/мл миқдорда тропикамиднинг стандарт моддасини сақлаган
стандарт намуна эритмаларидан тайёрланди. Стандарт эритмалардан 20мкл ҳа-
жмда хроматограф колонкасига юқоридаги шароитларда юборилди ва олинган
хроматографик чўққиларнинг кўрсаткичлари ҳисобланди. Тажириба натижалари
1-жадвалда келтирилган.

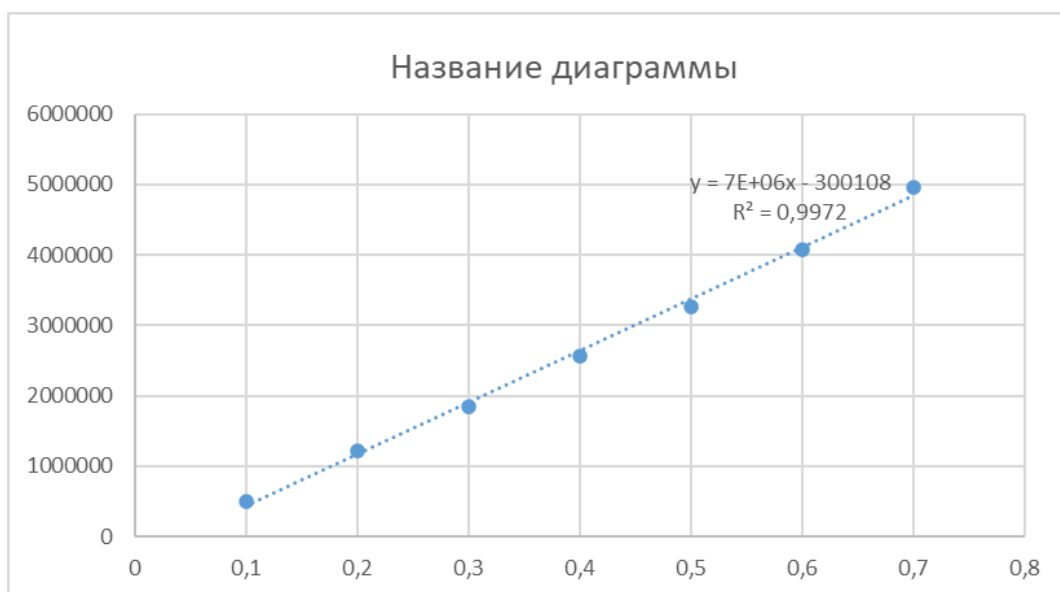
1-жадвал

**ЮССХ усулида тропикамидни аниқлашнинг
чизиқлилигини ўрганиш натижалари**

Эритма концентрацияси, мкг / мл	Хроматографик чўққи майдон юзаси (S)
0,1	496492
0,2	1221667
0,3	1841896
0,4	2568032
0,5	3261443
0,6	4077749
0,7	4962899

Тажриба учун олинган модда миқдорлари ва уларга мос келувчи хроматографик чўққи майдон юзалари боғ-

лиқлик асосида калибрлаш чизмаси асбоб бошқарув дастури орқали тузилди (2-расм).



2-расм. Тропикамиднинг тавсия қилинаётган ЮССХ таҳлил шароитида чизиқлилигини аниқлаш чизмаси

Тажрибалар натижасида услубнинг тропикамид учун аниқлашларнинг чизиқли диапазони 0,1-0,7 мкг ва сезгирлиги 0,01мкг ташкил қилиши аниқланди.

Ишлаб чиқилган хроматографик таҳлил шароитининг аниқлилигини ўрганиш мақсадида таркибида 0,40 мкг/мл тропикамиднинг ишчи стандарт намунасининг мобил фазадаги эритмаларини хроматографик колонкага 20 мкл ҳажмда киритилиб, тавсия этилган шароитларда таҳлиллар олиб борилди.

Тропикамиднинг миқдори калибрлаш чизмаси ёрдамида аниқланди[5]. Олинган натижалар статистик қайта ишланди ва хатоликлар аниқланди. Таҳлил натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Ишлаб чиқилган хроматография шароитларининг аниқлилигини ўрганиш натижалари

Топилган миқдори		Метрологик таҳлил натижалари
мкг	%	
0,3994	99,87	$\bar{X} = 99,88 \quad S^2 = 0,0001$
0,3994		
0,3995	99,88	$S = 0,01 \quad S_x = 0,00447$
0,3996	99,89	
0,3996	99,89	$\Delta X = 0,00138 \quad \Delta \bar{X} = 0,008$
		$\varepsilon = 0,0124\% \quad \bar{\varepsilon} = 0,012\%$

2-жадвалдан кўриниб турибдики, ишлаб чиқилган ЮССХ таҳлил натижасида тропикамидни ўртача 99,88% миқдорда аниқлаб олинди. Бунда ўртача нисбий хатолик 0,012% ташкил қилди. Олинган натижалар ишлаб чиқилган услубнинг тропикамидни миқдорини аниқлашда қўллаш мумкинлигини кўрсатади.

Хулосалар: Тропикамиднинг юқори самарали суюқлик хроматография усулида таҳлил шароитлари ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқилган шароитларда тропикамиднинг ушланиш вақти 5,289 ташкил қилди. Таҳлил шароитларининг чизиқлилиги ва сезгирлиги ўрганилди. Тажрибалар натижасида усулнинг тропикамид учун аниқлашларнинг чизиқли диапазони 0,1-0,7мкг ва сезгирлиги 0,01мкг ташкил қилиши аниқланди. Тропикамиднинг юқори самарали суюқлик хроматография усулида таҳлили натижасида

аниқланган миқдори 99,88% ташкил қилди.

Адабиётлар:

1. Xalilova N.Sh. Ekspertizaga taqdim qilingan kam miqdordagi yoki turli xil predmet tashuvchilardagi modda qoldiqlarini aniqlash usullari. // Ekspertlar uchun uslubiy tavsiya. -Toshkent, 2022. -32b.

2. <https://rehabfamily.com/articles/tropikamid/>. 3. И.Н. Азарова, С.С. Барсегян, Г.И.Барам. Новые возможности высокоэффективной жидкостной хроматографии: Базы данных «ВЭЖХ-УФ» // Хроматография на благо России / под ред. А.А. Курганова. М.: Граница, 2007. - С. 653-665. 4. Г.И. Барам и др. Высокоэффективная жидкостная хроматография в контроле качества лекарственных средств // Фарматека. 2005. -№2.-С. 12-18. 5. Abdullabekova N.A., Usmanaliyeva Z.U. Indapamid dori moddasining YuSSX usulida tahlil sharoitlarini ishlab chiqish // Farmatsevtika jurnali. -Toshkent, 2023.- №1. -B.35-38.

РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ТРОПИКАМИДА

Боисхужаева Адибахон Анваровна¹, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна¹,
Усманиева Зумрад Уктамовна²

¹Республиканский центр судебной экспертизы им. Х.Сулеймановой

²Фармацевтический институт образования и исследований, г.Ташкент.
Республика Узбекистан

Разработаны аналитические условия тропикамида в методе высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Согласно полученным результатам время удерживания тропикамида составило 5,289 минут. Количественный анализ тропикамида проводили в аналитических условиях, разработанных методом ВЭЖХ. Было установлено, что метод имеет диапазон линейности 0,1–0,7 мкг и чувствительность 0,01 мкг для тропикамида.

Ключевые слова: тропикамид, метод высокоэффективной жидкостной хроматографии, хроматограмма, время удерживания, линейность, точность.

DEVELOPMENT OF ANALYTICAL CONDITIONS FOR HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY OF THE STRONGLY AFFECTING SUBSTANCE TROPICAMIDE

**Boiskhojaeva Adibakhon Anvarovna¹, Khalilova Nilufar Shuxratillaevna¹,
Usmanalieva Zumrad Uktamovna²**

¹*Kh. Sulaymonova Republican Center for Forensic Expertise,*

²*Pharmaceutical Institute of Education and Research, Tashkent, Republic of Uzbekistan*

The analytical conditions of Tropicamide in the high-performance liquid chromatography (HPLC) method were developed. According to the obtained results, the retention time of tropicamide was 5.289 minutes. Quantitative analysis of Tropicamide was carried out under the analytical conditions developed by the HPLC method. The method was found to have a linearity range of 0.1-0.7 µg and a sensitivity of 0.01 µg for tropicamide.

Key words: *Tropicamide, high-performance liquid chromatography method, chromatogram, retention time, linearity, precision.*

UDK 615.014.543.

CURCUMA LONGA O'SIMLIGIDAN QURUQ EKSTRAKT OLISH TEXNOLOGIYASI

**Ismailov Shoxrux Farrux o'g'li¹, Qayumov Feruz Sobir o'g'li¹,
Mamatqulov Zuxridin Urmonovich¹, Tuxtayev Hakim Raxmanovich¹**

¹Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi

e-mail: kildonferuz@mail.ru

Curcuma longa o'simligi asosida ultratovushli ekstraksiya usulini qo'llash orqali biofaol moddalarga boy quruq ekstrakt olish texnologiyasi tadqiq etildi. Tadqiqotda ekstraksiya jarayonining samaradorligini oshirish uchun ultratovushli tebranishlar qo'llanilib, xomashyo va ekstragentning optimal nisbati, ekstraksiya harorati hamda vaqt parametrlari aniqlangan. Shuningdek, turli konsentratsiyadagi ekstragentlar ta'siri o'rganilib, 50% etanolning biofaol moddalarni maksimal ajratib olishga eng maqbul ekanligi ko'rsatildi. Olingan xomashyodan ikki bosqichli ekstraksiya yordamida quruq ekstrakt ishlab chiqilgan va uning texnologik sxemasi taklif qilindi. Quruq ekstraktning fizik-kimyoviy xossalari, zarrachalar o'lchami, sochiluvchanligi va namligi aniqlanib, dori vositalarini ishlab chiqarishda qo'llash imkoniyatlari ko'rsatildi. Taklif qilingan texnologiya fitopreparatlarni ishlab chiqarishda samarali va energiya tejamkor usul sifatida ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: *Curcuma longa*, Kurkumin, ultratovushli ekstraksiya, quruq ekstrakt, biofaol moddalar, flavonoidlar, fitoterapiya, jigarni himoya qilish.

Kirish. Dorivor o'simliklarga asoslangan sog'liqni tiklash usullari yoki fitoterapiya insoniyat tarixida eng qadimiy davolash yo'llaridan biri hisoblanadi. Uzoq asrlar davomida odamlar dorivor o'simliklarning shifobaxsh xususiyatlarini

o'rganib, ularni xalq tabobatida qo'llashgan. Keyinchalik ushbu tajribalar zamonaviy ilmiy tibbiyot rivojlanishiga asos bo'lgan. Hozirgi kunda, o'simlik xom ashyosidan tayyorlangan preparatlar turli kasalliklarning oldini olish va samarali davolashda keng qo'llanilmoqda. Gepatologiya amaliyotida esa zaharliligi past, samaradorligi yuqori va keng ta'sirga ega tabiiy birikmalarni izlash hamda ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish juda muhimdir. Bu birikmalar jigar kasalliklarini oldini olish va davolashda samarali vosita bo'la oladi. Shu nuqtai nazardan, flavonoidlar alohida ahamiyat kasb etadi. Ularning ko'plari membrana stabillovchi, antioksidant, viruslarga qarshi, mikoza va shamollashga qarshi xususiyatlarga ega. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, flavonoidlar jigarni samarali himoya qiluvchi va safro ishlab chiqarishni rag'batlantiruvchi xususiyatlarga ham ega [1].

Kurkumin-*Curcuma longa* turiga mansub zarchava (Turmeric) o'simligining asosiy faol biologik moddasi bo'lib, u sariq rang bilan ajralib turadigan O'zbekistonda o'ziga xos ziravor hisoblanadi va asosan Janubi-Sharqiy Osiyo hududlarida tabiiy ravishda o'sadi. Bu o'simlik zanjabil oilasiga (Zingiberaceae) kiradi va farmakologik hamda oziq-ovqat hamda farmatsevtika sanoatida keng qo'llaniladi. Quritilgan va kukun holatidagi shakli tufayli zarchava nafaqat dunyo bo'ylab oshxonalarda zira-

vor sifatida ishlatiladi, balki u rang beruvchi vosita sifatida ham keng qo'llaniladi; xususan, mato bo'yash, farmatsevtika mahsulotlari tayyorlash, turli shirinliklar va kosmetika vositalarida foydalanish mumkin [2.3]. Kurkumin bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilgan, chunki uning biologik faolligi juda keng va turlicha xususiyatlarga ega. Tadqiqotlar natijalari shuni ko'rsatadiki, Kurkumin yallig'lanishga qarshi, antibakterial, depressiyaga qarshi, antioksidant, saratonga qarshi hamda ruhiy holatni yaxshilovchi ta'sirlarga ega [4.5]. Uning antioksidant xossalari erkin radikallarni samarali tarzda yo'q qilishi orqali ifodalanadi, yallig'lanishga qarshi ta'siri esa NF-kB va AP-1 signallash yo'llarini ingibirlash orqali yuzaga keladi. Bundan tashqari, saraton kasalligiga qarshi xossalari angiogenez jarayonini sekinlashtirish, hujayralarda apoptozni rag'batlantirish va antiapoptoz oqsillar ifodasini bostirish orqali namoyon bo'ladi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, Kurkumin saraton, qandli diabet, semizlik, Alzheimer kasalligi va insult kabi jiddiy kasalliklarni oldini olish va davolashda samarali vosita sifatida ishlatilishi mumkin [6.7]. Zamonaviy texnologiyada maseratsiya jarayonining samaradorligini oshirish uchun ultratovushli tebranishlar qo'llaniladi. Bu usul ekstraksiya jarayonini tezlashtiradi va faol moddalar chiqimining samaradorligini oshiradi. Ultratovush manbasi ekstragent va xom ashyoni o'z ichiga olgan matseratsion muhitga joylashtirilganda, ekstraksiya jarayoni bevosita qurilma ichida tashkil qilinadi. Agar ekstraksiya qilinadigan material ekstragent bilan to'liq namlangan bo'lsa, ultratovushli usul o'z maksimal samaradorligini ko'rsatadi va jarayon tezligini sezilarli darajada oshiradi. Hosil bo'ladigan ultratovush to'lqinlari bosim, kavitatsiya (havo pufakchalari harakati) va "ovozli shamol" effekti orqali materialni namlaydi, hujayra ichidagi mod-

dalarni eritadi va donasimon qatlamlarni ekstragent bilan tezroq yuvilishiga yordam beradi. Shu bilan birga, ekstragentning diffuzion qatlamida turbulent va aylanuvchi oqimlar paydo bo'ladi, bu esa material ichidagi va diffuzion qatlamdagi molekulalarning konvektiv diffuziyaga o'tishiga olib keladi va massa almashinuvi jarayonining samaradorligini oshiradi. Natijada, hujayra va to'qimalarda mavjud ekstraktiv moddalar tezroq chiqariladi va ekstraksiya jarayoni qisqa vaqt ichida amalga oshirilishi mumkin [8].

Tadqiqotning maqsadi – *Curcuma longa* o'simligi asosida ultratovushli ekstraksiya usulini qo'llash, undan olingan ajratmadan quruq ekstrakt olish texnologiyasini tadqiq etish, shuningdek, eng samarali ekstragent turini aniqlash va bi-foaol moddalarining ekstraksiya hajmini aniqlashdan iborat.

Materiallar va tadqiqot usullari

Tadqiqotda quyidagi material va ji-hozlardan foydalanildi: *Curcuma longa* o'simligi, tozalangan suv, etanol, ultratovushli hammomi, ekstraksiya jarayoni uchun benzin, tarozi, sentrifuga, Sokslet apparati.

Ekstraksiya jarayoni uchun 50 g namunalar tarozida tortildi. Keyin ushbu namuna filtr-qog'ozli patronga joylashtirildi, tarozining aniqligi 0,01 g ga teng bo'ldi, ustiga esa yog'siz paxta qo'yildi. Shu tarzda tayyorlangan patronga Sokslet apparatining ekstraktoriga joylandi. Ekstraktor kolbasi 2/3 hajmda ekstraksion benzin bilan to'ldirilib, ekstraktorga ulanadi va suv hammomida isitish uchun qo'yildi. Ekstraksiya 8 soat davomida amalga oshirildi.

Jarayon tugagach, patron ekstraktordan chiqarildi va kolbadan qolgan erituvchi ekstraktorga haydaldi. Ekstraktor sifon trubkasi belgilangan darajaga yetgach, toza erituvchi ekstraktordan chiqar-

rildi va yana Sokslet apparatiga ulanib, kolbada qolgan erituvchi to'liq chiqarildi. Shundan so'ng ekstraktor ajratildi va kolba suv hammomida erituvchi to'liq bug'lanmaguncha ushlab turildi. Bug'langan erituvchi kolba quritish shkafiga joylashtirilib, 105 ± 5 °C haroratda 60 daqiqa davomida quritildi, so'ng sovitish eksikatorida amalga oshirildi va oxirida massa tortib olindi. Quritish va tortish jarayoni bir necha marotaba takrorlandi va oxirgi tortish natijalari orasidagi farq 0,001 g dan kam bo'lgunga qadar davom ettirildi [9]. Maxuslotdan 2 g tortib olinib, ekstragentdan (tozalangan suv, 50% li etanol, 70% li etanol) 10 ml olinib ultratovushli ekstrak-

torda 15 daq, 30 daq, 45 daq va 1 soatga joylashtirildi. Har bir ekstragent turi 100 ml dan olinib, 20 g xomashyo urug'lar bilan ekstraksiyalanib chiqildi [10]. Hosil bo'lgan ekstraktlar 15 daq davomida daqiqasiga 7000 aylanishlar bo'lgan sentrifugadan o'tkazildi va ballast moddalardan ajratildi

Natijalar. Ekstraksiya jarayonida haroratning tanlanishi muhim ahamiyatga ega. Yuqoridagi tajribalar asosida, xomashyodan 20 g namunalar tortilib eksikatorlarga joylashtirildi. Keyin ularning usti 50% li etanol bilan to'ldirildi. Ushbu tajribalar turli harorat sharoitlarida takrorlandi va oxirida quruq ekstraktlar olindi.

1-jadval

Haroratning ekstraktiv moddalarning chiqish unumiga ta'siri

№	Harorat	Ekstraktiv moddalar unumi
1.	20-30 ⁰	14.29%
2.	30-40 ⁰	14.98 %
3.	40-50 ⁰	16.65 %
4.	50-60 ⁰	16.79%

1-jadval ma'lumotlariga ko'ra, ekstraksiya jarayonini olib borish uchun mo'tadil harorat oralig'i 40–50 °C sifatida tanlanishi mumkin. Bunda ultratovush chastotasi 48 khz ga teng sharoitda Garchi 50–60 °C haroratlarda olingan natijalarda flavonoidlar va ekstraktiv moddalar ajralib chiqish samarasi 50–60 °C oralig'idagi natijalar bilan yaqin bo'lsa-da, energiya tejamkorligini ta'minlash nuqtai nazaridan 40–50 °C oralig'i ekstraksiya jarayoni uchun eng maqbul hisoblanadi.

Xomashyo va ekstragent orasidagi mo'tadil nisbatni aniqlash maqsadida turli tajribalar o'tkazildi. Bunda nisbat har 20 birlik oraliqda o'zgartirilib, bir necha tajribalar amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari (2-jadvalga qarang) shuni ko'rsatdiki, xomashyo va ekstragent nisbati 1:6 bo'lganda eng maqbul va mo'tadil natija kuzatiladi.

2-jadval.

Ajratuvchi hamda xomashyoning o'zaro nisbati

№	Xomashyo gr	Ajratuvchi 50 % etil spirti ml	Ekstraktiv moddalar unumi
1.	20	40	3.62 %
2.	20	60	5.43%
3.	20	80	10.72%
4.	20	100	13.49 %
5.	20	120	16.49 %
6.	20	140	16.97 %

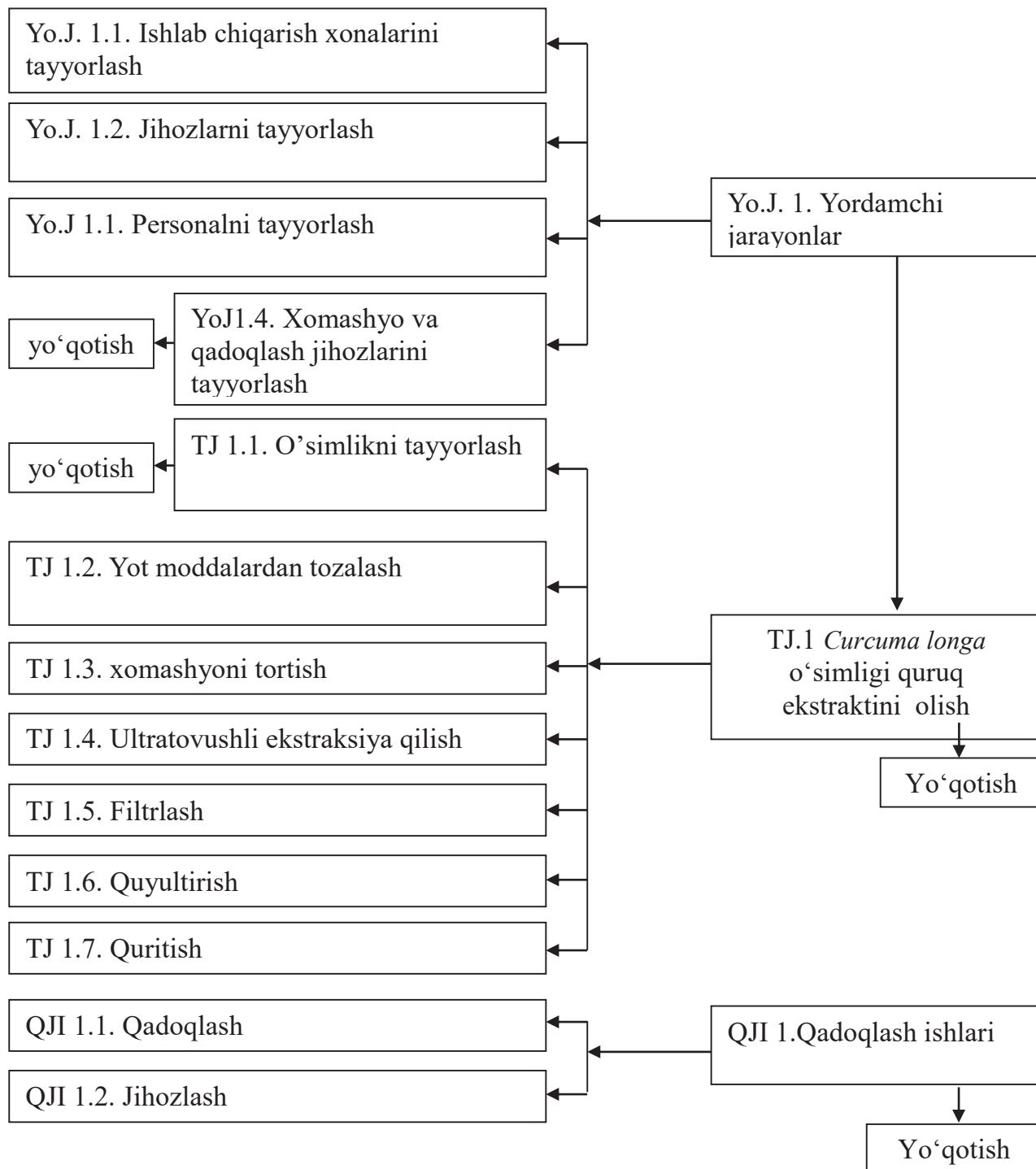
Ekstraksiyalashda ishlatilgan xom doir tajribalarni olib borish ko'rsatkichlari
ashyo massasi, ekstragent turi va og'irligi, 3-jadvalda keltirilgan.
ekstraksiyalash usuli va vaqtini aniqlashga *3-jadval*

**Ekstraksiyalashda ishlatilgan xom ashyo massasi, ekstragent
turi va og'irligi, ekstraksiyalash usuli va vaqti**

№	Xom ashyo miqdori, r	Ekstragent turi	Ekstragent miqdori, ml	Ultratovushli ekstraksiya vaqti, daq	Ekstraktiv moddalar unumi
1	20	Tozalangan suv	120	15	5.61
2	20	Tozalangan suv	120	30	6.32
3	20	Tozalangan suv	120	45	8.25
4	20	Tozalangan suv	120	60	8.65
5	20	50% etanol	120	15	10.22
6	20	50% etanol	120	30	14.31
7	20	50% etanol	120	45	16.67
8	20	50% etanol	120	60	16.81
9	20	70% etanol	120	15	11.12
10	20	70% etanol	120	30	15.17
11	20	70% etanol	120	45	18.18
12	20	70% etanol	120	60	18.26

Natijalarni tahlil qilib, ajratib olingan
suyuq ekstrakt asosida quruq ekstrakt
olish texnologiyasi ham ko'rib chiqildi.
Ushbu ma'lumotlar asosida ekstraksiya
jarayoni uchun quyidagi 1 rasmda kelti-
rilgan texnologik chizma taklif etildi. Ke-

yingi tadqiqotlarimizda quruq ekstrakt-
larning asosiy ko'rsatkichlaridan hisob-
langan tashqi ko'rinishi, quruq ekstrakt
zarrachalarining o'lchami, saralnish tar-
kibi va boshqa fizik kimyoviy texnologik
xossalari o'rganildi (4-jadval).



1-rasm. *Curcuma longa* o'simligidan quruq ekstrakt olishning texnologik sxemasi.

4-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga xildagi yordamchi moddalardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

4-jadval

***Curcuma longa* quruq ekstraktning fizik kimyoviy va texnologik xossalarini aniqlash natijalari**

№	O'rganilgan kattaliklar	O'lchov birligi	Natijalar
1.	Tashqi ko'rinishi	vizual	sariq rangli , o'ziga xos hid va mazaga ega gigroskopik kukun
2.	Zarrachalar o'lchami	mm	0,16 – 0,37
3.	Saralanish tarkib: +2000 -2000+1000 -1000 +500 -500 +250 -250 +125 -125	mkm, %	4,23 15,61 33,29 23,18 4.13 2,18
4.	Sochiluvchanlik	kg/s 10 ⁻³	2.89
5.	Tabiiy og'ish burchagi	grad.	55.49
6.	Sochiluvchan zichlik	kg/m ³	349.23
7.	Zichlanish koeffitsenti	K	4.18
8.	Qoldiq namlik	%	4.20

4-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra kelajakda dori shakllarini olishda ushbu zanjabil quruq ekstraktga turli xildagi yordamchi moddalardan foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Natijalarning muhokamasi. Hozirgi kunda fitopreparatlarga bo'lgan talab ortib borishi tufayli jigar kasalliklarini davolashga ekologik va professional nuqtai nazardan e'tibor kuchaymoqda. Antioksidant xususiyatga ega flavonoidlar yuqori biologik faollik ko'rsatadi va inson organizmi uchun zararli ta'sirlarni minimallashtiradi. *Curcuma longa* o'simligining tarkibidagi biologik faol moddalar boshqa flavonoid manbalariga nisbatan o'ziga xos qiymatga ega bo'lib, ayniqsa jigardagi toksinlarni neytrallash xususiyati bilan ajralib turadi. Ushbu moddalar erkin radikallar bilan reaksiyaga kirishib, toksik peroksid mahsulotlar hosil bo'lishini kamaytiradi, natijada jigarning reparativ tiklanishi va stimulyatsiyasi jarayoni tezlashadi va tiklanadi.

Xulosalar: Shu nuqtai nazardan, ilgari tavsiya qilingan texnologiyada turli ekstragentlarni tahlil qilish va eng samarali natija beradigan ekstragentni aniqlash muhimdir. Tadqiqot natijalari (3-jadvalga qarang) shuni ko'rsatadiki, 50% li etanoldan foydalanish ko'p miqdorda bi- ofaol moddalarni ajratib olish imkonini beradi.

Olingan ekstraktni tayyorlash texnologiyasi va uning texnologik sxemasi ishlab chiqildi. Ikki bosqichli ekstraktsiya asosida quruq ekstrakt ajratib olindi. Shu jarayonni nazarda tutgan holda, quruq ekstrakt olish texnologiyasi taklif qilindi va unga mos texnologik sxema keltirildi.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Джамshedов Дж.Н., Рахимов И.Ф., Хайдаров К., Иззатуллоев А.С., Мусозода С.М., Шпичак О.С. Разработка технологии получения сухого экстракта из сбора растительного сырья методом спиртовой экстракции. Таджикский национальный университет, Наука и инновация, 2018, №2, с.105-108
2. Kholilah, P.; Bayu, R. Aktivitas Farmakologis Zingiber Officinale Rosc., Curcuma Longa L., dan Curcuma Xanthorrhiza Roxb.: Review,. Farmaka 2019, 17 (2), 150-160
3. Rafiee, Z.; Nejatian, M.; Daeihamed, M.; Jafari, S. M. Application of curcumin loaded nanocarriers for food, drug, and cosmetic purposes. Trends Food Sci. Technol. 2019, 88, 445-458.
4. Shirsath, S. R.; Sable, S. S.; Gaikwad, S. G.; Sonawane, S. H.; Saini, D. R.; Gogate, P. R. Intensification of extraction of curcumin from Curcuma amada using ultrasound assisted approach: Effect of different operating parameters. J. Ultrason. Sonochem. 2017, 38, 437- 445
5. Farhood, B.; Mortezaee, K.; Goradel, N. H.; Khanlarkhani, N.; Salehi, E.; Nashtaei, M. S.; Najafi, M.; Sahebkar, A. Curcumin as an anti-inflammatory agent: Implications to radiotherapy and chemotherapy. J. Cell. Physiol. 2019, 234 (5), 5728-5740.
6. Mamatqulov Z.U., K.S.Rizaev "Farmatsiya" ilmiy-amaliy jurnal. №4.2024. UDK:615.451:615.072. 2024; B.50-53.
7. Mamatqulov Z.U., K.S.Rizayev, J.G.Bahktiyorov Euroasian journal of medical and natural sciences. Innovative academy research support center. - 2024. - Vol.4. - Issue 9. - P.151-163
8. Mamatqulov Z.U., K.S.Rizayev. "Farmatsevtik kimyoda yangi dori vositalarini sintez qilish muammolari" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallar to'plami (Ali Yusupovich Ibodov xotirasiga bag'ishlangan). - Toshkent. - 2024. Vol.4. Issue 5:special issue 2. B.98-99
9. F.S.Kayumov, F.H.Tuxtayev. Mineral analysis of dry extracts from the seeds of the plant *SILYBUM MARIANUM* (L.Gaertner). International journal on integrated education, 2020, volume 3, Issue 8, 235-237
10. P.L.Ismailova, N.A.Abzalova, MG.Ismailova, A,R,Akhmedov. Determination of the optimal technological parameters of the *Scutellaria iscanderi* L. Extraction process. Pharmaceutical journal, 2019, №2, p. 71-75

УДК 615.014.543.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА ИЗ *CURCUMA LONGA***Исмаилов Шохрух Фаррух угли¹, Каюмов Феруз Собир угли¹,
Маматкулов Зухридин Урмонович¹, Тухтаев Хаким Рахманович¹**¹*Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан*
e-mail: kildonferuz@mail.ru

В работе исследована технология получения сухого экстракта, богатого биологически активными веществами, из *Curcuma longa* с использованием ультразвуковой экстракции. Для повышения эффективности процесса экстракции применялись ультразвуковые колебания, определялись оптимальные соотношения сырья и экстрагента, а также температурные и временные параметры экстракции. Изучено влияние экстрагентов различной концентрации, при этом показано, что 50% этанол обеспечивает максимальное выделение биологически активных веществ. Из исходного сырья методом двухступенча-

той экстракции получен сухой экстракт, предложена его технологическая схема. Определены физико-химические свойства сухого экстракта, размер частиц, сыпучесть и влажность, что демонстрирует возможности его применения при производстве лекарственных средств. Предлагаемая технология представляет собой эффективный и энергосберегающий метод производства фитопрепаратов.

Ключевые слова: *Curcuma longa*, куркумин, ультразвуковая экстракция, сухой экстракт, биологически активные вещества, флавоноиды, фитотерапия, защита печени.

UDC 615.014.543.

TECHNOLOGY OF DRY EXTRACT PRODUCTION FROM *CURCUMA LONGA***Ismailov Shoxrux Farrux ugli¹, Kayumov Feruz Sobir ugli¹,
Mamatkulov Zuhridin Urmonovich¹, Tuhtaev Hakim Rahmanovich¹**¹*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan*e-mail: kildonferuz@mail.ru

The study investigated the technology for obtaining a dry extract rich in bioactive compounds from *Curcuma longa* using ultrasonic extraction. To enhance extraction efficiency, ultrasonic vibrations were applied, and optimal ratios of raw material to extractant, as well as temperature and time parameters, were determined. The effect of extractants with different concentrations was examined, showing that 50% ethanol provides maximal extraction of bioactive substances. A two-stage extraction method was used to obtain the dry extract, and its technological scheme

was proposed. The physical-chemical properties of the dry extract, particle size, flowability, and moisture content were determined, demonstrating its potential application in pharmaceutical production. The proposed technology represents an effective and energy-efficient method for producing phytopharmaceuticals.

Keywords: *Curcuma longa*, Curcumin, ultrasonic extraction, dry extract, bioactive compounds, flavonoids, phytotherapy, liver protection.

УДК 615.453.24

RHUS GLABRA O'SIMLIGIDAN OLINGAN "GLABRUS" QURUQ EKSTRAKT TARKIBIDAGI TANINLAR MIQDORINI ANIQLASH

Karayeva Nargizaxon Yuldash qizi¹, Turdiyeva Zilola Vaxabdjanoyna¹,
Abdulladjanova Nodira Gulyamovna², Raximov Rahmatilla Nurullayevich²

¹Toshkent farmasevtika instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi

²A.S.Sodiqov nomidagi O'zR FA Bioorganik kimyo instituti, Toshkent,
O'zbekiston Respublikasi

E-mail: k.nargiz2107@gmail.com.

Ushbu maqolada Toshkent farmatsevtika instituti va O.S.Sodiqov nomidagi bioorganik kimyo instituti olimlari bilan birgalikda maxalliy o'simlik xom ashyosi Rhus glabra L. o'simligidan olingan va shartli nomdagi "GLABRUS" quruq ekstrakt tarkibidagi taninlar miqdorini aniqlash va quruq ekstraktni standartlash borasida olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Tayanch iboralar: totum (sumah), Rhus glabra L., quruq ekstrakt, neyroprotektor, tannin, gall kislota, katexinlar, proantosianidinlar, alkaloidlar, flavonoidlar, biflavonoidlar, YSSX.

Tadqiqot ishining dolzarbligi.

Rivojlanish darajasi o'sib borayotgan zamonaviy inson hayotining o'ziga xos xususiyati – bu turli kelib chiqish va tabiatga ega bo'lgan doimiy stress holatlari ta'sirida yashashidir. Mehnatning intensivlashuvi, yuqori texnologiyalarning qo'llanilishi, ishlab chiqarish va kundalik hayotdagi shaxslararo munosabatlarning murakkablashuvi, jamiyatdagi ijtimoiy-iqtisodiy tanglik – bularning barchasi asab tizimi kasalliklarining tobora rivojlanib ko'payib borishiga olib kelmoqda [1].

Hozirda butub dunyo miqyosida jarohatlanish holatlari umumiy tuzilmasida bosh miya jarohatlarining (BMJ) yetakchi o'rinni egallashi, mehnatga layoqatli aholining yuqori o'lim darajasi va nogironlik holatlari ushbu muammoning dolzarbligini hamda ularni davolashning yangi yondashuvlarini izlash zaruratini belgilaydi [2].

Ayniqsa, bu kasalliklar ichida neyro-

degenerativ o'zgarishlar, depressiv buzilishlar, miya qon tomir tizimi shikastlanishlari, birinchi navbatda, ishemiya va epilepsiya holatlari aniq oshish tendensiyasiga ega [McEwen B.S., 2007; Feigin V.L. va boshq., 2014; Sander J.W., 2003]. Hozirda demensiya (ruxiy xolatni buzilishi) ga olib keluvchi neyrodegenerativ kasalliklarni (masalan, Altsgeymer demensiya-si yoki Parkinson kasalligida demensiya) davolash uchun tasdiqlangan terapevtik usullar faqat simptomatik davolash bilan cheklanadi.

Qobilov N. (1962) fikricha, «totum sharbati» ishtahani ochish, siydik haydash, tana haroratini tushurish va dizenteriya (ich ketish) da qo'llaniladi. Totum mevasining kukuni ba'zan ovqatga ham aralashtiriladi. Oshlovchi totum *Rhus coriaria* L. tarkibida ko'p miqdorda tanin moddalari mavjud bo'lib, uning asosida tayyorlangan "tansal", "tanalbin" kabi preparatlar ekzema, yiringli yaralar, ku-

yishlarda surtma sifatida, ich ketish, qorin og'rig'i va zaharlanishda oshqozon-ichak sistemasini yuvish vositasi sifatida ishlatiladi.

Totum (sumah, *Rhus*) – bu *Anacardiaceae* oilasiga mansub butasimon o'simlik bo'lib, ko'p asrlar davomida ziravor sifatida iste'mol qilingan va shifobaxsh maqsadlarda qo'llanilgan. Totum dunyoning bir nechta mintaqalarida o'sadi va keng miqyosda xalq tabobatida ishlatiladi. Totum- *Rhus* turkuminsiga mansub o'simlik bo'lib, ularning turli mintaqalarda o'sadigan kichik turlari mavjud va tarkibidagi modda miqdorlari bir-biridan biroz farq qiladi. Adabiyotlarda totum o'simligiga bag'ishlangan juda ko'plab ilmiy tadqiqotlar mavjud bo'lib o'simlikning fitokimyoviy tarkibi atroflicha o'rganilgan va u taninlar, polifenollar, flavonoidlar, organik kislotalar hamda efir moylarini o'z ichiga olishi aniqlangan. Turlarga qarab bu moddalarning miqdori farq qilsa-da, ularning o'rtacha darajalari ilmiy adabiyotlarda keltirilgan. Bir nechta ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, totum o'simligining biologik faol moddalari kislorodning faol shakllarini so'ndirish (antioksidant) xususiyatiga, gepatoprotektor, antigemolitik, antifibrogenik, yallig'lanishga qarshi ta'sirlarga ega. Shuningdek, ular virus va mikroblarga qarshi, xususiyatlarga ham ega [3].

O'simliklardan olingan neyroprotektorlar quyidagi turli kimyoviy birikmalar guruhlariga kiradi: Alkaloidlar, Flavonoidlar (katexinlar, proantosianidinlar, flavonoidlar, biflavonoidlar), Taninlar, Fenol kislotalar va ularning hosilalari, Terpenoidlar (Monoterpenoidlar (monotsiklik, bitsiklik, xinonlar), Diterpenoidlar (xinonlar, laktonlar, kislotalar, spirtlar), Triterpenoidlar, Poliatsilen spirtlar, Neyrotransmitter aminokislotalar, L-teanin, Ksantin hosilalari, Vitaminlar (tokoferollar, askorbin kislota). Birikmalarning xilma-xilligi

shundan dalolat beradiki, neyroprotektorlar keng ta'sir doirasiga ega bo'lgan nootrop birikmalar turkumiga kiradi [4].

Neyroprotektorlarning himoya terapiyasidagi asosiy yo'nalishi – hujayralarning nekrotik o'limiga olib keluvchi tezkor mexanizmlarni to'xtatish, ya'ni glyutamatsiy kaskadi reaksiyalarini (kalsiy kanallarining bloklanishi) ni to'xtatishni o'z ichiga oladi.

Totumning taxminan 250 ga yaqin turi ma'lum bo'lib, ular barcha qit'alarda uchraydi, hozirgi kungacha faqat ayrim *Rhus* turlarigina o'rganilgan [5].

Totumning davolovchi xususiyatlari qadimgi dunyo olimlari - Teofrast va Galen (Jolinos) tomonidan qayd etilgan. Xalq tabobatida Abu Ali ibn Sino totumdan tayyorlagan dorilar ichak yarasi, quloq og'rig'i, yuz asabining falaji, hazm organlarining faoliyatini kuchaytirish, ich ketish, qon to'xtatish, qandli dardlar va boshqalarni davolashda ishlatilgan. Totum mevasi oshqozon ishini kuchaytiradi, ishtahani ochadi va qonli ich ketishni bartaraf etadi.

Totum oilasiga mansub bo'lib uning bargi 13% dan 28,6% gacha bo'lgan miqdorda oshlovchi moddalar (tanin) manbai hisoblanadi va teri oshlashda ishlatiladi. U qurg'oqchilikka chidamli bo'lgani va ildiz novdalaridan ko'payishi tufayli, 1200 metr balandlikkacha bo'lgan toshli qiya-lklarni mustahkamlashda ekiladi.

Totum barglarida efir moyi (0,01% gacha), C vitamini (112 mg% gacha), oshlovchi moddalar (13-30,6%), fenol kislotalari (15% gacha) mavjudligi aniqlangan [6].

Rhus coriaria L. ning asosiy ta'sir qiluvchi moddasi – tanin bo'lib, u barglari va urug'larida 30% gacha miqdorda uchraydi. Undan tashqari, polifenollar, mirisetin, kversetin-3-O-ramnozid, mirisetin-3-O-glyukozid, mirisetin-3-O-glyukuronid, mirisetin-3-O-ramnoglyukozid, shuningdek bu o'simlik tarkibida taxmi-

nan 112 mg % C vitamini, 64,6 mg % gacha K vitamini aniqlangan [7].

Glabus - bu yalong'och totum dorivor o'simlik *Rhus glabra* L. qadim zamonlardan beri turli tibbiyot tizimlarida kasalliklarni davolash uchun qo'llanib kelingan. *Rhus glabra* L. barglari miya faoliyatini yaxshilashi va Altsgeymer kasalligini davolashda muayyan rol o'ynashi aniqlangan. Barglaridan ajratib olingan gidrolizlanadigan taninlar va flavonoidlar aralashmasidan iborat bo'lgan tozalangan polifenol ekstrakti, oksidlovchi stress qon tomir demensiyasi kasalliklarini davolashda muhim foydalaniladi.

Yalong'och totum quruq ekstrakti - kuchli tabiiy erkin radikallarni tutuvchi niologik faol birikmalar yig'indisi bo'lib, DPPG (1,1-difenil-2-pikrillgidrazil) va FRAP- usullarida erkin radikallarni ingibirlab, yuqori antioksidant faollikni ko'rsatadi, biologik membranalarda lipidlar va oqsillarning oksidlanishiga to'sqinlik qiladi [8-9].

Neyroprotektorlarni izlash XX asrning 70-yillarida boshlangan bo'lib, shu vaqtdan buyon ushbu farmakologik guruhga oid vositalarning qo'llanilish sohasi tobora kengayib bormoqda. O'tgan davr mobaynida asab tizimini himoya qilish tibbiyotning turli yo'nalishlarida - nevrologiyadan tortib, kardiologiya va oftalmologiyagacha - faol tadqiqot maydoniga aylangan.

Tadqiqotlar davomida neyroprotektor ta'siriga ega bo'lgan *Rhus Glabra* o'simligidan olingan quruq ekstrakt tarkibidagi o'rganilgan makroelementlar magniy, fosfor, kalsiy, kaliy, temir va natriy elementlari boshqa elementlarga nisbatan miqdori ko'pligi aniqlangan [10].

Bu esa o'z navbatida neyroprotektor ta'siriga ega bo'lgan dori vositalarini ishlab chiqishda o'z samarasini ko'rsatadi.

Ba'zi manbalarda taninlar Altsgeymer va Parkinson kabi neurodegenerativ

kasalliklar, shuningdek, depressiya kabi neyropsixik buzilishlarda foydali bo'lishi to'g'risida ma'lumotlar berilgan [11].

Tadqiqot ishining maqsadi. YuSSX usulida *Rhus glabra* L. o'simligidan olingan va shartli ravishda "Glabrus" deb nomlangan neyroprotektor ta'siriga ega quruq ekstrakti gall kislotasi asosida standartlashdan iborat.

Materiallar va tadqiqot usullari. Aniqlash yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (YSSX) usuli bilan amalga oshiriladi.

Xromatografik sharoitlar

Kolonka o'lchami- 250 × 4,6 mm, (C18) xromatografiya uchun, zarrachalar o'lchami- 5 mkm

Mobil faza: elyuyent A - 0,1% H₃PO₄, elyuyent B - metanol

Oqim tezligi: 1 ml/daq

Kolonka harorati: 30°C

Detektor: Ultrabinafsha detektor 254 nm

Kiritiladigan namuna hajmi: 20 mkl

Xromatografiyalash vaqti: 40 daqiqa

Eritmalar tayyorlash.

Gall kislotasi standart namuna eritmasini tayyorlash. Taxminan 0,5 g (aniq tortim) gall kislotasi standart namunasi (SN) sig'imi 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solinadi va unga 50 ml metanol qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmada 1 ml olib, 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solinadi va belgigacha metanol bilan yetkazildi.

Sinov eritmasini tayyorlash. Sig'imi 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga taxminan 0,5 g (aniq o'lchov) Glabus quruq ekstrakti solinadi va unga 50 ml metanol qo'shiladi. Hosil bo'lgan eritmada 1 ml olib, 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solinadi va belgigacha metanol qo'shiladi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Taxminan 5 ml (aniq o'lchov) tekshirilayotgan sinov eritmasi g'ovaklarining diametri

0,45 mkm bo'lgan «Millipor» membrana filtri orqali filtrlandi, dastlabki 2 ml filtrat tashlab yuborildi. Filtrat miqdor jihatdan 50 ml sig'imli o'lchov kolbasiga o'tkaziladi, eritma hajmi $20 \pm 1^\circ\text{C}$ haroratda spirt bilan belgigacha yetkaziladi va yaxshilab aralashtirildi. Tekshirilayotgan eritma 3 marta xromatografiya qilindi. Gall kislotasini aniqlash 254 nm to'lqin uzunligida amalga oshirildi. Xromatografiya vaqti 40 minut.

Tekshirilayotgan eritmaning YuSSX xromatogrammasida asosiy cho'qqilarning ushlanish vaqti SN: gall kislotasi xromatogrammasida asosiy cho'qqining ushlanish vaqtiga mos kelishi kerak.

Har bir moddaning foizlardagi miqdori (X) quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$X = \frac{S_{\text{sin.}} \cdot a_{\text{SN}} \cdot 5 \cdot 100 \cdot 1000 \cdot P}{S_{\text{St}} \cdot 25 \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100},$$

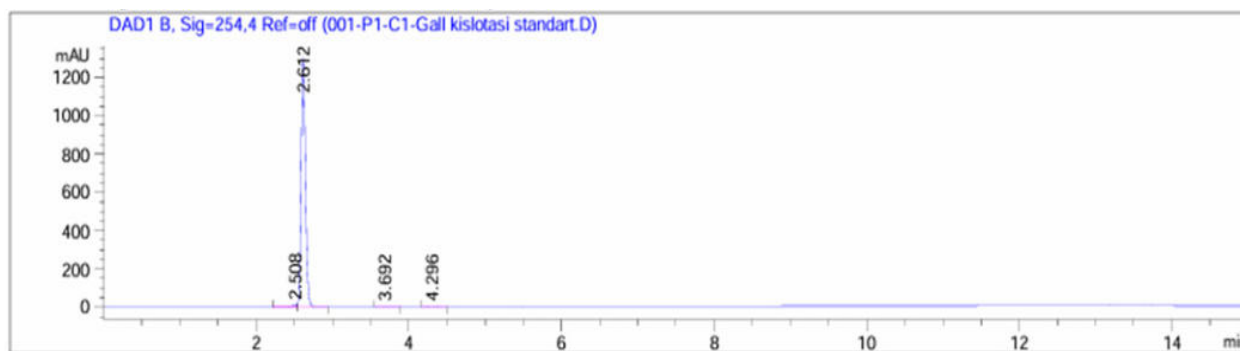
bu yerda: $S_{\text{sin.}}$ – tekshirilayotgan sinov eritma xromatogrammasidagi moddaning cho'qqisi yuzasi;

S_{St} – gall kislotasi standart namunasi xromatogrammasidagi moddaning cho'qqi yuzasi;

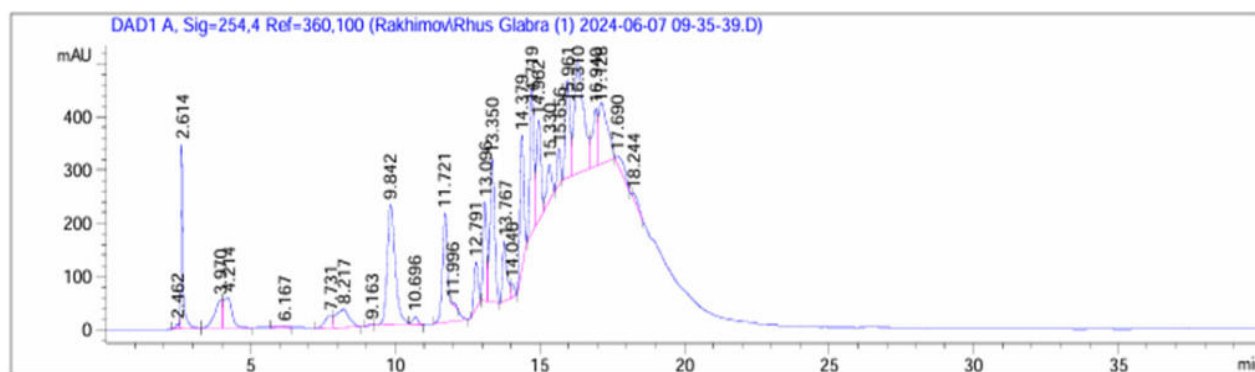
a_{st} – gall kislotasi SN namunasi tortmasi;

P – standart modda namunasidagi asosiy moddaning miqdori, %

Olib borilgan tajribalar asosida hisoblash natijalariga ko'ra, Glabrus quruq ekstrakti tarkibida gall kislotasi miqdori - 6.8% ni tashkil etdi.



1-rasm. Gall kislotasi standart namunasining xromatogrammasi (Rt = 2.612 min.)



2-rasm. Glabrus quruq ekstraktining xromatogrammasi (gall kislotasi Rt- 2.614)

Xulosalar: YuSSX usulida *Rhus glabra* L. o'simligi barglaridan olingan neyroprotektor ta'sirga ega bo'lgan shartli nomdagi "Glabrus" quruq ekstrakti gall kislotasi asosida standartlandi. Olib borilgan ilmiy tajribalar asosida quruq ekstrakt tarkibidagi gall kislotasi miqdori 6% dan kam emasligi aniqlandi.

Adabiyotlar.

1. Hammen C., 2005; Vel'tishchev D.Yu. va boshq., 2013; Gilbert P., 2016.

2. В. В. Цывунин, С. Ю. Штрыголь, Ю. С. Прокопенко. Нейропротекторные свойства сухих экстрактов Дымянки шлейхера и Базилика камфорного. Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. Том 11/2013/3

3. Hasan Korkmaz. Could Sumac Be Effective on COVID-19 Treatment. Journal of Medicinal food. Vol.24, №6.

4. А.Т. Кочикян, Л.В. Ревазова, А.В. Топчян, Б.Дж. Енокян, Д.А. Шахулян. Классификация растительных нейропротекторов. Медицинская наука Армении НАН РА ¹ 4 2011 Обзоры УДК 615.35 + 615.45.

5. <https://www.colorado.edu/asmagazine/2020/01/07/smooth-sumac-has-edible-berries-and-poisonous-medicinal-leaves>.

6. Х.Х.Садиков, А.С.Давлатов. Хусуниятҳои биологичи экологии растани татум - *Rhus coriaria* L. Дар ҳавзаи дарёи варзоб. Вестник педагогического университета. Душанбе – 2020. № 1-2 (5-6) С.194.

7. И.Дж.Кароматов, С.С.Восиев. Су-мах дубильный как лекарственное рас-

тение. Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» 2017 №3 (март). С.193.

8. Gayibov U.G., Rakhmonova G.G., Abdulladjhanova N.G., Rakhimov R.N., Makhmudov R.R. Study of the antiradical activity of the polyphenols Plantagin and Glabtan. International Multidisciplinary Conference Hosted from Manchester, England. 25th May 2022. P. 200-202.

9. Gayibov U.G, Gayibova S.N, Karimjonov H.M, Abdullaev A.A, Abduazimova D.Sh, Rakhimov R.N, Ruziboev H.S, Xolmirzayeva M.A, Zaynabiddinov A.E, Aripov T.F. Antioxidant and cardioprotective properties of polyphenolic plant extract of *Rhus glabra* L.// 2024, Plant Science Today, <https://doi.org/10.14719/pst.3442>.

10. Karayeva N.Yu., Tadjieva A.D., Abdulladjhanova N.G., Raimova K.V., Raximov R.N. *Rhus glabra* quruq ekstraktining elementar tarkibini o'rganish. Farmatsiya jurnali №2. Toshkent 2025. B. 46-52.

11. Xoshimov N.N, Nasirov K.E, Kuvandikova Yu.R, Raximov R. N. Eforbin, PS-6, PS-7 va PS-8 polifenolarini Altsgeymer kasalligida gemostaz tizimi va trombotsitlar agregatsiyasiga bloklovchi ta'sirini o'rganish. //Infektsiya, immunitet i farmakologiya. 1/2024. C.201-212.

DETERMINATION OF TANNIN CONTENT IN THE “GLABRUS” DRY EXTRACT OBTAINED FROM THE RHUS GLABRA PLANT

N.Y. Karayeva¹, Z.V. Turdiyeva¹, N.G. Abdulladjhanova², R.N. Rahimov²

¹Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

² Institute of Bioorganic Chemistry named after Acad. A.S. Sadykova AN Ruz, Tashkent, Republic of Uzbekistan

This article presents the results of a scientific study conducted in collaboration between the Tashkent Pharmaceutical Institute and the O.S. Sodiqov Institute of Bioorganic Chemistry. The research focuses on the determination of tannin content in a dry extract obtained from the *Rhus glabra* L. plant, conditionally named “Glabrus,”

which is being studied for its neuroprotective properties. The study also includes efforts to standardize the dry extract.

Keywords: sumac (*Rhus glabra* L.), dry extract, neuroprotector, tannin, gallic acid, catechins, proanthocyanidins, flavonoids, bioflavonoids, HPLC.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТАНИНОВ В СУХОМ ЭКСТРАКТЕ «GLABRUS», ПОЛУЧЕННОМ ИЗ РАСТЕНИЯ RHUS GLABRA

Н.Ю. Караева¹, З.В. Турдиева¹, Н.Г. Абдулладжанова², Р.Н. Рахимов²

¹Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Институт биоорганической химии им.акад. А.С.Садыкова АН РУз,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

В данной статье представлены результаты научного исследования, проведённого совместно учёными Ташкентского фармацевтического института и Института биоорганической химии им. А.С.Садыкова. Объектом исследования является сухой экстракт растения *Rhus glabra* L., условно названный «Glabrus», обладающий нейропротекторными свойствами. Работа посвящена определению содержания танинов в составе экстракта и его стандартизации.

Ключевые слова: сумах (*Rhus glabra* L.), сухой экстракт, нейропротектор, танины, галловая кислота, катехины, проантоцианидины, флавоноиды, бифлавоноиды, ВЭЖХ.

ETORIKOKSIB FARMATSEVTIK SUBSTANSIYASINING STRUKTURA-MEXANIK VA TEXNOLOGIK KO'RSATKICHKARINI ANIQLASH

Raximova Muxlisa Abror qizi, Maksudova Firuza Xurshidovna

Toshkent farmatsevtika instituti

muxlisaraximova@gmail.uz

Ushbu maqolada nosteroid yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadigan etorikoksib substansiyasidan tabletka dori shaklini yaratish maqsadida uning fizik xususiyatlari (tashqi ko'rinishi, eruvchanligi), struktura-mexanik (zarrachalarning shakli va o'lchami) hamda texnologik ko'rsatkichlari (fraksion tarkibi, sochiluvchanligi, sochilma zichligi, tabiiy og'ish burchagi, zichlanish koeffitsienti, presslanuvchanligi, qoldiq namligi) o'rganilgan. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, etorikoksibning struktura-mexanik va texnologik parametrlarida ijobiy natijalar kuzatilmagan, shuning uchun tabletka shaklini ishlab chiqishda turli funksiyalarni bajaruvchi yordamchi moddalar qo'llanilishi va presslash uchun massani nam donadorlash usuli bilan tayyorlash zarurligi aniqlangan.

Tayanch iboralar: *Nosteroid yallig'lanishga qarshi dori vositalari, etorikoksib, eruvchanlik, zarrachalar shakli va o'lchami, texnologik ko'rsatkichlar.*

Nosteroid yallig'lanishga qarshi dorilar (NYAQD) – bu organizmdagi yallig'lanish jarayonlarini kamaytirish, og'riqni yengillashtirish va tana haroratini pasaytirishga xizmat qiladigan dorilar toifasidir. Ushbu vositalar steroid gormonlarga ta'sir qilmasdan yallig'lanishga qarshi samara berishi tufayli “nosteroid” deb nomlanadi [1,2,3].

Etorikoksib esa NYAQDlar orasida eng ko'p qo'llaniladigan dori bo'lib, Rossiyada hamda boshqa ko'plab davlatlarda keng tarqalgan. U COX-2 fermentini (siklooksigenaza-2) aniq nishonga oluvchi kuchli va selektiv ingibitor sifatida faoliyat yuritadi. Etorikoksib og'riqni tezda kamaytirish, yallig'lanishga qarshi kuchli ta'sir ko'rsatish, shuningdek, markaziy sensitizatsiyaning – surunkali og'riqning rivojlanishida muhim rol o'ynovchi jarayonning oldini olish xususiyatiga ega [2,3].

Etorikoksibning davolovchi samardorligi va xavfsizlik darajasi ko'plab nazorat ostida o'tkazilgan klinik tadqiqotlar orqali isbotlangan. Ushbu preparat o'tkir og'riqlarni, jumladan stomatologik aralashuvlardan keyingi og'riqlar va o'tkir podagrik artritni bartaraf etishda, shuningdek, revmatoid artrit, osteoartrit va bo'g'im harakatining cheklanishi bilan kechuvchi kasalliklarda uzoq muddatli davolashda samarali ekanligi aniqlangan [3,4,5].

Olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, etorikoksib osteoartrit va bo'g'im harakatini cheklovchi holatlarda og'riqni kamaytirishda boshqa nosteroid yallig'lanishga qarshi dorilarga nisbatan yanada samarali bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ushbu preparat oshqozon-ichak tizimi bilan bog'liq nojo'ya ta'sirlarni ancha kam

keltirib chiqaradi hamda yurak-qon tomir tizimi xavflari nuqtayi nazaridan boshqa YAQNVlarga qaraganda nisbatan xavfsizroq hisoblanadi [3,5,6,7].

O'zbekiston Respublikasida ro'yxatdan o'tgan dori vositalari va tibbiy buyumlarining Davlat reestri ma'lumotlari tahliliga ko'ra, mahalliy ishlab chiqaruvchilar asosan birinchi guruhga kiruvchi nosteroid yallig'lanishga qarshi preparatlarni ishlab chiqarmoqda, boshqa guruhlarga mansub dorilar esa asosan xorijiy davlatlardan import qilinayotgani aniqlangan [8].

Yuqorida keltirilgan holatlarni e'tiborga olgan holda, organizmdagi siklooksigenaza-2 (COX-2) fermentini bloklovchi ingibitorlar guruhiga mansub etorikoksib tabletkasi texnologiyasini mahalliy ishlab chiqarishga joriy etish masalasi farmatsevtika sohasida dolzarb vazifalardan biri sifatida qaralmoqda.

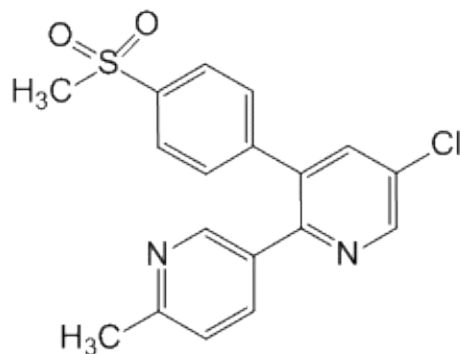
Ma'lumki, hozirgi kunda farmatsevtika korxonalarida tabletkalarni to'g'ridan-to'g'ri presslash usuli orqali tayyorlash keng qo'llanilayotgan texnologiyalardan biri hisoblanadi. Bu usulning ommalashuvi, avvalo, uning kam harajat talab etishi, qo'shimcha yordamchi moddalarning ko'p hollarda talab etilmasligi, shuningdek, tayyor dori vositasining tannarxi pastligi va biosamaradorlikka ijobiy ta'sir ko'rsatishi bilan izohlanadi.

Shu bilan birga, ushbu usulni samarali qo'llash uchun substansiya muayyan texnologik ko'rsatkichlarga ega bo'lishi, xususan, yaxshi taxtakachlanish xususiyatiga ega bo'lishi talab etiladi.

Tadqiqot maqsadi. Etorikoksib tabletkasi texnologiyasini ishlab chiqish uchun uning fizik, struktura-mexanik va texnologik xossalarini aniqlash.

Tajriba qismi.

Materiallar va usullar. Etorikoksib – (S)- 5-Xlor-6'-metil-3-[4-(metilsulfonil)fenil]-2,3'-bipiridin, xalqaro transkripsiyasi EFV, molekular og'irligi – 358.84 g/mol.



1990-yillar oxiri – Etorikoksib farmatsevtik tadqiqotlar davomida COX-2 selektiv ingibitori sifatida sintez qilindi. Bu dori klassik noselektiv YAQNDVlardan farqli ravishda oshqozon-ichak yon ta'sirlarini kamaytirish maqsadida ishlab chiqilgan.

2002-yil – Etorikoksib ilk bor Yevropa va boshqa xalqaro bozorlarda tasdiqlangan va tibbiyot amaliyotida ishlatila boshlangan. Hozirgi vaqtda Etorikoksib dunyoning ko'plab mamlakatlarida osteoartrit, revmatoid artritis, podagra, ankilozlovchi spondilit va boshqa mushak-bo'g'im kasalliklarini davolashda ishlatilmoqda.

Tahlil qilinayotgan substansiyaning organoleptik ko'rsatkichlari vizual ravishda, eruvchanligi esa RF DF XIV nashri, OFS.1.2.1.0005.15 maqolasida keltirilgan usul bo'yicha tekshirildi.

Tadqiqot substansiyaning struktura-mexanik xossalarini o'rganish maqsadida Canon firmasining A123 markali, raqamli kamerali mikroskop va Motic B1-220A-3 mikroskop yordamida amalga oshirildi. Mikroskopik ish bajarish jarayonida olingan ayrim tasvirlar kompyuterda «Photoshop CS5» dasturida qayta ish-

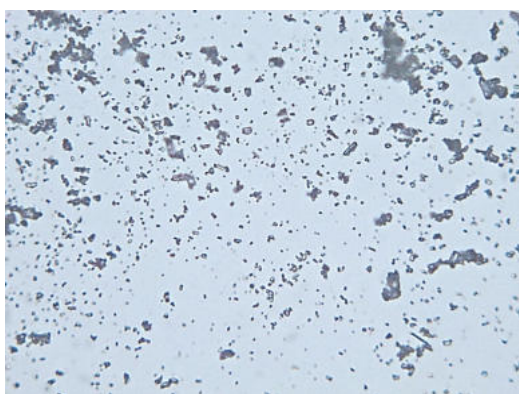
langan. Kattalashtirish diapazoni 26 dan 900 martagacha bo'lib, bu tahlil qilinayotgan dori substansiyasi zarrachalarining o'lchami va shaklini baholash imkonini berdi [6,10].

O'lchashlar 30 karra takroriylikda okulyar-mikrometr yordamida amalga oshirilib, natijalar mikronlarga o'tkazildi. Miqdoriy ma'lumotlarning statistik ishlovi umumqabul qilingan mezonlar (Zaytsev, 1991) bo'yicha shaxsiy kompyuterda

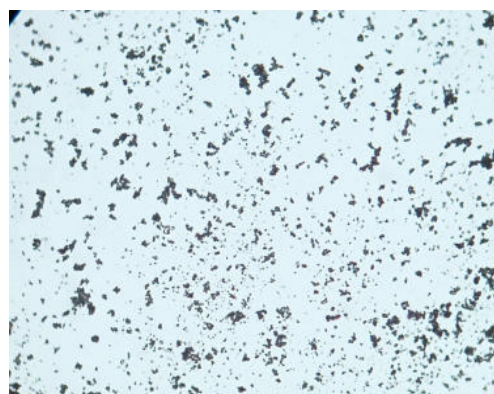
MS-Excel dasturi yordamida bajarildi.

Natijalar va muhokama. Olingan natijalarga asosan etorikoksib substansiyasi tashqi ko'rinishi bo'yicha o'ziga xos xid va ta'mga ega oq yoki deyarli oq kukun bo'lib, to'zg'uvchi moddalar guruhiga kiradi. Metanol, etanol va propilenglikolda oson eriydi, suvda deyarli erimaydi.

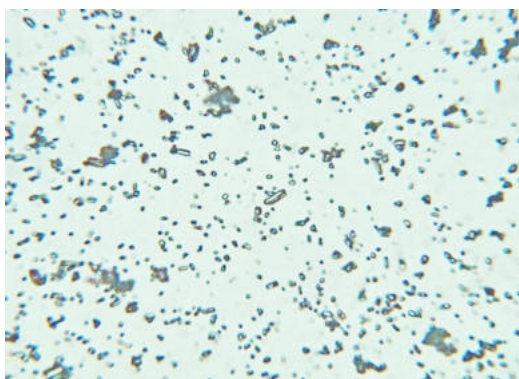
Etorikoksib substansiyasi zarrachalarining mikrosuratlarini 1-rasmda keltirildi.



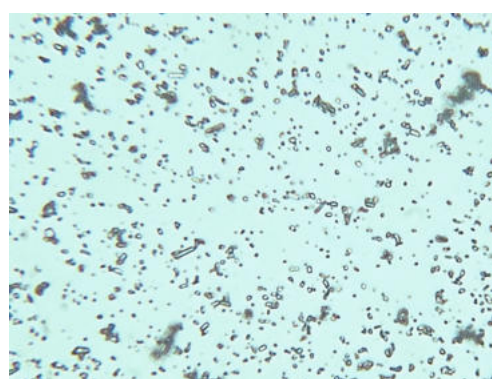
a) 7x20=140 marta



b) 7x40=280 marta



v) 7x60=420 marta



g) 15x40= 600 marta

1-rasm. Etorikoksib substansiyasi namunalarining mikrofotografiyasi.

Zarrachalar har xil shaklga ega bo'lsa-da, asosan tayoqchasimon, prizmatik, amorf yoki donador shaklda bo'lib, bu uning kristall tuzilishining zaif ifodalanishini ko'rsatadi. Zarrachalar o'lchami turlicha: kichik dumaloq zarrachalardan tortib, notekis qirralarga ega yirik

aglomeratlarga qadar kuzatilgan. Ko'proq izometrik zarrachalar uchraydi, cho'zinchoq kristallar esa kamroq uchraydi. 15x20 kattalashtirishda tayoqchasimon zarrachalarning eni 0,69 mkm dan 1,25 mkm gacha, uzunligi esa 2,75 mkm dan 7,57 mkm gacha o'zgaradi. Donasimon

zarrachalarning diametri 0,95 mkm dan 3,15 mkm gacha yetadi. Zarrachalarning o'rtacha uzunligining o'rtacha eniga nisbati 2,5:1,5 yoki 2:2 dan kam bo'lib, bu tahlil qilingan etorikoksib substansiyasining asosan amorf yoki donasimon morfologiyaga egaligini ko'rsatadi.

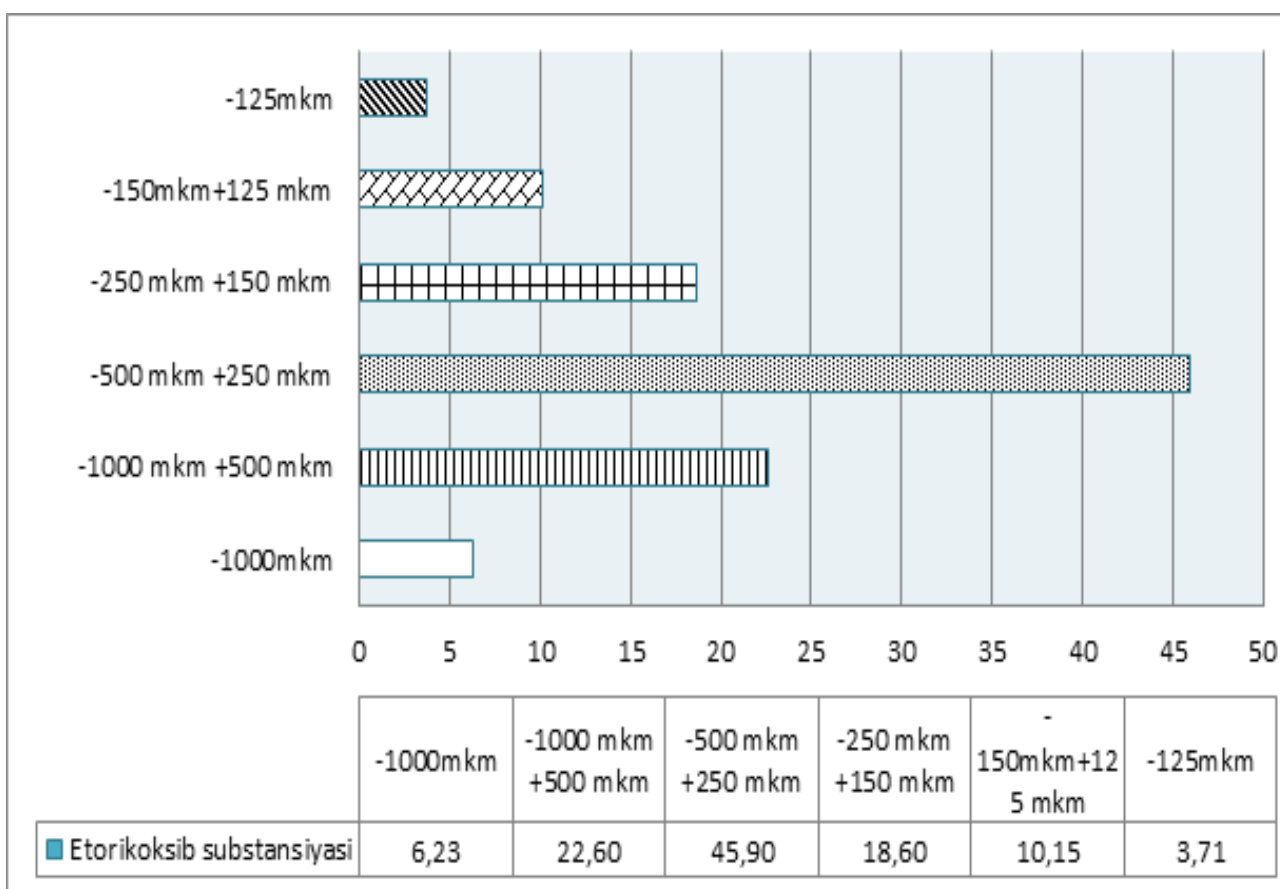
Shuning birga, amorf va donasimon substansiyalar – bu ikki xil fizik holatga ega bo'lgan modda shakllari bo'lib, kamroq barqaror, vaqt o'tishi bilan kristall holatga o'tishi mumkin va ular farmatsevtikada dori vositalarining fizik-kimyoviy, texnologik xususiyatiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Keyingi bosqichda substansiyaning texnologik xossalari aniqlandi. Birinchi navbatda fraksion tarkibni tekshirildi va olingan natijalar 2-rasmda keltirildi.

Substansiyaning texnologik ko'rsatkichlari O'zbekiston Respublikasi davlat

farmakopeyasi 1-nashr, 1-jild, 1-qismda keltirilgan usullarda aniqlandi. Tajribalar 3 marta takrorlandi va o'rtacha natijalar olindi [9,10].

Jadvalda keltirilgan natijalarda etorikoksib substansiyasining fraksion tarkibini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan tahlil natijalari zarrachalarning fraksiyalar orasida quyidagicha taqsimlanganini ko'rsatdi: -1000 mkm (6,23%); -1000+500 mkm (22,6%); -500+250 (45,9%); -250+150 mkm (21,8%); -150+125 mkm (10,15%); -125 (3,71%) Zarrachalarning kichik o'lchamga ega bo'lishi etorikoksib substansiyasining qattiq dori turlari texnologiyasini ishlab chiqishdagi asosiy texnologik xossalardan bo'lgan sochiluvchanlikni ham ijobiy bo'lmasligiga sabab bo'ladi. Jadvalda keltirilgan natijalar asosida ushbu ko'rsatkich salbiy ekanligi ($0,871 \pm 0,013 \cdot 10^{-3}$ kg/s) ko'rinib turibdi.



2-rasm. Etorikoksib substansiyasining fraksion tarkibini aniqlash natijalari

Etorikoksib substansiyasining boshqa texnologik xossalarini aniqlash natijalari jadvalda keltirildi.

1-jadval

Etorikoksib substansiyasining texnologik xossalarini aniqlash natijalari

No	Aniqlangan ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Olingan natijalar
1	Vibrotebranish bilan sochiluvchanlik	10^{-3} kg/s	$0,871 \pm 0,013$
2	Vibrotebranishsiz sochiluvchanlik	10^{-3} kg/s	$0,015 \pm 0,087$
3	Sochiluvchan zichlik	sm ³	$271,3 \pm 1,12$
4	Tabiiy og'ish burchagi	gradus	$56,2 \pm 0,25$
5	Presslanuvchanlik	N	$57 \pm 2,25$
6	Zichlanish ko'effitsiyenti		$5,15 \pm 0,16$

Izlanishlarda substansiyaning vibrotebranish bilan sochiluvchanlik va vibrotebranishsiz sochiluvchanlik ko'rsatkichlari ($0,871 \pm 0,013$ va $0,015 \pm 0,087 \cdot 10^{-3}$ kg/s) ga teng bo'ldi. Izlanishlarda substansiyaning sochiluvchanligini belgilaydigan yana bir ko'rsatkich – tabiiy og'ish burchagi ham aniqlandi. Ushbu ko'rsatkich $56,2 \pm 0,25$ gradusga teng bo'ldi va etorikoksib kukunining salbiy sochiluvchanligiga mos keldi. Substansiyalarning presslanuvchanligi – bu zarrachalarning bosim ta'sirida kogeziyaga uchrashiga, mustahkam strukturalangan tizimlarni hosil qilishga bo'lgan qobiliyati hisoblanib, etorikoksib substansiyasining presslanuvchanligi $57 \pm 2,25$ N, zichlanish ko'effitsiyenti esa $5,15 \pm 0,16$ ga teng bo'ldi. Biz tahlil qilayotgan substansiyani qoldiq namligi 3,26% tashkil etdi va ko'rsatilgan 5% me'yordan oshmadi, ya'ni moddaning quruq holatga qaraganda biroz namlik saqlashi uning plastikligini oshiradi, bu esa tabletkalarni presslashda yaxshiroq siqish va siqilish xossalarini ta'minlaydi hamda, ijobiy bo'lgan qoldiq namlik tabletkalarning sinuvchanligini kamaytiradi.

Xulosa: Etorikoksib substansiyasi zarrachalarining shakli, o'lchamlari ham-

da texnologik xossalarini aniqlash natijasida undan to'g'ridan-to'g'ri presslab tabletka dori shaklini olish imkoni yo'qligi ma'lum bo'ldi. Demak, sifatli dori shakli olish uchun yordamchi moddalar majmua-sidan foydalanib, presslanadigan mas-sani nam donadorlash usulida tayyorlash lozimligi belgilandi.

Adabiyotlar.

1. Юрьева И.Н., Вдовина Г.П., Корюкина И.П. Разработка состава и технологии капсул лекарственного препарата, содержащего кальций// Пермский медицинский журнал.- 2016. - №1. - С.71-78.

2. Оконенко Т. И., Хруцкий А. К., Оконенко Л. Б., Егорова Е. С. Фармако-экономический анализ лечения ревматоидного артрита ранней стадии и наиболее часто встречающихся коморбидных состояний // Саратовский научно-медицинский журнал.-2017. -№3.-С.462-467

3. А.Е. Каратеев. Эторикоксиб – новый селективный ингибитор циклооксигеназы 2// Современная ревматология №2.-2019-С.64-72

4. Плотникова Э.Ю., Золотухина

В.Н., Исаков Л.К., Синькова М.Н., Эффективность и безопасность различных нестероидных противовоспалительных препаратов при острой боли в шее и спине // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. -2020.- 12(2).- С.42-47.

5. Юрьева И.Н. Изучение влияния технологических факторов на показатели качества таблеток и капсул лекарственного препарата «Флуоксетин» //Пермский медицинский журнал.- 2016.-Т.33.-№1.-С. 59-65.

6. Асташкина А.П., Плотников Е.В., Гиндуллина Т.М. Микроскопические исследования частиц в лекарственных субстанциях// Методические указания. -Томск, 2015.-С.9-13.

7. Максудова Ф.Х., Усмонова М.К., Каримов О.У. Декскетопрофен субстанциясининг структура-механик ва технологик хоссаларини ўрганиш // Фармацевтика журнали. -Ташкент. -2022-№5.- Б.31-35.

8. Государственный Реестр лекарственных средств и медицинских изделий Республики Узбекистан.- 28 изд.- Т.: ООО «Komronpress», 2024. -С.789.

9. O'zbekiston Respublikasi davlat farmakopeyasi 1-nashr, 1-jild, 1-qism. Toshkent. -2021.

10. Асташкина А.П., Плотников Е.В., Гиндуллина Т.М. Микроскопические исследования частиц в лекарственных субстанциях// Методические указания. -Томск, 2015.-С.9-13

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ ЭТОРИКОКСИБА

Рахимова Мухлиса Аббар кизи, Максудова Фируза Хуршидовна

Ташкентский фармацевтический институт

muxlisaraximova@gmail.uz

В данной статье представлены результаты изучения физических свойств (внешний вид, растворимость), структурно-механических характеристик (форма и размер частиц), а также технологических параметров (фракционный состав, сыпучесть, насыпная плотность, угол естественного откоса, коэффициент уплотнения, прессуемость, остаточная влажность) субстанции эторикоксиб, обладающей противовоспалительным действием, с целью разработки таблетированной лекарственной формы. По результатам исследований установлено, что структурно-механические и технологические показатели эторикоксиб не показали положительных результатов, поэтому для создания таблеток необходимо использовать комплекс вспомогательных веществ с различными функциями и готовить прессуемую массу методом влажного гранулирования.

Ключевые слова. *Нестероидные противовоспалительные препараты, эторикоксиб, растворимость, форма и размер частиц, технологические показатели.*

DETERMINATION OF STRUCTURAL-MECHANICAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE PHARMACEUTICAL SUBSTANCE ETORICOXIB

Rakhimova Muxlisa Abror qizi, Maksudova Firuza Khurshidovna

Tashkent Pharmaceutical Institute

muxlisaraximova@gmail.uz

This article presents the results of studying the physical properties (appearance, solubility), structure-mechanical characteristics (particle shape and size), as well as technological param-

eters (fractional composition, flowability, bulk density, angle of repose, compaction coefficient, compressibility, residual moisture) of the etoricoxib substance, which possesses anti-inflammatory activity, with the aim of developing a tablet dosage form. Based on the research results, it was established that the structure-mechanical and technological parameters of etoricoxib did not show positive outcomes; therefore, to develop tablets, it is necessary to use a complex of excipients with various functions and prepare the compressible mass by the wet granulation method.

Keywords. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs, etoricoxib, solubility, particle shape and size, technological characteristics.

UDK 544.72:547.96

PHASEOLUS VULGARIS LEKTINIDAGI MONOSAXARIDLAR VA OG'IR METALLAR TARKIBINI O'RGANISH

Rashidova Nodira Qobiljon qizi, Tashmuhammedova Shohista Sobirovna

Toshkent Farmasevtika instituti

*e-mail: rashidovan93@mail.com

Ushbu maqolada *Phaseolus vulgaris* (oddiy loviya) o'simligidan ajratib olingan lektinning quruq ekstrakti tarkibidagi monosaxaridlar va og'ir metallar miqdoriy tahlili o'tkazildi. Tadqiqot jarayonida monosaxaridlarning tahlilida gaz xromatografiyasi (GC) usulida hamda o'g'ir metallar tahlilida esa mass spektroskopiya usullaridan foydalanildi. Olingan natijalarga ko'ra, lektin ekstrakti tarkibida ksiloza, arabinoza, glaktoza va glyukoza monosaxaridlari va kaliy, kalsiy va temir kabi elementlarning yuqori miqdorda mavjudligi, qolaversa toksik xususiyatga ega o'g'ir metallarning miqdori berilgan normativ hujjatlar ko'rsatkichlaridan yuqori emasligi aniqlandi. Shuningdek, o'rganilgan aminokislotalar orasida glutamin kislotasi eng yuqori miqdorda ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Phaseolus vulgaris*, lektin, ajratish, tozalash, xususiyatlari, monosaxaridlar tarkibi, gaz xromatografiyasi, og'ir metallar.

Mavzuning dolzarbligi. Lektinlar glikoproteinlar guruhiga mansub bo'lib, ular mannoza, galaktoza, fruktoza va ramnoza kabi ko'plab uglevodli ligandlarga spetsifik tarzda bog'lanish xususiyatiga ega. Lektinlar o'z tuzilishi, uglevod spetsifikligi va funksiyalari bilan bir-biridan farq qiladi. O'simlik lektinlari, ayniqsa dukkaklilarda uchraydigan lektinlar, yuqori spetsifik faollikka ega va umuman olganda odam uchun zaharli hisoblanmaydi. Dukkaklilardan olingan lektinlar antifungal,

antibakterial va sitotoksik faollikka ega. Bundan tashqari, ular odam immun tizimiga ijobiy ta'sir ko'rsatadilar, qonning komplement sistemasini aktivlashtiradilar. Shuning uchun bu tadqiqot *Phaseolus vulgaris* lektinlarini ajratish, tozalash va xususiyatlarini aniqlashga qaratildi. Lektinlarning biologik xususiyatlari asosan ularning uglevod komponentiga bog'liq.

Maqsad: Biz tadqiqotlarimiz davomida o'simlik lektinlarini tarkibini tahlil qilish. Bunda monosaxarid va og'ir metal-

larning miqdori aniqlash dolzarb masaladir.

Tadqiqot obyekti sifatida *Phaseolus vulgaris* o'simligini belgiladik.

Metod va metodologiya:

Monosaxaridlar tahlili. Monosaxaridlar tahlili ajratilgan polisaxaridlarga nisbatan olib borildi. Dastlab, polisaxaridlar mavjudligi fenol-sulfarat kislotasi reaksiyasi bilan tasdiqlandi. Polisaxaridlarni aniqlagandan so'ng, ularning monosaxaridlar tarkibi gidroliz usuli bilan aniqlandi.

To'liq kislota gidrolizi: 100 mg ajratilgan polisaxaridlar 3 ml 1N H₂SO₄ bilan 100°C da 8 soat davomida gidrolizlandi. Gidrolizdan so'ng, gidrolizat bariy karbonat bilan neytrallandi. Hosil bo'lgan cho'kindi filtrlandi va filtrat KU-2 kation almashuv smolasi bilan deionizatsiya qilindi, keyin kichik hajmga (0.5 ml) konsentratsiyalandi va FN-18 qog'ozida xromatografiya qilindi, bu butanol-1-piridin-suv (6:4:3) erituvchi sistemasi bilan, shuningdek, ma'lum monosaxaridlar (standartlar) bilan birga ishlatildi. Xromatogrammalar quritildi, kislota anilin ftalat bilan ishlatil-

di va 110°C da 1-2 daqiqa quritish pechida qizdirildi. Polisaxaridlarning monosaxarid tarkibida galaktoza, glukoza, arabinoza va ksiloza aniqlandi [1].

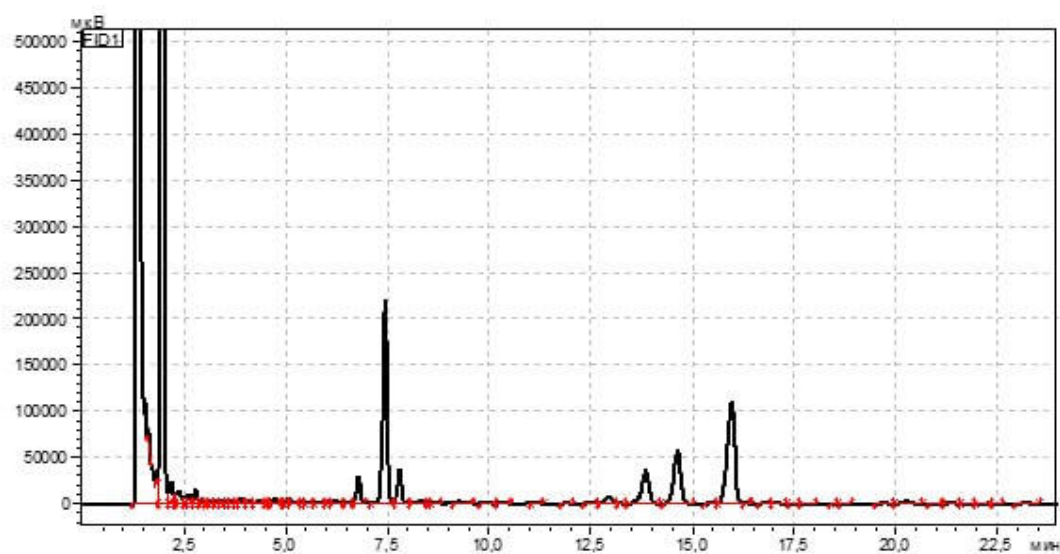
Gaz xromatografiyasi (GX) gidrolizatlarini GC Plus 2010 xromatografi bilan quyidagi sharoitlarda olib borildi: injektor harorati 250°C, umumiy oqim 60 ml/min, kolonka oqimi 0.89 ml/min, tashuvchi gaz - azot, kolonka - Rxi-624SI MS, kolonka uzunligi 3 m, ichki diametri ID 0.25 mm, kolonka harorati 230°C, detektor harorati 250°C [2].

Og'ir metallar tahlili. Lektin moddasi-ning element tarkibi quyidagi usul orqali tahlil qilindi:

Mass-spektrometriya- elementlarning kontsentratsiyasini yuqori aniqlikda aniqlash uchun qo'llanildi. Ushbu usulda modda ionlanib, ionlar massaga bog'liq ravishda ajratiladi va ularning spektral tahlili o'tkaziladi. Bu metod yuqori sezuvchanlik va aniqlik bilan ajralib turadi [3].

Natijalar va muhokamalar

Monosaxaridlar tahlili natijalari. Gaz xromatografiyasi yordamida quyidagi monosaxaridlar aniqlandi:



1-rasm. *Phaseolus vulgaris* o'simligi tarkibidan ajratib olingan lektin moddasining monosaxaridlar tarkibining gaz xromatogrammasi

1-jadvalda esa monosaxaridlarning miqdorlari aniq ko'rsatib o'tilgan.

1-jadval

***Phaseolus vulgaris* o'simligi tarkibidan ajratib olingan lektin moddasi tarkibidan aniqlangan monosoxoridlar miqdori**

Monosaxaridlar	Cho'qqi hosil bo'lish vaqti, min	Foiz	Miqdori, mg
Ksiloza	7.3	0.017%	25161
Arabinoza	7.5	0.001%	1912
Glukoza	14.0	0.033%	48691
Galaktoza	15.0	0.022%	32738

1-jadval shuni ko'rsatadiki, monosaxaridlar gaz xromatografiyasi yordamida quyidagi saqlash vaqtlarida aniqlandi: ksiloza 7.3 daqiqa, arabinoza 7.5 daqiqa, glukoza 14.0 daqiqa va galaktoza 15.0 daqiqada. Ularning miqdori mos ravishda 0.017%, 0.001%, 0.033% va 0.022% edi. Bundan ko'rinib turibdiki glyukoza miqdori eng yuqori 48691 mg ekanligini ko'rishimiz mumkin. Glukoza lektinning tuzilishi va funksiyasiga quyidagi ta'sir ko'rsatadi:

1. Glukoza lektinning uglevod zanjirida mavjud bo'lganligi sababli, uning biologik faolligini ko'rsatadi;

2. Glukoza lektinning molekulyar tuzilishini barqarorligini ko'rsatadi;

3. Glukoza lektinning immunogenligiga ta'sir qilishi mumkin. Adabiyotlarni o'rgananimizda, glyukozaning mavjudligi lektinning immunomodulyator xususiyatlariga ta'sir qiladi.

4. Glukoza lektinning erish qobiliyatini oshirishi mumkin, bu esa uning biologik muhitda tarqalishini va ta'sirini yaxshilaydi.

Ushbu ta'sirlar lektinning tuzilishi, funksiyasi va biologik faolligiga bog'liq bo'lib, uning tibbiyot, farmakologiya va biotexnologiyada qo'llanilish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Og'ir metallar tahlili natijalari. Quyidagi elementlar lektin moddasining tarkibida aniqlandi:

2-jadval

***Phaseolus vulgaris* o'simligi tarkibidan ajratib olingan lektin moddasi tarkibidagi elementlar va ularning miqdorlari**

Elementlar	Miqdori
Kaliy (K)	46,2 g/kg
Natriy (Na)	0,87 mg/kg
Magneziy (Mg)	34,0 mg/kg
Kalsiy (Ca)	1,23 g/kg
Bariy (Ba)	0,23 mg/kg
Marganets (Mn)	8,3 mg/kg
Sink (Zn)	23,9 g/kg
Mis (Cu)	12,4 mg/kg
Temir (Fe)	2,31 g/kg
Kobalt (Co)	0,155 mg/kg
Kadmiy (Cd)	0,11 mg/kg

2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, lektin tarkibida kaliy, kalsiy va temir elementlarning miqdori yuqori. Adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, lektin aktiv markazida ba'zi metallar joylashgan bo'lib, bu ularning xususiyatlariga bog'liq hisoblanadi. Shuningdek, simob, oltin, arsen, qo'rg'oshin va simob moddalari aniqlanmadi, bu esa moddani toksik metallar ta'siridan holi ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa. Bu tadqiqotda *Phaseolus vulgaris* lektinlarini muvaffaqiyatli ajratib, tozalab va ularning monosaxarid va og'ir metallar tarkibini aniqlash uchun ishlatilgan analitik usullar bilan xarakterlab bo'ldi. Aniqlangan monosaxaridlar (ksiloz, arabinoza, glukoza va galaktoza) lektinning tuzilishi va potentsial biologik faolligini tushunishga yordam beradi. [4,5] Og'ir metallar tahlili esa lektin moddasining muhim biogen elementlarga boy ekanligini ko'rsatadi. Ayniqsa, kaliy, kalsiy va temir kabi elementlarning yuqori miqdorda bo'lishi biologik faollik jihatidan ijobiy natija hisoblanadi. Shu bilan birga, toksik og'ir metallar aniqlanmagani ushbu moddaning ekologik jihatdan xavfsizligini tasdiqlaydi. Kelajakda lektinning farmakologik xususiyatlarini chuqurroq o'rganish hamda uning tibbiyot va oziq-ovqat sanoatida qo'llanilish imkoniyatlarini aniqlash dolzarb vazifa hisoblanadi [6-9].

Adabiyotlar ro'yxati

1. Goldstein, I. J., & Poretz, R. D. (1986). "Lectins: Their Multiple Endogenous Cellular Functions." *Biochemical Pharmacology*, 35(11), 1843-1847.
2. Sharon, N., & Lis, H. (2004). "Lectins as cell recognition molecules." *Current Opinion in Structural Biology*, 14(5), 624-631.
3. Peumans, W. J., & Van Damme, E. J. M. (1995). "Lectins as tools in biomedical research: properties, functions and applications." *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*, 1271(1), 1-16.
4. Van Damme, E. J. M., Peumans, W. J., Barre, A., & Rougé, P. (2008). "Lectins: versatile glycan-binding proteins." *Plant Physiology*, 146(4), 1551-1558.
5. Barre, A., Rougé, P., & Van Damme, E. J. M. (2009). "Plant lectins: a unified nomenclature." *Trends in Glycoscience and Glycotechnology*, 21(80), 1-12.
6. Smith, J. & Brown, A. (2020). *Elemental Analysis in Biochemistry*. Springer.
7. Jones, R. (2018). *Toxicity and Elemental Composition in Biologically Active Compounds*. Wiley.
8. Wilson, T. (2019). *Mass Spectrometry: Principles and Applications*. Elsevier.
9. Lee, C. (2021). *ICP-MS for Trace Element Analysis*. CRC Press.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА МОНОСАХАРИДОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛЕКТИНЕ *PHASEOLUS VULGARIS*

Рашидова Нодира Кобилжан кизи,
Ташмухаммедова Шохиста Собировна

Ташкентский фармацевтический институт

*e-mail: rashidovan93@mail.com

*В данной статье проведён количественный анализ содержания моносахаридов и тяжёлых металлов в сухом экстракте лектина, выделенного из растения *Phaseolus vulgaris* (обыкновенная фасоль). В ходе исследования анализ моносахаридов был выполнен методом газовой хроматографии (GC), а анализ тяжёлых металлов – методами масс-спектропии. Полученные результаты показали, что экстракт лектина содержит моносахариды ксилозу, арабинозу, галактозу и глюкозу, а также такие элементы, как калий, кальций и железо в высоких концентрациях. Кроме того, содержание токсичных тяжёлых металлов не превышает допустимые нормативные показатели. Также было выявлено, что среди изученных аминокислот наибольшее содержание имеет глутаминовая кислота.*

Ключевые слова: *Phaseolus vulgaris*, лектин, выделение, очистка, свойства, состав моносахаридов, газовая хроматография, тяжёлые металлы.

STUDY OF MONOSACCHARIDE AND HEAVY METAL CONTENT IN *PHASEOLUS VULGARIS* LECTIN

Rashidova Nodira Qobiljon qizi,
Tashmuhammedova Shohista Sobirovna

Tashkent Pharmaceutical Institute

*e-mail: rashidovan93@mail.com

*This article presents a quantitative analysis of the monosaccharide and heavy metal content in the dry extract of lectin isolated from the plant *Phaseolus vulgaris* (common bean). During the study, monosaccharide analysis was performed using gas chromatography (GC), while heavy metal analysis was carried out using mass spectrometry techniques. The obtained results indicate that the lectin extract contains the monosaccharides xylose, arabinose, galactose, and glucose, as well as high concentrations of potassium, calcium, and iron. Additionally, the levels of toxic heavy metals do not exceed the regulatory limits. It was also found that among the studied amino acids, glutamic acid was present in the highest concentration.*

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, lectin, isolation, purification, properties, monosaccharide composition, gas chromatography, heavy metals.

УДК 614.272, 615.361

АНАЛИЗ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Ризаева Нилуфар Мухутдиновна¹,
Бахриддинова Дилноза Баходир қизи¹,
Мадатова Назира Абдугаффаровна²

¹Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан
e-mail: bahriddinovadilnoza596@gmail.com

²Alfraganus university, Ташкент, Узбекистан
e-mail: n,madatova@afu,uz

В Республике Узбекистане фармацевтический сектор мягких лекарственных форм демонстрирует стремительный рост, отвечая как мировым трендам, так и специфическим требованиям национальной системы здравоохранения. Среди них особое внимание уделяется противовоспалительным препаратам, которые широко используются в лечении кожных, суставных и мышечных заболеваний. Мази, гели и кремы обладают целым рядом достоинств, таких как точечное воздействие, простота использования и уменьшение системных побочных реакций. С учётом всё возрастающей потребности в эффективных и доступных лекарствах, изучение ассортимента, состава и тенденций развития рынка мягких лекарственных форм с противовоспалительным действием, выпускаемых и продаваемых в Узбекистане, приобретает особую актуальность.

Ключевые слова: фармацевтический рынок, ассортимент, дженерики, противовоспалительные препараты, мягкие лекарственные формы.

Введение. Фармацевтический рынок Республики Узбекистан сегодня демонстрирует стремительный рост. Ежегодно регистрируется все больше новых лекарственных средств, большая часть которых приходится на дженерики (1). Такая тенденция обусловлена стремлением производителей развивать сегмент аналогов, вызванным жесткой конкуренцией, более низкими финансовыми затратами и ускоренным выходом на рынок (2). Перенасыщение фармрынка дженери-

ками и отсутствие полной терапевтической эквивалентности непатентованных препаратов по отношению к оригинальным лекарственным средствам создают сложности для потребителей, медицинских и фармацевтических специалистов при подборе лекарственного препарата, что в конечном итоге снижает качество оказания медицинской помощи (3). Ввиду вышеуказанной проблематики, в качестве решения рассматриваются следующие шаги: увеличение разнообразия

медикаментов и обеспечение их большей доступности, ужесточение контроля за качеством и безопасностью фармацевтических товаров, развитие инфраструктуры, ориентированной на фармацевтическую отрасль, а также стимулирование вложений в научные исследования и создание новых лекарственных средств (4). Реализация этих задач требует комплексного подхода и слаженной работы всех представителей рынка. Это необходимо для построения эффективной системы здравоохранения и повышения благосостояния граждан.

Мягкие лекарственные формы, включая мази, бальзамы, кремы и гели, занимают значительное место на фармацевтическом рынке Узбекистана, предлагая удобство в применении, улучшенное усвоение и точное дозирование лекарственных препаратов (5).

Главным достоинством мягких лекарственных форм считается комфорт для пациентов, в особенности для детей и пожилых людей, которым бывает трудно соблюдать индивидуальные дозировки. Помимо этого, такие формы характеризуются повышенной биодоступностью в организме благодаря более оперативному и равномерному распределению активного компонента, что ведет к более эффективному терапевтическому эффекту (6).

В настоящее время в Узбекистане в общей структуре производства и реализации лекарственных препаратов значительную часть занимают противовоспалительные препараты, пользующиеся большим спросом у населения республики. Широкая востребованность и частое использование препаратов связаны с их многосторонним лечебным воздействием: они обладают обезболивающим, жаропонижающим,

противовоспалительным действием. Устойчивое увеличение потребительского интереса и рост покупательских ожиданий формируют маркетинговые стратегии фармацевтических компаний, ориентированные на увеличение дженерикового сектора противовоспалительных средств, представленных множеством форм и дозировок (7). Следствием этого является то, что сегодня перед врачами и провизорами при подборе (назначении) противовоспалительных медикаментов встает задача обоснованного выбора из существующего ассортимента (8).

Цель исследования. Изучение и анализ лекарственных препаратов противовоспалительного действия на фармацевтическом рынке Республики Узбекистан.

Материалы и методы исследования. В качестве примера для изучения данной проблемы был выбран сегмент противовоспалительных средств, представленный широким разнообразием лекарственных препаратов и их форм, зарегистрированных в Государственном реестре Республики Узбекистан (9;10; 11;12;13). Исследование локального рынка лекарственных средств противовоспалительного действия осуществлялось с использованием данных, содержащихся в Реестре лекарственных средств и медицинских изделий, зарегистрированных в РУз, за период с 2020 по 2024 год.

Результаты и обсуждение.

На первом этапе была собрана информация о распределении всех противовоспалительных препаратов по отношению к общему числу лекарственных средств, зарегистрированных в Государственном Реестре за последние пять лет.

Таблица 1.1

Доля противовоспалительных лекарственных средств по отношению к общему количеству, зарегистрированных в Реестре лекарственных средств

<i>Государственный Реестр, год</i>	Общее кол-во, зарегистрированных ЛС	Из них противовоспалительных ЛС:	
		КОЛ-ВО	%
<i>ГР №24 (2020 г)</i>	9 457	690	7,30 %
<i>ГР №25 (2021 г)</i>	10 257	748	7,29 %
<i>ГР №26 (2022 г)</i>	10 934	783	7,16 %
<i>ГР №27 (2023 г)</i>	10 742	789	7,35 %
<i>ГР №28 (2024 г)</i>	9 527	686	7,20 %

В период с 2020 по 2024 год наблюдаются незначительные колебания доли противовоспалительных лекарственных средств среди общего количества зарегистрированных лекарственных средств в Государственном реестре Республики Узбекистан. Абсолютное число ПВЛС в течение 5 лет колебалось от **686 до 789 наименований**, при этом процентное соотношение варьировало в пределах **7,16%–7,35%**. Наибольшая доля была зафиксирована в 2023 году (7,35%), а наименьшая – в 2022 году (7,16%).

На втором этапе препараты исследуемой фармакотерапевтической группы были распределены по территориальной принадлежности производителя: РУз, страны СНГ и зарубежные страны.

Таблица 1.2

Доля противовоспалительных препаратов, зарегистрированных в РУз, в зависимости от территориальной принадлежности производителя

<i>Государственный Реестр, год</i>	<i>Всего про- тивовос- па-литель- ное ЛС</i>	<i>В том числе</i>					
		<i>отечественные ЛС</i>		<i>ЛС стран СНГ</i>		<i>ЛС зарубежных стран</i>	
		<i>кол-во позиций</i>	<i>%</i>	<i>кол-во позиций</i>	<i>%</i>	<i>кол-во позиций</i>	<i>%</i>
<i>ГР №24 (2020 г)</i>	690	222	32,17 %	89	12,90 %	379	54,93 %
<i>ГР №25 (2021 г)</i>	748	229	30,61 %	100	13,37 %	419	56,02 %
<i>ГР №26 (2022 г)</i>	783	203	25,93 %	101	12,90 %	479	61,17 %
<i>ГР №27 (2023 г)</i>	789	224	28,39 %	95	12,04 %	470	59,57 %
<i>ГР №28 (2024 г)</i>	686	204	29,74 %	80	11,66 %	402	58,60 %

Анализ территориального распределения противовоспалительных лекарственных средств, зарегистрированных в Республике Узбекистан с 2020 по 2024 год, показывает устойчивое преобладание препаратов **зарубежного производства**. Их доля за анализируемый период составляла **от 53,76% до 54,93%**, что указывает на высокую зависимость внутреннего рынка от импорта.

Число **отечественных ПВЛС** колебалось от **203 до 204 наименований**, при этом их доля варьировалась от

25,93% до 32,17%, демонстрируя незначительные изменения. Препараты из **стран СНГ** занимают стабильную, но наименьшую долю – около **11–13%**.

Следующим критерием анализа фармацевтического рынка послужил лекарственная форма препаратов (рисунок 1.1). Согласно данным, показанным в рис. 1.1, все препараты, зарегистрированные в Реестре, можно условно распределить на три группы по агрегатному состоянию: жидкие, мягкие и твердые лекарственные формы.

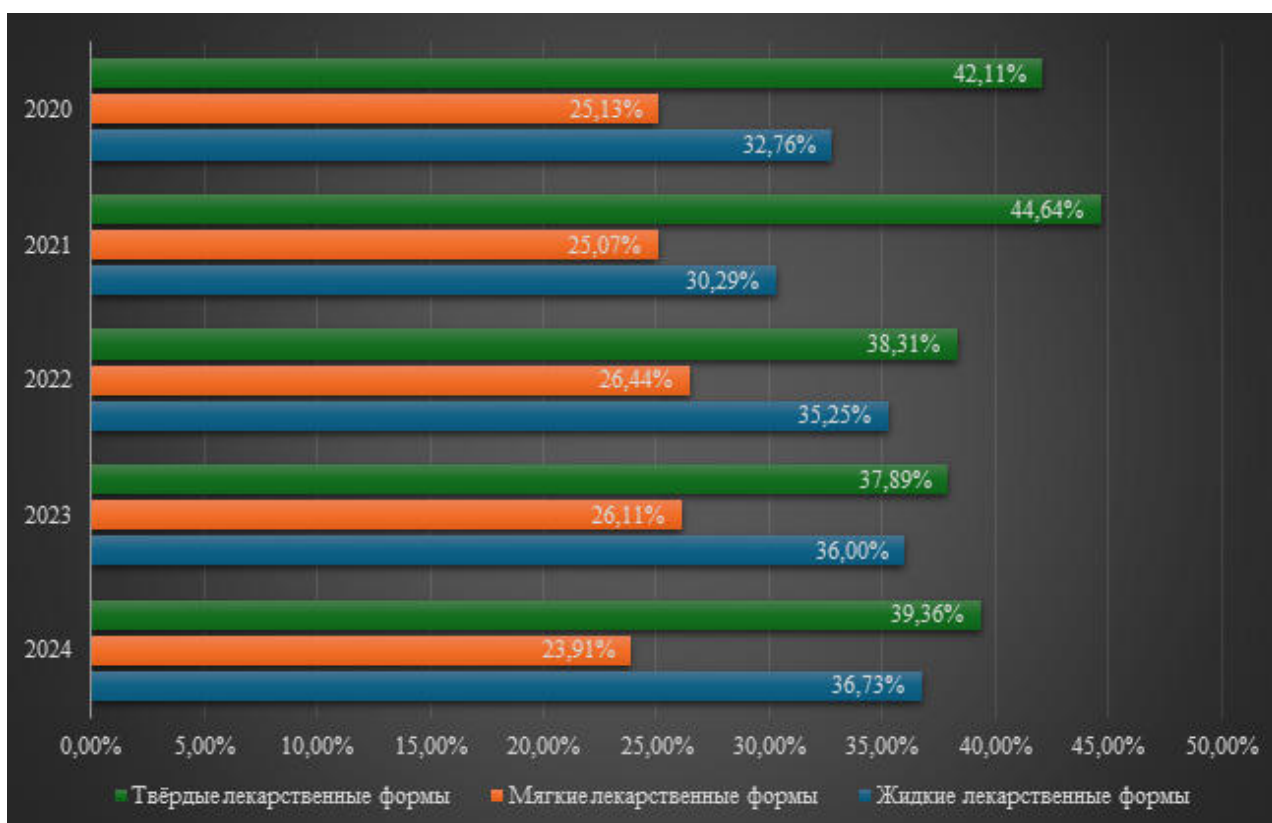


Рисунок 1.1. Анализ зарегистрированных в РУз противовоспалительных препаратов по лекарственной форме (агрегатному состоянию).

Исходя из процентных показателей, указанных в рис. 1.1, в период с 2020 по 2024 год на рынке противовоспалительных препаратов в Республике Узбекистан наблюдается **доминирование твёрдых лекарственных форм**, доля которых колебалась от **37,89% до 44,64%**. Несмотря на незначительные колебания, они стабильно занимают лидирующее положение. Доля **жидких лекарственных форм** также демонстрирует тенденцию к росту – с **32,76% в 2020 году до 36,73% в 2024 году**, что может свидетельствовать об увеличении спроса на бо-

лее удобные в применении формы, особенно в амбулаторной практике. Доля **мягких лекарственных форм** остаётся наименьшей и относительно стабильной – в пределах 23,91%–26,44%, с небольшим снижением в 2024 году.

Последний этап исследований основывается на анализе, рассматри-

ваемый как основная цель изучения данного исследования, мягких лекарственных форм по видам, зарегистрированных в Реестре. Данный анализ был проведен по странам СНГ, зарубежья и РУз. Результаты отображены на рисунке 1.2.

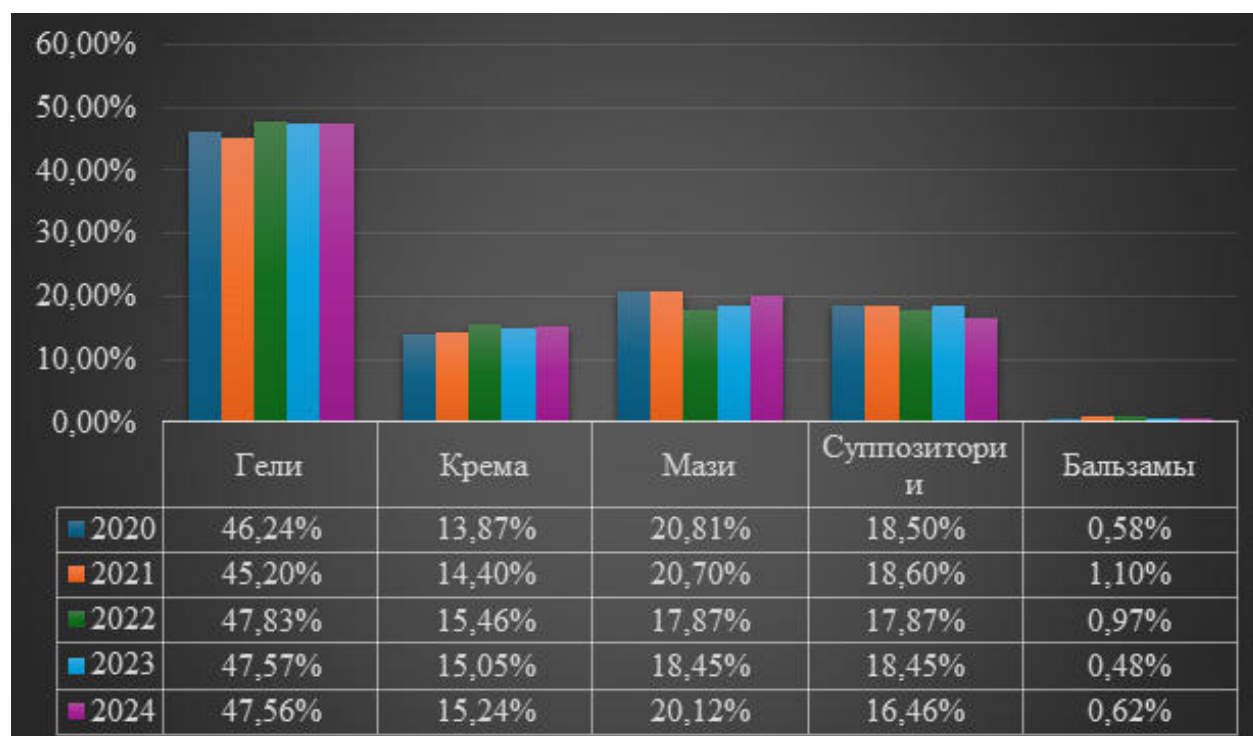


Рисунок 1.2. Структура ассортимента мягких лекарственных форм по видам в период 2020-2024 гг.

В период с 2020 по 2024 год структура ассортимента по видам лекарственных форм остаётся относительно стабильной. Наибольшую долю уверенно занимают гели, их показатель колеблется в пределах 45–48 %, что свидетельствует о стабильном спросе на данную форму. Крема демонстрируют умеренный рост, увеличившись с 13,87 % до 15,24 %, что может говорить о расширении ассортимента или росте интереса к ним. Мази имели небольшое снижение в середине периода, однако в 2024 году их доля вновь возросла до 20,12 %. Суппозитории постепенно теряют долю, снизившись с 18,50 % до

16,46 %, что может указывать на снижение популярности или замещение другими формами. Бальзамы остаются наименее представленной категорией, их доля колеблется в пределах 0,5–1,1 %, не оказывая значительного влияния на общую структуру ассортимента.

Закключение. Фармацевтический рынок Республики Узбекистан в период с 2020 по 2024 год характеризуется устойчивым ростом, значительное место в котором занимает сегмент дженериков. Это обусловлено высокой конкуренцией, снижением затрат на производство и стремлением к быстрому выводу препаратов на рынок. Осо-

бое внимание уделяется противовоспалительным лекарственным средствам, доля которых среди всех зарегистрированных препаратов варьируется в пределах 7,16–7,35 %, что подтверждает высокий спрос со стороны населения. Территориальная структура производства показывает, что около трети противовоспалительных препаратов производится в Узбекистане, при этом доля продукции из стран СНГ остаётся наименьшей. С точки зрения лекарственных форм наибольшей популярностью пользуются твёрдые формы, за ними следуют жидкие, тогда как мягкие формы сохраняют стабильную, но наименьшую долю. Однако мягкие формы (гели, крема, мази и суппозитории) обладают рядом преимуществ: удобством применения, высокой биодоступностью и комфортом для уязвимых групп населения, таких как дети и пожилые. Среди них наибольшую долю стабильно занимают гели (до 48 %), в то время как доля кремов и мазей демонстрирует умеренный рост, а суппозиторий – тенденцию к снижению. Бальзамы занимают незначительное место в структуре ассортимента. Выявленные особенности подчеркивают необходимость системного подхода к регулированию и развитию фармацевтической отрасли, включая повышение доступности и качества препаратов, поддержку инноваций и расширение ассортимента, что в долгосрочной перспективе будет способствовать улучшению качества медицинской помощи и удовлетворению потребностей населения.

Литература:

1. Агентство по развитию фармацевтической отрасли РУз. Отчёт о состоянии фармацевтического рынка Узбекистана за 2023 год, стр. 5–6.
2. Муртазаев А.Ж., Сайдуллаева Ф.А.

Развитие дженерикового сектора в Республике Узбекистан. – Журнал «Фармация», 2022, №4, стр. 22–24.

3. Государственная фармакопея Республики Узбекистан, 2-е изд., том 1. – Ташкент: Узфармконтроль, 2020. Раздел: *Фармацевтическая эквивалентность*, стр. 74–77.

4. Министерство здравоохранения РУз. *Программа развития фармацевтической отрасли на 2021–2025 гг.*, раздел «Основные направления развития», стр. 10–13.

5. Сагдуллаев Ж.Т., Юлдашева Г.Р. *Мягкие лекарственные формы в современной терапии. – Вестник фармации Узбекистана, 2021, №2, стр. 40–43.*

6. Государственная фармакопея РУз, том 2. Раздел «Мягкие лекарственные формы: свойства и преимущества», стр. 145–147.

7. Абдуллаев А.К., Холмуродов Ф.У. *Стратегический анализ фармацевтического рынка Узбекистана. – Журнал «Фармакоэкономика», 2023, №1, стр. 17–20.*

8. Ибрагимова Н.К. *Проблемы рационального выбора лекарств на фармрынке Узбекистана. – Фармацевтический журнал Узбекистана, 2022, №3, стр. 55–58.*

9. Государственный Реестр лекарственных средств и медицинских изделий №24, 2020 (Рекомендован к печати на заседании Экспертного Совета ГУП Государственный центр экспертизы и стандартизации лекарственных средств, медицинских изделий и медицинской техники Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (Протокол №1 от 17.01.2020 г.).

10. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в

медицинской практике Республики Узбекистан №25, 2021 г. (Рекомендован к печати на заседании Экспертного Совета ГУП “Государственный центр экспертизы и стандартизации лекарственных средств, медицинских изделий и медицинской техники” Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (Протокол №2 от 21.01.2021 г.).

11. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №26, 2022 г. (Рекомендован к печати на заседании Экспертного Совета ГУП “Государственный центр экспертизы и стандартизации лекарственных средств, медицинских изделий и медицинской техники” Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (Протокол №2 от 03.08.2022 г.).

12. Государственный Реестр лекар-

ственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №27, 2023 г. (Рекомендован к печати на заседании Экспертного Совета ГУП “Государственный центр экспертизы и стандартизации лекарственных средств, медицинских изделий и медицинской техники” Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (Протокол №4 от 03.03.2023 г.)

13. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №28, 2024 г. (Рекомендован к печати на заседании Экспертного Совета Гу «Центр Безопасности Фармацевтической Продукции» Министерства здравоохранения Республики Узбекистан (Протокол №5 01.01.2025г.)

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA YALLIG'LANISHGA QARSHI YUMSHOQ DORI SHAKLLARI FARMATSEVTIKA BOZORINING TAHLILI

**Rizayeva Nilufar Muxutdinovna¹, Baxriddinova Dilnoza Bahodir qizi¹,
Madatova Nazira Abdugaffarovna²**

¹*Toshkent Farmatsevtika Instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi*
e-mail: : bahriddinovadilnoza596@gmail.com

²*Alfraganus university, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi*
e-mail: n,madatova@afu,uz

O'zbekiston Respublikasida yumshoq dori shakllari farmatsevtika sohasi ham jahon tendensiyalariga, ham milliy sog'liqni saqlash tizimining o'ziga xos talablariga javob beradigan jadal o'sishni namoyish etmoqda. Ular orasida yallig'lanishga qarshi preparatlarga alohida e'tibor qaratilgan bo'lib, ular teri, bo'g'im va mushak kasalliklarini davolashda keng qo'llaniladi. Surtmalar, gellar va kremlar bir qator afzalliklarga ega, masalan, nuqtali ta'sir, foydalanish qulayligi va tizimli nojo'ya ta'sirlarni kamaytirish. Samarali va arzon dori vositalariga bo'lgan talabning tobora ortib borayotganligini hisobga olgan holda, O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan va sotilayotgan yallig'lanishga

qarshi ta'sirga ega bo'lgan yumshoq dori shakllarining assortimenti, tarkibi va bozorning rivojlanish tendensiyalarini o'rganish alohida dolzarblik kasb etadi.

Kalit so'zlar: *farmatsevtika bozori, assortiment, generiklar, yallig'lanishga qarshi preparatlar, yumshoq dori shakllari.*

ANALYSING THE PHARMACEUTICAL MARKET OF SOFT DOSAGE FORMS WITH ANTI-INFLAMMATORY EFFECT IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Rizayeva Nilufar Muxutdinovna¹, Baxriddinova Dilnoza Bahodir qizi¹,
Madatova Nazira Abdugaffarovna²**

¹*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan*

e-mail: bahriddinovadilnoza596@gmail.com

²*Alfraganus university, Tashkent, Uzbekistan*

e-mail: n,madatova@afu,uz

In the Republic of Uzbekistan, the pharmaceutical sector of soft dosage forms is demonstrating rapid growth, responding to both global trends and the specific requirements of the national healthcare system. Among them, special attention is paid to anti-inflammatory drugs, which are widely used in the treatment of skin, joint and muscle diseases. Ointments, gels and creams have a number of advantages, such as targeted action, ease of use and reduction of systemic adverse reactions. Given the ever-increasing need for effective and affordable medicines, the study of the range, composition and trends in the market of soft dosage forms with anti-inflammatory action, produced and sold in Uzbekistan, is of particular relevance.

Key words: *pharmaceutical market, assortment, generics, anti-inflammatory drugs, soft dosage forms.*

УДК. 615.074.615.543.4

SUPRASTIN DORI VOSITASINI XROMATOSPEKTROFOTOMETRIK USULDA TAHLILI

Sapaeva Lolaxon Umrbekovna¹, Usmanaliyeva Zumrad Uktamovna²

*Toshkent farmatsevtika instituti¹, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti²,
Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
e-mail:safayevalola71@gmail.ru*

Suprastinni xromatospektrofotometrik usulda tahlil sharoitlari ishlab chiqildi. Suprastinni miqdorini xromatospektrofotometrik tahlil natijasida o'rtacha 91,51 %, o'rtacha nisbiy xatolik 0,22 % qiymatni tashkil qildi. Ishlab chiqilgan uslubni biologik suyuqliklardan ajratib olingan suprastinning sifat va miqdorini aniqlash uchun qo'llanildi va ijobiy natijalarga erishildi.

Tayanch iboralar: *antigistaminlar, suprastin, yupqa qatlam xromatografiya, spektrofotometriya, xromatospektrofotometriya, optik zichlik, erituvchilar sistemi, reagentlar.*

Ilmiy ishning dolzarbligi. Xlorpiramin gidroxloridi kimyoviy tuzilishi bo'yicha etilendiaminga o'xshaydi. Xlorpiramin - H1 retseptorlarini blokirovka qilish, qusish ta'sirini bostirish, atropinga o'xshash reaksiyalarni keltirib chiqarish va tinchlantiruvchi ta'sir ko'rsatish qobiliyatiga ega bo'lgan 1-avlod preparati hisoblanadi. Birinchi avlod antigistamin preparatlarining sedativ ta'sirining namoyon bo'lish darajasi turli xil dori-darmonlarga va turli kasalliklarga o'rta va yuqori darajada ta'siri bilan farqlanadi. Barcha birinchi avlod preparatlari sedativ va gipnotik dorilar, giyohvand moddalar va narkotik moddalar bo'lmagan analgetiklar, monoamin oksidaza ingibitorlari va

alkogolni ta'sirini kuchaytiradi. Ulardan uzoq foydalanilganda ko'nikish yuzaga keladi [1]. Dozani oshirib yuborilishi simptomlari: psixomotor reaksiyalarni ahamiyatli buzilishi, yaqqol sedatsiyaga bo'lgan uyquchanlik, bosh og'rig'i, dezoriyentatsiya, taxikardiya, arterial bosimni pasayishi, koma (asosan bolalarda), nerv tizimining qo'zg'aluvchanlik simptomlari, shu jumladan tirishishlar yuzaga kelishi mumkin [2,3].

Adabiyotlardan olingan ma'lumotlardan suprastinni kimyo-toksikologik jihatdan yetarli o'rganilmaganligi aniqlandi. Shularni inobatga olgan holda sud-kimyo ekspertizasi uchun eng sezgir kimyo-toksikologik tahlil usullarini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Sud-kimyo amaliyotida biologik ob'ektlardan ajratib olingan zaharli moddalarni miqdorini aniqlashda xromatospektrofotometriya usulidan keng foydalaniladi. Bunda biologik ob'ektlardan ajratib olingan zaharli moddalarni yupqa qatlam xromatografiya usulida ajratib olinib, so'ngra moddaning miqdorini spektrofotometriya usulida aniqlaniladi [4].

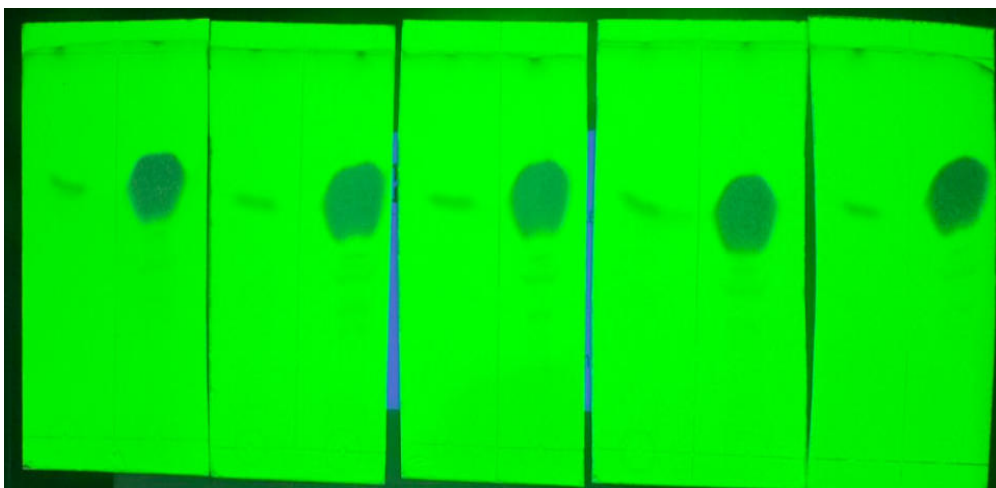
Tadqiqot maqsadi: Suprastin dori vositasini xromatospektrofotometrik usulda tahlil sharoitlarini ishlab chiqishni maqsad qilib olindi.

Usullar va uslublar: Xromatospek-

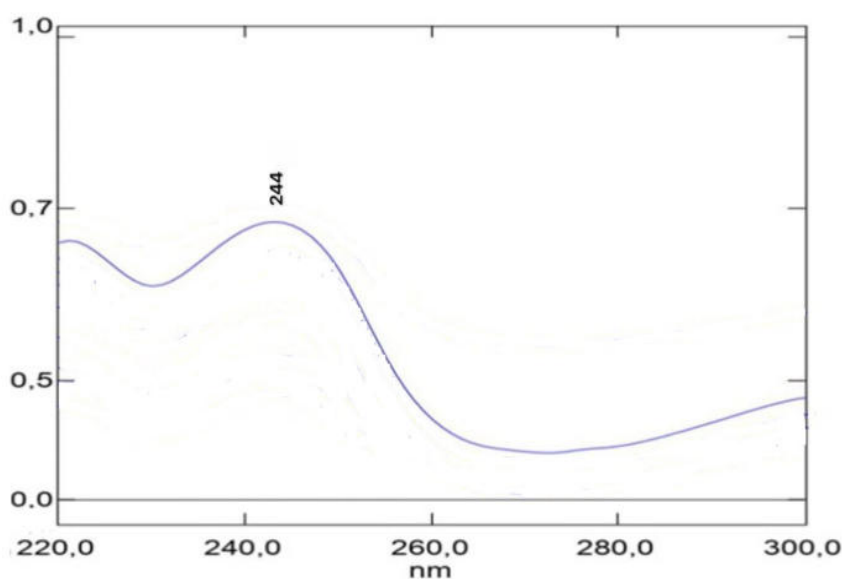
trofotometrik usulda suprastin dori vositasining sifat va miqdorini aniqlash uchun 5ta Silufol UB-254 markali tayyor xromatografik plastinkalarning start chizig'iga tarkibida 1 mg/ml saqlagan suprastinning etil spirtidagi ishchi standart eritmalari-dan tomizilib, xromatografik taqsimlanish jarayoni olib borildi [5]. Xromatografik plastinkalardagi dog'larni skalpel yordamida qirib olindi. Elyuatlar 95% etil spirti yordamida eritib olindi. Eritmalarni filtr qog'ozlar yordamida filtrlab hajmini 95% etil spirti bilan 10 mlga yetkazildi va

“Agilent Technologies” firmasining 8453 E Spectroscopy System markali UB-spektrofotometrda, qatlam qalinligi 10 mm bo'lgan kyuvetada, 244 nm to'lqin uzunligida tahlili amalga oshirildi. Suprastinning miqdorini oldindan tayyorlab qo'yilgan tarkibida 1,0 – 5,5 mkg/ml saqlagan suprastinni etil spirtidagi ishchi standart eritmalari asosida tuzilgan kalibrlash chizmasidan foydalanib spektrofotometrik usulda aniqlandi[6].

Natijalar: Tahlil natijalari 1- va 2-rasmlarda keltirilgan.



1-rasm. Xromatogrammadagi suprastinning UB-nurida hosil qilgan dog'lari



2-rasm. Xromotospektrofotometrik usulda elyuatsiya qilingan suprastin eritmasining UB spektri

Xromatospektrofotometrik usulda bo'yicha hisoblab topildi [7]. Tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

**Xromatospektrofotometrik usulda suprastinni
miqdoriy tahlil natijalari**

Modda miqdori, mg/ml	Tahlil natijasida topilgan modda miqdori		Metrologik tahlil natijalari
	mg	%	
1,0	0,91	91,1	$\bar{X}=91,51$ $S=0,50$ $S_x=0,22$ $\Delta X=0,45$ $\Delta \bar{X}=0,20$ $\varepsilon=0,24$ $\bar{\varepsilon}=0,22$
1,0	0,91	91,7	
1,0	0,92	92,1	
1,0	0,90	90,8	
1,0	0,91	91,6	

1-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, suprastinni miqdorini xromatospektrofotometrik tahlil natijasida o'rtacha 91,51%, o'rtacha nisbiy xatolik 0,22% qiymatlarni tashkil qildi. Ishlab chiqilgan uslubni biologik suyuqliklardan ajratib olingan suprastinning sifat va miqdorini aniqlash uchun qo'llanildi va ijobiy natijalarga erishildi.

$$X = \frac{D \cdot V_1 \cdot 1000}{E_{1cm}^{1\%} \cdot 100 \cdot V_2}$$

Suprastinni biologik suyuqliklardan ekstraksiyalash sharoitlari: 10 ml peshob va 5 ml qon (1mg suprastinni standart eritmasini saqlagan eritmadan 1ml) namunalardan olinib, 0,1 n xlorid kislota eritmasi bilan pH = 2,0-2,5 muhitga keltirilib, 2 soatga qoldirildi. Keyin konsentrlangan ammoniy gidroksid eritmasi yordamida pH muhiti 4,0-4,5 ga keltirildi va 10 ml organik erituvchi xloroformdan qo'shib, 10 daqiqa davomida mexanik chayqatgichda chayqatiladi. Shundan so'ng aralashmadagi oqsil moddalarni cho'ktirish maqsadida 5 daqiqa (3000 ayl/daq) davomida sentrifugalandi. Suvli qatlamdan organik qatlami ajratib olinib, qolgan suv-

li qatlam 10 ml xloroform bilan 5 marta ekstraksiyalandi va organik qavat quyib olindi. xloroformli ajratmalar birlashtirilib, 5 g. suvsiz natriy sulfat tuzi saqlagan filtr qog'ozidan o'tkazildi va quruq qoldiq qolguncha bug'latildi. Qoldiqlar 5 ml 95% etil spirtida eritilib, so'ngra suprastinni xromatospektrofotometrik usulda yuqorida keitirilgan sharoitda yot moddalardan tozalab elyatsiya qilindi, so'ngra UB-spektrofotometrik usulida sifat va miqdoriy tahlili amalga oshirildi. Suprastinning miqdori quyidagi hisoblash formulasi orqali hisoblandi. Tahlil natijalari 2 va 3-jadvallarda keltirilgan.

2-jadval

Suprastinni qondan ajratib olish natijalari
(5ml qonga 1,0 mg modda qo'shilgan)

aniqlangan modda miqdori		metrologik tahlil natijalari
mg	%	
0,51	51,2	$\bar{X}=52,76$ $S=1,262$ $S_x=0,564$ $\Delta X=52,76$ $\Delta \bar{X}=1,56$ $\varepsilon=2,95$ $\bar{\varepsilon}=2,4$
0,53	53,1	
0,52	52,1	
0,52	52,8	
0,54	54,6	

3-jadval

Suprastinni peshobdan ajratib olish natijalari
(10ml peshobga 1,0 mg modda qo'shilgan)

aniqlangan modda miqdori		metrologik tahlil natijalari
mg	%	
0,64	64,1	$\bar{X}=65,94$ $S=1,159$ $S_x=0,518$ $\Delta X=65,94$ $\Delta \bar{X}=1,44$ $\varepsilon=2,2$ $\bar{\varepsilon}=1,76$
0,66	66,5	
0,67	67,1	
0,66	66,4	
0,65	65,6	

Olib borilgan tahlil natijalariga ko'ra, suprastinni qondan UB-spektrofotometriya usulida 52,76%, peshobdan 65,94 % miqdorda ajratib olishga erishildi.

Xulosalar: 1. Suprastinni xromato-spektrofotometrik usulda tahlili olib borildi.

2. Suprastinni xromatospektrofotometrik tahlil natijasida uning miqdori o'rtacha 91,51%, o'rtacha nisbiy xatolik 0,22 % qiymatni tashkil qildi. Ishlab chiqilgan xromatospektrofotometrik tahlil sharoitlarini biologik suyuqliklardan ajratib olingan suprastinni yot modda-

lardan tozalash hamda sifat va miqdorini aniqlashda qo'llanildi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Monczor F, Fernandez N. «Current Knowledge and Perspectives on Histamine H1 and H2 Receptor Pharmacology: Functional Selectivity, Receptor Crosstalk and Repositioning of Classic Histaminergic Ligands» // Molecular Pharmacology. 2016. -V.90, Issue 5, -P. 640-648.

2. Р. Паттерсон, Л.К. Грэммер, П.А. Гринберг. Аллергические болезни: диагностика и лечение - М.: ГЭОТАР, 2000. – 768 с.

3. Muether P.S., Gwaltney J.M. Variant effect of first- and second-generation antihistamines as clues to their mechanism of action on the sneeze reflex in the common cold // *Clinical Infectious Diseases*. 2001. -V.33, Issue 9, - P.1483-1488.
4. Abdullabekova N.A., Usmanaliyeva Z.U. Analysis of indapamide drug by chromatofotometric method // *International Journal of Early Childhood Special Education*. 2022. -V.2, Issue 06, - P.531-536.
5. Sapayeva L.U., Usmanaliyeva Z.U. Suprastin yuqa qatlam xromatografiyasi usulida tahlil uslublarini ishlab chiqish // *Farmatsiya va farmakologiya jurnali*. -Toshkent, 2025. -№1, B.27-32.
6. Sapayeva L.U., Usmanaliyeva Z.U. Suprastin dori vositasini UB-spektrofotometrik usulda tahlili // *Farmatsiya jurnali*. -Toshkent, 2025. -№1, -B.60-64.
7. Государственная фармакопея XI Изд. М.: Медицина, 1990. Вып 2. –398 с.

ХРОМАТОСПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕПАРАТА СУПРАСТИНА

Сапаева Лолахан Умрбековна¹, Усманиева Зумрад Уктамовна²

*Ташкентский фармацевтический институт¹,
Фармацевтический институт образования и исследований²,
город Ташкент, Республика Узбекистан*

Разработаны условия анализа супрастина хроматоспектрофотометрическим методом. Средняя точность хроматоспектрофотометрического анализа количества супрастина составила 91,51%, при средней относительной погрешности 0,22%. Разработанный метод использован для определения качества и количества супрастина, выделенного из биологических жидкостей, и получены положительные результаты.

Ключевые слова: антигистаминные препараты, супрастин, тонкослойная хроматография, спектрофотометрия, хроматоспектрофотометрия, оптическая плотность, система растворителей, реагенты.

CHROMATOSPECTROPHOTOMETRIC ANALYSIS OF THE DRUG SUPRASTIN

Sapaeva Lolahan Umrbekovna¹, Usmanaliyeva Zumrad Uktamovna²

*Tashkent Pharmaceutical Institute¹,
Pharmaceutical Institute of Education and Research²,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan*

Conditions for the chromatofotometric analysis of suprastin have been developed. The method demonstrated an average accuracy of 91.51% and a mean relative error of 0.22%. The developed method was used to determine the quality and quantity of suprastin isolated from biological fluids, and positive results were obtained.

Keywords: antihistamines, suprastin, thin-layer chromatography, spectrophotometry, chromatofotometry, optical density, solvent system, reagents.

УДК 537.715:517.725

ОДДИЙ ХЛОРЕЛЛА (*CHLORELLA VULGARIS*) ЎСИМЛИГИДАН ОЛИНГАН ТАБИЙ ДОРИВОР БИОЛОГИК ФАОЛ МОДДАНИНГ ИММУН ВА ҚОН ШАКИЛЛИ ЭЛЕМЕНТЛАРИГА ТАЪСИРИ

**Тешажонова Махлиёхон Маруфжон қизи,
Кахаров Болта Абдугафарович.**

Фарғона Двалат университети,
Мирзо Улуғбек номли Ўзбекистон Миллий университети

qaxorov@mail.ru ., mteshajonova@gmail.com

Калит сўзлар: иммуностимулятор, иммуномодулятор, оқсил, антитана, лимфоцит, хлорофилл, оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*).

Долзарблиги. Дунёда оқсил тан-қислиги муаммоси мавжуд. Бу муаммони ҳал қилиш учун ягона йўли қайта тикладиган манба сифатида оддий хлорелладан (*Chlorella vulgaris*) фойдаланиш мумкин. Хлорелла-инсонга маълум бўлган энг фойдали озиқ-овқатлардан бири ҳисобланган ноёб бир хужайрали яшил сув ўтидир. У фаол маҳсулот: ундаги оқсил миқдори 40-55%, углеводлар-35%, липидлар-5-10% ва минераллар-10% га етади. Хлорелла оқсилида 20 дан ортиқ аминокислоталар мавжуд бўлиб, уларнинг аксарияти муҳим аҳамиятга эга. Бу оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) озиқ-овқат маҳсулотларида ўз таркибидан анча ортиқ концентрацияларда жами 650 дан ортиқ моддалар борлиги маълум. Хлорелла хлореллин деб аталадиган пробиотиклар таркибига кўра кучли бактерицид хоссага эга. Хлорелла стрептококк, стафилококк, Эшерихия коли ва сил касаллигининг кўзғатувчисига қарши самарали (Я. Салникова, 1977) ҳисобланади. Бу майда сув ўтла-

ри 1890 йилда Даниялик олим томонидан кашф этилган. *Chlorella vulgaris* турлари *Chlorella Beijerinck* (1921) турига мансуб бўлиб, улар автотроф протококк сув ўтлар гуруҳини бирлаштириб, улар асосан бир хужайралидир. Ўзбекистон Республикасида чорвачилик соҳаси ва унинг тармоқларини ривожлантириш бўйича “Балиқчилик тармоғини жадал ривожлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Президентининг 06.04.2018 йилдаги ПҚ-3657-сонли қарори бажариш муҳим ҳисобланади. Экологик тоза доривор биологик фаол моддаларни яратиш бу билан қорамол танасининг сут ва биомасса миқдорини ошириш учун технологик жараённи шакллантиришни амалга оширишда ишлаб чиқишни ташкил қилиш жуда ўринли бўлади. Бу эса реал иқтисодийётга янги технологиялар ва рақобатбардош маҳсулотни, экологик тоза биостимуляторларни ишлаб чиқаришни имкониятини беради. Ундан ташқари, барча ёш қорамол бузоқларинг тана

биомассаси ошишига олиб келади ва Ўзбекистон Республикасининг қишлоқ хўжалиги тармоғи ривожланишининг самарадорлигини оширади.

Тадқиқотнинг мақсади. Оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) сувўти ўсимлигидан олинган биологик фаол моддаларнинг иммун хужайралари ва гемопоэзга таъсирини ўрганиш.

Материаллар ва тадқиқот усуллари. Экспериментал гепатит чакирилган тажриба хайвонларда оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) сувўти ўсимлигидан олинган биологик фаол биостимуляторларнинг самарадорлигини баҳолаш устида иш олиб борилди. Ушбу тажрибалар 180-200 грамми наслсиз каламушларда олиб борилди. Гепатитни чакириш учун сичқонларга углерод тўрт хлор оксидининг ёғли эритмасини (CCl_4) билан уч кун давомида 0,2 мг/кг дозада қорин бўшлиғига юборилди. Иккиламчи иммунитет танқислиги бўлса, хайвонларнинг чуқур инфекциясини аниқлаш ва улардан хайвонларнинг талоғида (АХҚХ)

антитана ҳосил қилувчи хужайраларига таъсирини аниқлаш ва организмларнинг гемопоетик тизимини аниқлаш учун ҳар бир тажриба учун 10 та хайвондан иборат бешта гуруҳ ажратилди. Шу билан бирга, хайвонлар 2 x 10⁹ дозада қўй эритроцитлари билан эмланган.

Натижалар муҳокамаси. *Chlorella vulgaris* ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол моддаларнинг фаоллиги иммунитет тизимини тиклашда муҳим рол ўйнайди. Шунинг учун хлорелла асосидаги препаратларнинг иммун тизимига таъсири экспериментал тарзда ўрганилди. Тажрибада хлорелладан олинган моддаларнинг таъсирини баҳолаш билан бир қаторда табиий ҳолатда ажратилган тимус пептидини ўз ичига олган тималин препарати ҳам қўлланилди. Бу иммуностимуляторни солиштириш мақсадида назорат дори воситаси тарзда ишлатилди. Олинган натижалар қуйдагича бўлди. Тажрибада иштирок этган гуруҳлар қуйидагича бўлинган:

- I-грух-Интакти (назорат);
- II-грух - CCl_4 тажриба назорати(иммунтанқислик);
- III-грух- CCl_4 + Тимолин.
- IV грух - CCl_4 + *Chlorella vulgaris* (0,1%);
- V грух - CCl_4 + *Chlorella vulgaris* (0,5%);
- VI-грух - CCl_4 + *Chlorella vulgaris* (1,0%);

Барча гуруҳлардаги хайвонлар бир хил ҳарорат (20-28°C) ва намлик (50%) шароитида, алоҳида махсус каталарда, доимий кузатув остида бўлди. Ташқи кузатув пайтида кескин ўзгаришлар кузатилмади, аммо CCl_4 юборилган хайвонларда териси ва туклар

тукилиши кузатилди. Оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) қўлланган хайвонларга 5 кун давомида турли дозаларда эритмаларни қабул қилишди. Кейин талоқдаги АТХҚ (антитана ҳосил қилувчи хужайралар) сони аниқланди ва препаратнинг таъсири баҳоланди.

***Chlorella vulgaris* ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик
фаол моддаларни қўллаш бўйича иммун кўрсаткичлар ва уларнинг
иммунитет ҳужайраларига таъсири.**

№ т/р	Тажриба гуруҳлари	ЯСХС (млн.)	АХКХ га				
		Талоқ хуж. нисб.		10 ⁶ хуж. нисб.			
		М±m	и/н	М±m	и/н	М±m	и/н
1.	Тоза хайвонлар	143±16	-	7378±503	-	36,0±4,0	-
2.	И/Т	93±0,8	-1,6	1032±203*	-6,1	6,4±1,5*	-5,6
3.	Иммутанқислик (CCl ₄)+ Тимолин	120±13	+1,3	5241±637*	+5,0	24,0±2,1*	+3,7
4.	Иммутанқислик (CCl ₄)+ (<i>Chlorella vulgaris</i>), 0,1 %	127±10	+1,4	1303±385	+1,1	6,5±1,9	+1,0
5.	Иммутанқислик (CCl ₄)+ (<i>Chlorella vulgaris</i>), 0,5 %	105±11	+1,1	6150±687*	+4,5	26,0±2,4*	+4,1
6.	Иммутанқислик (CCl ₄)+ (<i>Chlorella vulgaris</i>), 1,0%	121±12	+1,3	8052±673**	+6,1	35,2±3,7**	+5,5

Эслатма:

* – 1-группага нисбатан аниқ фарқ;

** – 2-группага нисбатан аниқ фарқ;

и/н – индекс нисбати;

(-,+) – кўрсаткичнинг пасайиши ёки ортиши;

ЯСХС – ядро сакловчи ҳужайралар сони;

АХКХ – антитело ҳосил қилувчи ҳужайралар;

И/Т – иммутанқислик;

Олинган натижалар шуни кўсатдики, *Chlorella vulgaris* ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол модданинг иммун ва қон яратувчи тизимларга таъсири кўрсаткичлари. Иккиламчи иммунитет танқислиги лаборатория ҳайвонларида (каламушларда) 3 кун давомида қорин бўшлиғига 20% ли углерод тетрахлор (CCl₄) эритмасини 0,2 мл дан киритиш орқали қўзғатилди. Ҳайвонларнинг талоқидаги антитана ҳосил қилувчи ҳужайралар сони ўрганилди. Бизга маълумки, доривор иммун бирикмалар (Тимолин), яъни *Chlorella vulgaris* ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол модда иммунитет тизимини

тиклашда муҳим аҳамиятга эга. Буни ҳисобга олган ҳолда *Chlorella vulgaris* ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол модданинг иммун тизимига унинг ҳолатидаги таъсирини ўргандик. Ушбу тажрибада табиий шароитда олинган тимин пептидини ўз ичига олган Тимолин доривор маҳсулоти ва оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимликидан олинган табиий доривор биологик фаол моддада тажрибалар ўтказилди. Ҳайвонлар гуруҳларга бўлинган ҳолда, маълум намлик ва ҳарорат шароитида тажриба хоналарида бир хил кузатишлар асосида махсус катакларда сақланган. Экспериментал кузатишларда ҳайвон-

ларнинг ташқи кўринишида кескин ўзгаришлар кузатилмади. Иммуниетет танқислиги билан қўзғатилган ҳайвонларда уларнинг овқатланиши ёмонлашди ва терида баъзи ўзгаришлар юз берди. Оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол моддани қўллаган ҳайвонни кузатганимизда, ҳар бир иммуниетет танқислиги (И/Д) ҳолатлари бўлган ҳайвонлар беш кун давомида оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол модданинг турли дозалари билан даволанди. Та-лоқдаги антикор ҳосил қилувчи ҳужайралар сонининг ўзгариши ва таъсирнинг катталиги аниқланди.

Таъриба натижаларига кўра, интактли тоза назорат ҳайвонлар АХҚХ (антителалар ҳосил қилувчи ҳужайралар) (7378 ± 503) сони ташкил қилган бўлса, тетрахлор углерод (CCL_4) орқали иккиламчи иммунтанқислик чақирилган назорат гуруҳида эса АХҚХ (1032 ± 203)ни ташкил қилди ва назорат гуруҳига нисбатан $-6,1^*$ мартага камайгани аниқланди. Бу ҳайвонларда иммуниетет танқислигининг оғир ҳолатини кўрсатади ($p < 0,05$). Тимолин иммуностимулятори антитана ишлаб чиқарувчи ҳужайралар (АХҚХ) сонини (5241 ± 637)ни ташкил қилиб $+5,0$ мартага ошганлигини кўрсатди. *Chlorella vulgaris* ўсимлигидан олинган табиий дориворбиологик фаол модда антитана ишлаб чиқарувчи ҳужайралар (АХҚХ) сонини (6150 ± 687)ни ташкил қилиб $+4,5$ баробар ошганлигини, (*Chlorella vulgaris*) ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол модда эса антитана ҳосил қилувчи ҳужайралар сони 1% эритмасида (8052 ± 673) ошди ва $+6,1$ ни ташкил қилди ($p < 0,05$). На-

тижалар 1-жадвалда келтирилган. Оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимликидан табиий доривор биологик фаол модда таъриба давомида эритроцитлар ва лейкопоезга таъсир қилиш механизмини ўрганаётганда лейкоцитлар сонининг миқдори ошганлиги кузатилди. Интактли тоза назорат ҳайвонларда лейкоцитлар сони $+5,8$ мингтани ташкил қилган бўлса, тетрахлор углерод (CCL_4) юборилган иммуниетет танқислиги бўлган ҳайвонларда эса бу миқдор $-5,2$ миқдорга камайганлиги кузатилган булса, Тимолин иммуностимулятор юборилган ҳайвонларда эса $+4,1$ минггача бўлган лейкоцитлар сонига ошганлиги, оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимликидан табиий доривор биологик фаол модда гуруҳда лейкоцитлар сонининг $+4,7$ минггача ошганлиги кузатилди. Бу таърибада қизил қон таначалари яъни эритроцитлар сонига деярли таъсир қилмади. (**2-расмга қаранг**).

Хулоса. Иммуни тизими гомеостазни тартибга солувчи марказий тизимлардан бири сифатида иштирок этади деярли барча патологик ва физиологик жараёнларда - эмбриогенез ва нормал тўқималарнинг янгиланиши ва яллиғланишида, инфекциядан ҳимоя қилишда ва мутант ўсимта ҳужайраларини йўқ қилиш, апоптоз жараёнларида муҳим роль ўйнайди. Ветеринария бирламчи ва иккиламчи иммуниетет танқислиги, юқумли, аллергик, аутоиммуни, онкологик касалликлар қорамолларда кузатилади.. Шунинг учун тиббиётда ривожланиш ва фойдаланиш муаммоси турли ҳосилдорлик биостимуляторлари ва вакциналар даволашда муҳим аҳамиятга эга. Амалиёт шуни кўрсатдики, кўплаб воситалар

касаликларни енгиллаштирадиган ёки олдини олади, стресс иммунитет танқислиги келтириб чиқади. Оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол модданинг таъсирини ўрганиш ва баҳолаш иммун гематопозитик тизимдаги фармакологик фаолликнинг ўзига хослиги, уларнинг иммунитет танқислигида ҳайвонларнинг иммун тизимининг ҳолатини аниқлаш керак турли шаклларда чўқур ўрганилди. Тадқиқотимизнинг мақсади самарадорликни баҳолашдир экспериментал ҳайвонларда оддий хлорелла (*Chlorella vulgaris*) ўсимлигидан олинган табиий доривор биологик фаол моддаларнинг таъсири ҳайвонларда таъсир кўрсаткичлари аниқланди.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов, Н. Хлорелла – нетрадиционная кормовая добавка // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 4. – С. 12-13
2. Богданов Н.И. «Хлорелла, расширение возможностей животновод 237 INFEKSIYA, IMMUNITET VA FARMAKOLOGIYA. №4/2025 ства», Главный зоотехник 2004, № 5, с. 3-5.
3. Дудина Ю.А., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Создание фото биореактора для эффективного роста хлореллы и изучение влияния спектра светового состава света на ее биомассу. Тимирязевский биологический журнал. 2023;15-22.
4. Жуманиезов, И. и др. Комплексное использование хлореллы в сельском хозяйстве. Ташкент. Мех. 2000. с. 55 // Zhumanieзов, I. and so on. complex use of chlorella in agriculture. Tashkent. From 2000.55.p
5. Кулакова Т. С., Колесова Н. С. Сравнительный анализ микрофауны рубца зубров и лосей // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015. – № 8-1. С. 82-86.
6. Коловерова, И. В. Выращивание хлореллы – витаминного коктейля для растений: методическая разработка / И. В. Коловерова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2024. – № 38 (537). – С. 205-208.
7. Кулакова, Т. С., Колесова, Н. С. Сравнительный анализ микрофауны рубца зубров и лосей // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2015. – № 8-1. С. 82-86.
8. Коловерова, И. В. Выращивание хлореллы – витаминного коктейля для растений: методическая разработка / И. В. Коловерова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2024. – № 38 (537). – С. 205-208.
9. Лалуева, К. Ф., Кулакова, Т. С., Третьяков, Е. А., Лукинская Е. В. Влияние ЗЦМ «Молога» на микрофауну рубца телят. // В сборнике: Научное управление качеством образования. Сборник трудов ВГМХА по результатам работы Научно-практической конференции, посвященной 96-летию академии, 2007. С. 168-169.
10. Музаффаров, А.М. Таубаев. Т.Т. Хлорелла. Ташкент: Фан. 1974. с. 131 // 238 Muzaffarov, A.M. Taubaev. T. T. Chlorella. Tashkent. The science. 1974. 131.p
11. Муминова Р, Розматов Р. З. РОЛЬ ВОДОРОСЛЕЙ В ОЧИСТКЕ ВОДЫ. Научный вестник Наманганского государственного университета. 2020;2(9):с.96-100. // Muminova R.N., Rozmatov R. Z. THE ROLE OF ALGAE IN WATER PURIFICATION. Scientific Bulletin of Namangan State University. 2020;2(9):с.96-100.
12. Мачнева Н.Л. «Перспективы использования хлореллы в сельском хозяйстве». Тезисы третьей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса», 18-20 ноября 2009- Краснодар- с. 225.
13. Механикова, М. В., Ошуркова, Ю. Л., Фомина, Л. Л., Соболева, Е. Н. Влияние кормовой добавки хлореллы на некоторые показатели крови телят // Молочнохозяйственный вестник, 3-й выпуск. – 2015. – С. 47-52.

14. Сулова, И. Новые подходы к выращиванию высокопродуктивных коров /И. А. Сулова, Л.В. Смирнова// Главный зоотехник – 2014.– №11.– с. 8-12.
15. Третьяков, Е. А. Применение суспензии хлореллы в питании репродуктивных телок / Е. А. Третьяков, М. В. Механикова, Т. С. Кулакова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2016. – № 6.5 (110.5). – С. 102.
16. Третьяков, Е. А. Теоретическое и практическое обоснование разведения крупного рогатого скота черно-пестрой породы разных линий: монография. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2007. – 147 с.
17. <https://arktikfish.com/index.php/vyrashchivanie-ryby/korma/766-korma01>
18. <https://bioabsolut.ru/hlorella-dlya-rastenij-bioabsolyut-udobrenie-biostimulyator-reanimator-poroshok.html>
19. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48142671>.

РЕЗЮМЕ

ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО РАСТВОРА ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ РАСТЕНИЯ ХЛОРЕЛЛА ОБЫКНОВЕННАЯ «(CHLORELLA VULGARIS)» НА ПОКАЗАТЕЛИ КЛЕТОК ИММУННОЙ КРОВЕТВОРНОЙ СИСТЕМЫ

Тешажонова Махлиёхон Маруфжон кизи., Кахоров Болта Абдугафарович.

Ферганский государственный университет, Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека.

qaxorov@mail.ru , mteshajonova@gmail.com

Проведено углубленное изучение и оценка влияния природного лекарственного биологически активного вещества, полученного из растения хлорелла обыкновенная (*Chlorella vulgaris*), на иммунную систему и кроветворения, состояние иммунной системы животных при иммунодефиците в различных вариантах. Целью настоящего исследования является оценка эффективности природного лекарственного биологически активного вещества, полученного из растения хлорелла обыкновенная (*Chlorella vulgaris*), на экспериментальных животных.

Ключевые слова: иммуностимулятор, иммуномодулятор, белок, антитело, лимфоцит, хлорофилл, хлорелла обыкновенная (*Chlorella vulgaris*).

SUMMARY

THE EFFECT OF A NATURAL MEDICINAL BIOLOGICAL SOLUTION FROM (CHLORELLA VULGARIS) ALGAE ON CELL INDICES OF THE HEMATOPOIETIC IMMUNE SYSTEM

Teshazhonova Mahliekhon Marufjon kizi., Kakhorov Bolta Abdugafarovich.

Fergana State University, National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek.

qaxorov@mail.ru , mteshajonova@gmail.com

An in-depth study and evaluation of the effect of a natural medicinal biologically active substance obtained from the *Chlorella vulgaris* plant on the immune system and hematopoiesis, as well as the state of the immune system of animals with immunodeficiency in various variants has been carried out. The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of a natural medicinal biologically active substance obtained from the *Chlorella vulgaris* plant on experimental animals.

Key words: immunostimulator, immunomodulator, protein, antibody, lymphocyte, chlorophyll, *Chlorella vulgaris*.

УДК 615.322:66.018.2

ГИДРОГЕЛИ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОДОСТУПНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СУХИХ ЭКСТРАКТОВ

Турсунбоева Мафтуна Рустам кизи, Зуфарова Зухра Хабибуллаевна

Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

E-mail: m.tursunboeva17@gmail.com

Фитохимические вещества представляют собой мощные биоактивные соединения с доказанным терапевтическим потенциалом. Однако их широкое применение в фармакологии и нутрицевтике ограничивается низкой растворимостью, нестабильностью в биологических средах и низкой биодоступностью. Гидрогели, особенно на растительной основе, рассматриваются как эффективные системы доставки, способные преодолеть эти ограничения. Настоящая работа представляет собой обширный обзор существующих подходов к инкапсуляции растительных сухих экстрактов в гидрогели, механизмы повышения их биодоступности, и перспективы клинического применения таких систем доставки.

Ключевые слова: гидрогели; фитохимикаты; растительные экстракты; биодоступность; контролируемое высвобождение.

Введение. Научный интерес к растительным экстрактам как источникам биологически активных соединений остаётся стабильно высоким. Это связано с их многофакторной фармакологической активностью: антиоксидантной, противовоспалительной, гепатопротекторной, антимикробной и др. Однако эффективность приме-

нения большинства фитохимических веществ ограничивается их низкой биодоступностью – зачастую менее 5 %, что обусловлено плохой растворимостью в водной среде, нестабильностью в желудочно-кишечном тракте и быстрым метаболизмом в печени [1].

Гидрогели представляют собой трёхмерные полимерные структуры, способные удерживать значительное количество воды. Они становятся всё более популярными в качестве носителей растительных биоактивных веществ. Особенно перспективными считаются гидрогели на основе природных полисахаридов (целлюлоза, альгинаты, хитозан, пектины), обладающие высокой биосовместимостью и биоразлагаемостью [2]. Благодаря пористой структуре и возможности модификации функциональных групп они эффективно инкапсулируют растительные экстракты, стабилизируют их и обеспечивают контролируемое высвобождение [3].

Актуальность разработки таких систем доставки обусловлена стремлением повысить терапевтическую эффективность растительных субстанций при пероральном, трансдермальном и мукозальном применении. Современные исследования показывают, что инкапсуляция фитохимикатов в поли-

сахаридные гидрогели позволяет увеличить биодоступность в 2–10 раз в сравнении с нативными формами [4].

Целью данной статьи является обзор современных подходов к использованию гидрогелей для доставки растительных сухих экстрактов, анализ механизмов повышения биодоступности и обоснование преимуществ гидрогелевых форм перед другими системами доставки.

Гидрогель – это трёхмерная полимерная сеть, обладающая высокой степенью гидратации и способная удерживать значительное количество воды или биологических жидкостей без разрушения своей структуры. Характерной особенностью гидрогелей является их способность к обратимому набуханию и удержанию влаги за счёт наличия гидрофильных функциональных групп ($-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$) в структуре полимера [5].

С точки зрения физико-химических свойств гидрогели можно классифицировать по:

- **происхождению полимеров:** природные (альгинаты, хитозан, пектины, желатин, целлюлоза) и синтетические (полиакриламид, полиэтиленгликоль, поливиниловый спирт);

- **типу сшивания:** химически сшитые (ковалентные связи) и физически сшитые (ионные, водородные связи, гидрофобные взаимодействия);

- **чувствительности к внешним стимулам:** pH-чувствительные, термочувствительные, ферменточувствительные.

Благодаря пористой структуре и высокой степени набухания гидрогели обеспечивают эффективное диффузионное высвобождение инкапсулированных веществ, что делает их удобной платформой для доставки биоактивных молекул, включая фитохимикаты. В отличие от липосом или наноэмульсий, гидрогели позволяют создавать пролонгированные формы, стабилизировать действующие вещества и контролировать их фармакокинетику (рисунок 1) [6].

Гидрогели: Улучшение растворимости и биодоступности

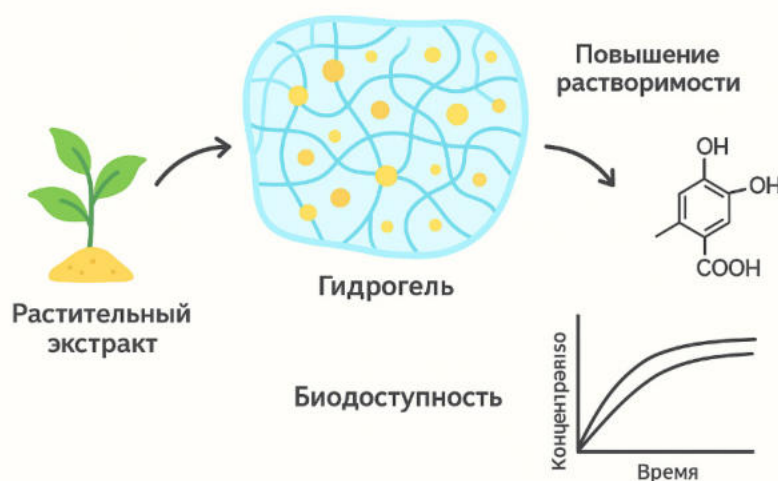


Рисунок-1. Механизм работы Гидрогелей.

Механизмы повышения биодоступности

Фитохимикаты, включая полифенолы, флавоноиды, алкалоиды и терпеноиды, обладают разнообразной биологической активностью, однако характеризуются низкой стабильностью и плохой растворимостью, особенно в водных средах. Это ограничивает их клиническое применение. Ключевым направлением фармацевтических разработок последних лет стало создание multifunctional носителей, способных решать проблему доставки таких соединений. Наиболее изученными платформами являются липосомы, микрокапсулы, наноэмульсии и гидрогели [7].

В ряде работ продемонстрировано, что гидрогели, особенно на основе альгината, хитозана и целлюлозы, повышают химическую стабильность фитохимикатов и обеспечивают их пролонгированное высвобождение

[8]. Благодаря высокой степени гидратации и возможности химической ионной модификации, гидрогели создают благоприятную среду для сохранения активности растительных веществ и увеличения их абсорбции в желудочно-кишечном тракте [9].

Биодоступность растительных сухих экстрактов можно повысить за счёт следующих механизмов:

- инкапсуляции липофильных молекул и их солюбилизации;
- защиты от разрушения ферментами и pH;
- взаимодействия с эпителиальными рецепторами кишечника (в т.ч. ингибирования Р-гликопротеина);
- создания направленного высвобождения в определённых участках ЖКТ [10].

В таблице ниже представлены основные механизмы доставки фитохимикатов, реализуемые с помощью гидрогелей.

Таблица 1

Механизмы повышения биодоступности фитохимикатов при использовании гидрогелей

Механизм	Описание	Эффект
Инкапсуляция	Включение активных молекул в матрицу гидрогеля	Увеличение растворимости, защита от деградации
Защита от ферментативного действия	Ограничение контакта с протеазами и липазами ЖКТ	Снижение метаболизма, продление действия
Контролируемое высвобождение	Настройка пористости и степени сшивания полимера	Пролонгация терапевтического действия
Адгезия к слизистой	Обеспечение более длительного контакта с поверхностью кишечника	Повышенная абсорбция и ретенция действующего вещества
Таргетная доставка	Использование чувствительности к pH или ферментам	Высвобождение в нужной анатомической области

В качестве исходных биоматериалов для формирования гидрогелей преимущественно использовались природные полимеры: альгинат натрия, хитозан, пектины, карбоксиметилцеллюлоза, ксантановая камедь и муциляги. Эти компоненты подвергались химическому сшиванию с применением ионных реагентов (CaCl_2 для альгинатов), температурной гелеации или использованию физического гелеобразования (охлаждение, pH-индукция) [11].

Для инкапсуляции растительных экстрактов применялись следующие методики:

- **метод перемешивания** экстракта с гелеобразующим раствором;
- **ультразвуковая дисперсия** для повышения гомогенности;
- **сушильное формование** с использованием лиофилизации или распылительной сушки;
- **термогелеация** для термочувствительных носителей (например, гидрогели на основе соевых белков) [12].

Фитохимикаты, такие как куркумин, экстракт зелёного чая, кверцетин, гесперидин и ресвератрол, чаще всего инкапсулировались в водно-алкогольной или водно-глицериновой среде с контролем pH. Критериями выбора технологии были растворимость целевых соединений, устойчивость к термическому воздействию и совместимость с полимерной матрицей.

Оценка эффективности доставки и биодоступности осуществлялась следующими методами:

- **анализ степени инкапсуляции** (UV/Vis спектрофотометрия);
- **тесты высвобождения in vitro** с моделированием ЖКТ (среды pH 1.2, 6.8, 7.4);
- **анализ размера частиц** и морфологии (SEM, DLS);

- **исследование антиоксидантной активности** (метод DPPH);

- **биодоступность in vivo** (модели на животных в единичных работах).

В целях унификации данных и возможности сопоставления, для построения таблиц и графиков использовались средние значения $\pm$ стандартное отклонение из 3–5 серий независимых экспериментов.

На основании анализа современных исследований установлено, что степень высвобождения фитохимикатов напрямую зависит от природы полимерной матрицы гидрогеля, метода инкапсуляции и физико-химических характеристик действующего вещества. Особенно значимыми факторами являются степень сшивания полимера, пористость структуры, молекулярная масса биоактивного соединения и его липофильность.

Экспериментальные данные из ряда публикаций демонстрируют, что гидрогели на основе альгината натрия обеспечивают постепенное и равномерное высвобождение действующего вещества, достигая 90 % за 24 часа. Хитозановые матрицы обладают повышенной биоадгезивностью, что способствует усиленному захвату в слизистых оболочках и ускоренному высвобождению в первые часы (до 50 % за 4 часа). Однако наибольшую эффективность показали **комбинированные гидрогели**, содержащие как ионно-сшитые альгинаты, так и поликатионные компоненты (например, хитозан), что обеспечивало почти полное высвобождение (до 98 %) в течение суток без значительного начального всплеска (burst effect) [13, 14].

На рисунке 2 представлен обобщённый профиль высвобождения фитохимикатов из различных гидрогелевых форм.

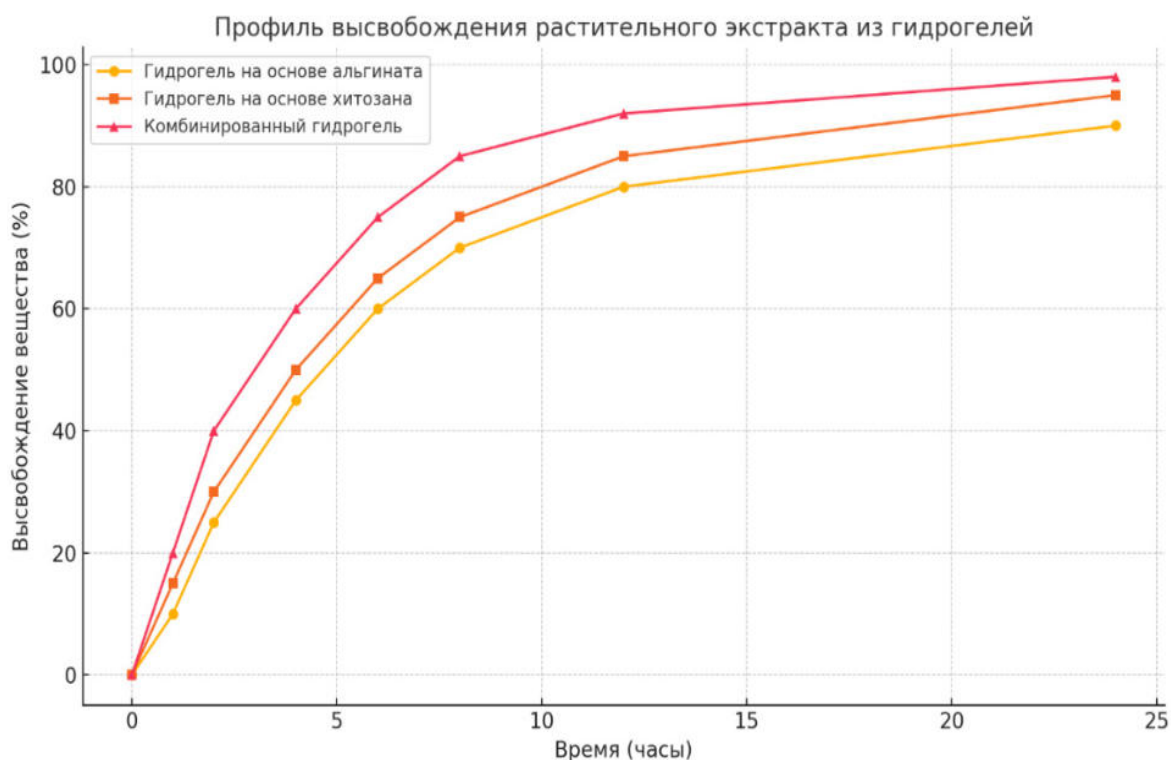


Рисунок 2. Профиль высвобождения растительного экстракта из гидрогелей

В данной модели комбинированный гидрогель демонстрирует наиболее сбалансированную кинетику высвобождения, что делает его особенно перспективным для создания фармацевтических форм с пролонгированным действием. Также следует от-

метить, что такие носители позволяют поддерживать концентрацию биоактивного вещества в терапевтическом окне без частой повторной дозировки.

Сравнительный анализ литературных данных представлен в таблице 2.

Таблица 2

Сравнение гидрогелевых носителей по эффективности высвобождения и биодоступности

Тип гидрогеля	Время высвобождения 80% (часы)	Максимальная биодоступность (%)	Особенности
Альгинат	12	60–75	pH-зависимая деградация
Хитозан	8	65–85	Биосовместимость, адгезия к слизистой
Комбинированный	10	90–98	Оптимальный баланс высвобождения и усвоения

Таким образом, можно сделать вывод, что комбинированные гидрогели обладают значительным потенциалом для доставки растительных экстрактов. Их использование позволяет улучшить как кинетику высвобождения, так и биодоступность, минимизируя при этом потери действующего вещества и увеличивая его эффективность [15, 16].

Заключение.

Гидрогели представляют собой эффективную платформу для повышения биодоступности растительных экстрактов. Их структура позволяет стабилизировать фитохимикаты, улучшать растворимость и обеспечивать контролируемое высвобождение. Особенно перспективными являются комбинированные гидрогели, которые демонстрируют оптимальный баланс между скоростью высвобождения и терапевтической эффективностью.

Литература

1. Домингес Р., Патеиро М., Мунехата П.Э.С. Инкапсуляция фитохимикатов в матрицы растительного происхождения // *Molecules*. – 2021. – Т. 26, № 13. – С. 3984.
2. Ghiorghita C.A. и др. Тенденции в разработке полисахаридных гидрогелей и их роль в повышении биодоступности фитосоединений // *Carbohydrate Polymers*. – 2024. – № 340. – С. 122948.
3. Selvaraj S. и др. Обзор растительных гидрогелей на основе целлюлозы и их применение в биомедицине // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2024. – № 255. – С. 1300–1315.
4. Yadav S.K., Puranik P. Улучшение доставки фитохимикатов с использованием наноструктурированных гидрогелей // *Springer Protocols*. – 2025. – С. 223–246.
5. Hoffman A.S. Hydrogels for biomedical applications // *Advanced Drug Delivery Reviews*. – 2012. – Vol. 64. – P. 18–23.
6. Ghiorghita C.A. et al. Trends in polysaccharide-based hydrogels for delivery of bioactive compounds // *Carbohydrate Polymers*. – 2024. – Vol. 340. – P. 122948.
7. Tan Y., McClements D.J. Коллоидные системы доставки растительных биоактивных соединений // *Molecules*. – 2021. – Т. 26, № 22. – С. 6895.
8. Amiri M.S. и др. Растительные камеди и муциляги в фармакологии и наномедицине: обзор // *Molecules*. – 2021. – Т. 26, № 6. – С. 1770.
9. Jia H., Jia Y., Ren F., Liu H. Повышение активности фитохимикатов в пище растительного происхождения // *Food Chemistry*. – 2024. – № 430. – С. 137106.
10. Yadav S.K., Puranik P. Современные подходы к доставке фитохимикатов // *Springer*.
11. Selvaraj S., Chauhan A., Dutta V., Verma R. Целлюлозные гидрогели растительного происхождения и их функции в биомедицине // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2024. – Т. 255. – С. 1300–1315.
12. Yadav S.K., Puranik P. Инкапсуляция и термогелеация фитохимикатов // *Springer Protocols*. – 2025. – С. 223–246.
13. Jia H., Jia Y., Ren F., Liu H. Методы оценки биодоступности активных соединений растительного происхождения // *Food Chemistry*. – 2024. – Т. 430. – С. 137106.
14. Amiri M.S., Mohammadzadeh V., Yazdi M.E.T., Barani M. Растительные камеди и муциляги в фармакологии и наномедицине: обзор // *Molecules*. – 2021. – Т. 26, № 6. – С. 1770.
15. Ghiorghita C.A. и др. Гидрогели

на основе полисахаридов и их роль в улучшении биодоступности фитосоединений // Carbohydrate Polymers. – 2024. – Т. 340. – С. 122948.

16. Yadav S.K., Puranik P. Доставка растительных биоактивных веществ с помощью гидрогелей // Springer Protocols. – 2025. – С. 223–246.

GIDROGELLAR – DORIVOR O'SIMLIKLAR QURUQ EKSTRAKTINING BIOSAMARADORLIGINI OSHIRISHGA QARATILGAN ZAMONAVIY TEXNOLOGIYA

Tursunboeva Maftuna Rustam qizi, Zufarova Zuhra Khabibullayevna

Toshkent Farmatsevtika Instituti, Toshkent, O'zbekiston

Fitokimyoviy moddalar yuqori biologik faollikka ega bo'lgan va terapevtik salohiyati isbotlangan birikmalardir. Biroq ularning farmakologiya va nutratsevtikadagi keng qo'llanilishi past eruvchanlik, biologik muhitlarda beqarorlik va past biosamaradorlik bilan cheklanadi. Ayniqsa, o'simlik asosidagi gidrogellar ushbu cheklovlarni yengib o'tishga qodir samarali dori yetkazib berish tizimlari sifatida ko'rilmogda. Ushbu ish gidrogellarga o'simlik quruq ekstraktlarini inkapsulyatsiya qilishning mavjud yondashuvlari, ularning biomavjudligini oshirish mexanizmlari va bunday tizimlarning klinik qo'llash istiqbollari bag'ishlangan keng qamrovli sharhni taqdim etadi.

Kalit so'zlar: gidrogellar; fitokimyoviy moddalar; o'simlik ekstraktlari; biomavjudlik; nazoratli ajralib chiqish.

HYDROGELS AS A PROMISING PLATFORM TO ENHANCE THE BIOAVAILABILITY OF PLANT-BASED DRY EXTRACTS

Tursunboeva Maftuna Rustam qizi, Zufarova Zuhra Khabibullayevna

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan

Phytochemicals are potent bioactive compounds with proven therapeutic potential. However, their widespread application in pharmacology and nutraceuticals is limited by poor solubility, instability in biological environments, and low bioavailability. Hydrogels, especially those of plant origin, are considered effective delivery systems capable of overcoming these limitations. The present paper provides a comprehensive review of existing approaches to encapsulating plant-based dry extracts into hydrogels, mechanisms for improving their bioavailability, and the prospects for clinical application of such delivery systems.

Keywords: hydrogels; phytochemicals; plant extracts; bioavailability; controlled release.

УДК 615.547.99

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЛОРСЕПТОЛА

¹Умарова Гулчехра Артикбаевна, ¹Нормуродов Абдулла Сафарович,

²Фармонова Нодира Тахировна, ²Сидаметова Зайнаб Эверовна.,

²Байниязов Атабек Жанабай угли, ²Сотимов Ғайрат Бахтиёрович,

²Вахабова Наргиза Эркиновна

e-mail: gumarova 421@gmail

¹Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН Р Уз

²Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент Р Уз

Найдены оптимальные условия процесса экстракции математическим планированием по Боксу-Уильсону: это экстракция измельченного растительного сырья с размерами частиц 5 мм, вода при температуре 50°C, продолжительность экстракции 9 ч, при этом выход БАВ составил 88%.

Ключевые слова: экстракция, флавоноид, технология, процесс, оптимизация, фактор, метод Боксу-Уильсон, фаза, растения, опыт, сырья.

Введение. Зверобой (*Hypericum L.*), Календула (*Calendula officinalis*), Кора дуба (*Quercus cortex*) – лекарственное растение является источником для получения сбора “Лорсептол” (стоматологический фитопрепарат с противовоспалительным и обезболивающим действием. Содержание флавоноидов не менее 0,6%.

Нами разработана технология производства водного извлечения на основе местного растительного сырья – сбора «Лорсептол», которая исключает применение сложных технологий и дефицитных, дорогих растворителей. Экологичность и безопасность технологии обеспечены сокращением

нескольких, многоэтапных стадий технологии до единого – способа «перколяции».

Экстрагирование биологически активных веществ – главная и основная стадия переработки лекарственного сырья как растительного, так и животного происхождения [1-2].

В фармацевтической технологии в качестве избирательных растворителей при экстракции используют воду, этилового спирта, органические растворители и их смеси, а также водные растворы кислот и щелочей [3-8]. В последнее время преобладает экстракция в сверхкритическом состоянии и экстракция в докритическом состоянии углекислым газом. И такой способ, хотя является одним из эффективных, но по сложности технических решений и дороговизны метода, производственные предприятия еще не отказались от традиционных методов экстракции. Согласно выше изложенному, авторы изучали оптимальную возможность извлечения БАВ из сбора традиционными методами.

Как известно эффективность процесса экстрагирования зависит от фак-

торов таких как, гидродинамические условия, давление на поверхность раздела фаз, давление на поверхности фаз, разность концентраций, продолжительность процесса, вязкость экстрагента, температура, применение ПАВ и т.п. [9,10]. Поэтому изучение процесса экстракции биологических активных веществ из растительного сырья является определяющей в технологическом процессе.

Для разработки технологии экстракта растительного сырья важным моментом является подбор оптимальных растворителей и условия экстрагирования.

Цель исследований. Оптимизация процесса водной экстракции получения БАВ из сбора «Лорсептол» традиционными методами.

Объекты и методы исследования.

Для подбора оптимального метода получения водно-спиртового извлечения из трехкомпонентной растительной композиции, были изучены следующие факторы: степень измельчения сырья, концентрация и вид экстрагента, метод экстракции и разность концентраций, которые влияют на экстракцию биологически активных веществ. Поэтому для оценки степени их влияния на экстракцию, а также определение условий максимального выхода суммы флавоноидов из сбора, мы применяли метод математического планирования эксперимента по Боксу-Уильсону. Для оптимизации процесса экстракции использовали метод математического планирования эксперимента, имеющий широкое применение в фармации.

Экстрагирование проводили методом перколяции. Сначала экстракцию проводили отдельно: 1 часть - для растения *Hypericum L.* и 1 часть – *Calendula*

officinalis и 1 часть - для *Quercus cortex*.

Для обеспечения разности концентраций экстрагента и сырья экстракцию проводили в соотношении 1:1:1, которое выбрано по результатам проведенных исследований и учитывался расход экстрагента и энергозатраты. После выбора оптимальных факторов, влияющих на процесс экстракции и метода перколяции, полученные результаты использовались для разработки технологии водного извлечения из трехкомпонентных композиций лекарственного растительного сырья. Параметром оптимизации служил выход суммы экстрактивных веществ при первом контакте фаз. Во всех опытах количество взятого сбора «Лорсептол», а также методы выделения, и количественного определения были идентичными. В опытах всего использовали 1,5 кг воздушно-сухого сырья, собранное в статических условиях.

Исходя из теоретических основ экстракции в равновесных условиях ввели следующие ограничения на уровни переменных факторов:

гидромодуль процесса (x_1) от 1:5 до 1:15; степень измельчения сырья (x_2) от 3 до 7мм; продолжительность экстракции (x_3) от 5 до 9 час; температура экстракции (x_4) от 20 до 60°C.

Экспериментальная часть. Известно, что экстрагирование природных соединений зависит от многих факторов, каждый из которых в большей или меньшей степени влияет на выход конечного продукта. Исследования проводили на основе однофакторных экспериментов с целью сбора априорной информации, т.е. в каждом опыте изменяли параметры только одного из факторов, влияющих на процесс, остальные оставляли неизменными. Переменные факторы, влияющие на

выход суммы экстрактивных веществ являлись: концентрация экстрагента, степень измельчения сырья, продолжительность экстракции и температура настаивания. Для установления оптимальных значений переменных факторов был использован метод математического планирования эксперимента (Результаты математического планирования приводятся ниже).

При выборе экстрагента учитывались растворимость действующих веществ во взятых лекарственных растениях. Для определения максимального выхода экстрактивных веществ необходимо подобрать оптимальный экстрагент. Из литературы известно, что флавоноиды хорошо растворяются в спирте высокой концентрации, а сапонины в спирте малой концентрации; дубильные вещества и витамин С растворимы в воде. Учитывая вышесказанное, для экстрагирования была выбрана вода.

Из полученных результатов можно сделать заключение, что оптимальная величина измельчения для трёх видов сырья составила 3-5 мм, т.к. при этом выход водного извлечения был наибольшим, чем при измельчении до размеров 1-3 мм и 5-7 мм.

На основе априорной информации (в данном случае результатов однофакторных экспериментов) выбрали факторы, в наибольшей степени влияющие на экстракцию и установили для них следующие основные уровни и интервалы варьирования (таблица 1).

Установлены два уровня четырех факторов, т.е. полный факторный эксперимент типа 2^4 . Нами использована дробная реплика 2, реплики от полного факторного эксперимента 2^4 с применением планирования типа 2^{4-1} с генерирующими соотношениями $X_4 = X_1 * X_2$

Матрица планирования экспериментов и полученные результаты приведены в таблице 2. Каждый из 8 опытов проводили в соответствии с составленной матрицей, используя выбранные уровни каждого фактора, закодированные в матрице знаками «+» или «-» (соответственно верхний и нижний уровни варьирования).

Результаты опытов представлены в виде уравнения регрессии:

$$Y = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + b_3 * x_3 + b_4 * x_4$$

где, b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 - коэффициенты регрессии неполного квадратного уравнения.

Используя вышеуказанные формулы, рассчитали значения коэффициентов регрессии:

$$b_0 = 4,75; b_1 = 7,83; b_2 = 0,82; b_3 = 4,48; b_4 = 2,54.$$

Подставляя рассчитанные значения «b» - коэффициентов в уравнение, получили следующее уравнение регрессии первого порядка:

$$Y = 4,75 + 7,83X_1 + 0,82X_2 + 4,48X_3 + 2,54X_4$$

Правильность проведения эксперимента, а также адекватность полученной модели были проверены проведением статистической обработки полученных результатов.

Таблица 1.

Факторы и интервалы варьирования

Факторы	Уровни варьирования			Интервал варьирования	Единица измерения
	нижний	средний	верхний		
X_1	1:5	1:10	1:15	1:5	
X_2	3	5	7	2	мм
X_3	5	7	9	2	ч
X_4	25	50	75	20	°C

Таблица 2.

Матрица планирования экспериментов и их результаты

Опыт	Код фактора									
	X_0	X_1	X_2	X_3	$X_4=X_1*X_2$					
1	+	+	+	+	+	41,1	39,9	42,0	0,10	0,01
2	+	+	-	+	-	21,6	22,1	23,3	0,20	0,04
3	+	-	+	+	-	27,1	21,3	29,7	1,40	1,96
4	+	-	-	+	+	20,2	24,9	24,5	1,65	2,72
5	+	+	+	-	+	43,8	31,5	45,6	5,15	26,5
6	+	+	-	-	-	24,3	22,9	28,1	0,20	0,04
7	+	-	+	-	-	35,6	30,5	35,5	3,05	9,30
8	+	-	-	-	+	28,6	22,7	25,1	4,45	19,80

$$S_i^2 = \frac{2\Delta Y^2}{n-1}$$

где S - результат отдельного опыта;

ΔY - среднее арифметическое его значение;

(n-1) - число степеней свободы, равное количеству повторных опытов минус единица.

$$G_{\text{эсп.}} = \frac{S_{\text{max}}^2}{N} \leq G_{\text{крит.}}$$

$$\sum_{i=1} S_i^2$$

$$G_{\text{крит.}} = 0,68 [11] ; \quad G_{\text{эсп.}} = 0,45$$

Полученный результат соответствует условиям формулы. Дисперсия однородна.

Для проверки адекватности полученной модели определяли сначала дисперсию адекватности:

$$S_{ад.}^2 = \frac{n \sum (Y_{cp} - Y_{расч.})^2}{N * q}$$

$$S_{ад.}^2 = 40.8 \text{ и } S_y^2 = 15,1$$

Адекватность модели проверяли по критерию Фишера:

$$F_{эсп.} = \frac{S^2}{S_y^2} = 3.21$$

$$F_{табл.} = (2.78) = 4,5 \text{ при } f_1 = 2; f_n = 8$$

В данном случае $F_{эсп.} < F_{табл.}$ условие выполняется, т.е. $3,21 < 4,5$; следовательно, модель считается адекватной.

Для проверки значимости коэффициентов регрессии найдена дисперсия коэффициентов регрессии:

$$S_{bi}^2 = \frac{S^2}{N} = 2.18$$

$$S_{bi} = \pm \sqrt{S_{bi}^2} = 1.48$$

Определен доверительный интервал:

$$\Delta b_i = t * S_{bi} \text{ (} b_i = 0,045 \text{)}$$

где: t – табличное значение критерия Стьюдента при числе степеней свободы, с которыми определялась S^2 – в выбранном уровне значимости ($\Delta t_i = 3,182$); S – квадратичная ошибка коэффициента регрессии.

Коэффициент значим, если его абсолютная величина больше доверительного интервала. По количественному вкладу факторы располагались в следующем порядке: $X_1 > X_3 > X_4 > X_2$.

Как видно из таблицы 3 значимыми оказались факторы X_1 ; X_2 ; X_3 , что вполне объяснимо.

Таблица 3.

Значимости коэффициентов

	Обозначение	Δb_i -значения	Вывод
b_i -значения	>	4,573	Коэфф-т значим
	>		--/--
	>		--/--
	<		Коэф-т незначим
	>		Коэф-т значим
	<		Коэф-т незначим
	<		Коэф-т незначим

Выводы. Одна из задач оптимизации экстракции методом математического планирования эксперимента – количественная оценка вклада каждого из выбранных факторов в результат экстракции. По количественному вкладу факторы располагаются в следующем порядке: $X_1 > X_4 > X_3 > X_2$.

Получен выход 57,6%, что вполне приемлемо при первом контакте фаз. Из коэффициентов регрессии уравнения после расчета доверительного интервала ($\Delta b_i = 4,573$) установили, что к основным факторам, влияющих на процесс, относятся степень помола сырья, гидромодуль и продолжительность экстракции.

Так как при статистическом анализе получено значение $F_{\text{эсп.}}$ меньше, чем табличное значение ($F_{\text{эсп.}} = 3,21 < F_{\text{табл.}} = 4,5$, которое позволяет сделать вывод что математическая модель адекватна.

Крутое восхождение не проводили, так, как дальнейшее повышение температуры отрицательно влияло на качество суммы флавоноидов, а также приводило к дополнительным затратам при получении целевого продукта.

Литература:

1. Промышленная технология лекарств. В 2-х т. / Под ред. В.И. Чуешова. – Харьков: МТК-Книга: Изд-во НФАУ, 2002. Т.1. – 560 с.
2. Промышленная технология лекарств. В 2-х т. / Под ред. В.И. Чуешова. – Харьков: МТК-Книга: Изд-во НФАУ, 2002. Т.2. – 716 с.
3. Hajibaev T.A., Khalilov R.M., Sagdullaev Sh.Sh. Optimization and dynamics of the extraction process of polysaccharides from the *Bidentis tripartite* // *Uzbek Biological Journal*. –Tashkent, 2017. –№4. –P. 25-28.
4. HeeJuhn Park, Han Suk Young, Kun Young Park. Flavonoids from the whole plants of *Orostachys japonicus* // *Archives of Pharmacal Research*. – Seoul, 1991. – V. 14 (2). –P. 167-171.
5. Абдурахманов Б.А., Сотимов Г.Б., Халилов Р.М., Маматханов А.У. Технология получения субстанции на основе флавоноидов надземной части *Glycyrrhiza glabra* // *Химико фармацевтический журнал*. –2021, –Том 55, –№10, – С.18-22. DOI: 10.30906/0023-1134-2021-55-10-18-22.
6. Миртурсунова И.М., Абдурахманов Б.А., Сотимов Г.Б., Маматханов А.У., Маматханова М.А., Халилов Р.М. Изучение процесса получения пиноцембрина – стандарта // *Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн*. 2019. –№ 5(62). – С. 34-38.
7. Иванова С.А., Вайнштейн В.А., Каухова И.Е. Особенности массо-переносалипофильных БАВ при экстрагировании сырья двухфазной системой экстрагентов // *Хим. фарм. журн.* – Москва, 2003. – № 8 (37). – С. 30-33.
8. Каухова И.Е., Демченко Ю.Т., Вайнштейн В.А., Иванова С.А., Хазза И.Х. О роли полярной фазы в процессе экстрагирования лекарственного растительного сырья двухфазными системами экстрагентов / *Материалы международной научно-практ. конференции «Выпускник фармацевтического вуза (факультета) в прошлом, настоящем и будущем»*. – Санкт-Петербург (Россия), 2004. – С. 217-221.
9. Абдурахманов Б.А., Маматханова М.А., Сотимов Г.Б., Халилов Р.М., Маматханов А.У. Изучение процесса экстракции суммы флавоноидов из надземной части *Glycyrrhiza glabra* // *Химия и химическая технология*, Ташкент, 2018. –№2. –С. 59-63.
10. Хажибаев Т.А., Халилов Р.М. Экстракция флавоноидов из травы *Bidentistripartite* L // *Химия и химическая технология*, Ташкент, 2018. –№3. –С. 72-75.
11. Рузинов Л.П. Статистические методы оптимизации химических процессов. – М.: Химия, 1972. – 182 с.

ЛОРСЕПТОЛ ОЛИШДА ЭКСТРАКЦИЯ ЖАРАЁНИНИ МАТЕМАТИК РЕЖАЛАШТИРИШ

¹Умарова Гулчехра Артикбаевна, ¹Нормуродов Абдулла Сафарович,
²Фармонова Нодира Тахировна, ²Сидаметова Зайнаб Энверовна.,
²Байниязов Атабек Жанабай ўғли, ²Сотимов Ғайрат Бахтиёрович,
²Вахабова Наргиза Эркиновна

¹ЎзР ФА академик С.Ю. Юнусов номидаги Ўсимлик моддалари
кимёси институти, Мирзо Улуғбек кўчаси, 77, Тошкент, 100170
²Тошкент фармацевтика институти, Тошкент шаҳри, Ўзбекистон Республикаси

Лорсептол ажратиб олиш технологиясини ишлаб чиқиш учун экстракция жараёнини оптимал шароитларини ўрганишда, тажрибаларни математик режалаштириш усулидан фойдаланилди. Бунда эритувчи сифатида сув, хом ашёнинг майдалик даражаси 5мм, экстракция жараёнини бориши 9ч ва ҳарорат 50 °С сувли экстракт бўлганда флавоноидларни чиқиши 88% ташкил этиши аниқланди.

Калит сўзлар: флавоноид, экстракция, технология, жараён, оптимал, босқич, ўсимлик, хом ашё, математик режалаштириш, Бокс-Уильсон усули.

OPTIMIZATION OF EXTRACTION IN OBTAINING LORSEPTOL

¹Umarova Gulchexra Artikbaevna, ¹Normurodov Abdulla Safarovich,
²Farmonova Nodira Taxirovna, ²Sidametova Zaynab Enverovna.,
²Bayniyazov Atabek Janabay o'gli, ²Sotimov Gayrat Baxtiyorovich,
²Vaxabova Nargiza Erkinovna

¹The Institute of the Chemistry of Plant Substances named after acad.
S.Yu.Yunusov of the AS Ruz, Mirzo Ulugbek Street, 77, Tashkent, 100170
²Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

For the development of technological schemes of Lorseptol substance using the mathematical planning of experiment Box-Uilson method the optimal conditions of extraction were found. The analysis has shown that the optimal condition of isolation of Lorseptolis extraction of the crushed raw material with sizes of particles 5 mm by vater at temperature of 50°C, extraction duration 9 hours. In these conditions the sum of flavonoids was isolated with the yield 88%.

Key words: flavonoid, extraction, technology, an elevated part, plant, Box-Uilson method, optimal, mathematical planning.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЦЕН НА ПРОТИВОГЛАУКОМАТОЗНЫЕ ПРЕПАРАТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ИНДЕКСОВ

Умарова Шахноза Зиятовна¹, Усмонова Зоя Рустам қизи¹,
Султанбаева Наргиза Мухаммед Умаровна¹

e-mail: usmonova_zoya@mail.ru

Фармацевтический институт образования и исследований, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

В статье представлена комплексная оценка динамики цен на противо- глаукоматозные лекарственные средства в Республике Узбекистан за период 2010–2024 гг. с использованием системы индексов. Проанализировано изменение средневзвешенных цен по производителям, странам-поставщикам и международным непатентованным наименованиям, используя индексы цен, структурных сдвигов и натуральных объемов. Установлено, что цены на препараты варьируются в зависимости от страны происхождения и типа действующего вещества. Отмечены как периоды резкого повышения цен, так и удешевление отдельных лекарств, что повлияло на объемы потребления. Отмечены препараты остаются самыми доступными по цене. Полученные результаты позволяют сделать выводы о доступности лечения глаукомы и могут быть использованы при формировании лекарственной политики и планировании закупок.

Ключевые слова: противо- глаукоматозные лекарственные средства, ценовой анализ, индексный метод, средневзвешенные цены, динамика цен, структура продаж.

Введение. Первичная открытоу- гольная глаукома остаётся одной из ве- дущих проблем современной офталь- мологии, занимая одно из первых мест среди причин слепоты и инвалидности по зрению.

По данным Всемирной ассоциации глаукомы (WGA), на 2025 год число лю- дей с диагностированной глаукомой достигло 78 млн, и к 2040 году ожида- ется рост до 111,8 млн.

Лекарственная терапия, направ- ленная на снижение внутриглазного давления, остаётся основным методом профилактики прогрессирования за- болевания. В условиях роста стоимости фармацевтической продукции, ограни- ченных ресурсов здравоохранения и усиливающейся конкуренции на фар- мацевтическом рынке особенно остро встаёт вопрос доступности противо- глаукоматозных лекарственных пре- паратов для населения. В этой связи мониторинг цен и структурных изме- нений рынка лекарств становится важ- ным инструментом для обеспечения доступности терапии и рационального лекарственного обеспечения [1-3].

Одним из эффективных подходов к оценке рыночных изменений являет-

ся использование индексного анализа, который позволяет не только отследить динамику средневзвешенных цен, но и проанализировать структурные сдвиги в потреблении, изменение предпочтений среди производителей и международных непатентованных наименований (МНН), а также влияние ценовой и неценовой конкуренции.

Применение системы индексов обеспечивает возможность комплексной оценки ценовой динамики и структурных изменений на целевых рынках. Такие показатели эффективно используются для анализа влияния факторов ценовой и неценовой конкуренции, а также для определения этапов развития соответствующих рынков. Расчёт индексов цен (ИЦ), структурных сдвигов (ИСС) и индекса новизны (ИНО) позволяет выявить вклад различных факторов в общую динамику рынка и его отдельных сегментов [4,5].

Проведение подобного анализа на примере противоглаукоматозных лекарственных средств (ЛС) позволяет не только сформировать объективную картину ценовой политики, но и выработать рекомендации по повышению доступности терапии и рациональному лекарственному обеспечению пациентов с глаукомой.

Цель исследования. Анализировать динамику цен противоглаукоматозных ЛС для изучения ценовой ситуации на фармацевтическом рынке.

Материалы и методы: Основой для изучения динамики цен противоглаукоматозных ЛС послужили сводные данные по импорту и производству лекарственных средств “Drug Audit” период 2010 по 2024 гг.

Средневзвешенные цены (одной упак., ст. упак., DDD и др.) рассчитываются по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{P}_i = \frac{\sum_{i=1}^n P_i Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i};$$

Где:

$\bar{P}_i$ – средневзвешенная цена за анализируемый период;

P_i – средняя цена конкретной презентации ЛС;

Q_i – объём продаж данной презентации в натуральном выражении;

n – количество уникальных презентаций ЛС, включённых в анализ.

Под презентацией ЛС понимается уникальное сочетание международного непатентованного наименования (МНН), торгового наименования, производителя, лекарственной формы и дозировки. Каждая такая презентация соответствует единице учёта SKU (Stock Keeping Unit), широко используемой в рыночной аналитике для идентификации товарных позиций.

Расчёт индекса средневзвешенных цен (ИСВЦ) производится по следующей формуле:

$$\text{ИСВЦ} = \bar{P}_1 : \bar{P}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i1} Q_{i1}}{\sum_{i=1}^n Q_{i1}} : \frac{\sum_{i=1}^n P_{i0} Q_{i0}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0}} = \sum_{i=1}^n P_{i1} d_{qi1} : \sum_{i=1}^n P_{i0} d_{qi0}$$

где: P_i – средневзвешенная цена на рынке в отчётном периоде;

P_0 – средневзвешенная цена на рынке в базисном периоде;

P_1 – средняя цена отдельной презентации ЛП в отчётном периоде;

p_{p0} – средняя цена той же презентации ЛП в базисном периоде;

q_{i1} – объем продаж конкретной презентации в натуральном выражении за отчетный период;

q_{p0} – объем продаж той же презентации в базисном периоде;

d_{qi1} – доля конкретной презентации в общем объеме продаж в натуральном выражении в отчетном периоде;

d_{qp0} – доля той же презентации в структуре продаж базисного периода;

n – общее число презентаций лекарственных препаратов.

ИСВЦ позволяет проследить не только динамику изменения цен на рынке, но и сдвиги в потребительском поведении, выражающиеся в изменении долей продаж различных лекарственных форм и брендов. Также ИСВЦ можно рассчитать, используя индекс цен (ИЦ) и индекс структурных сдвигов (ИСС):

$$\text{ИСВЦ} = \text{ИЦ} \times \text{ИСС}$$

Расчет ИСС и ИЦ проводится по следующим формулам:

$$\text{ИСС} = \frac{\sum_{i=1}^n d_{qi1} P_{i0}}{\sum_{i=1}^n d_{qi0} P_{i0}} \quad \text{ИЦ} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i1} d_{qi1}}{\sum_{i=1}^n P_{i0} d_{qi1}}$$

Для рассмотрения динамики продаж в натуральном выражении используется индекс изменения натуральных объемов продаж (ИНО), который вычисляется следующим образом:

$$\text{ИНО} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{i1}}{\sum_{i=1}^n Q_{i0}}$$

Результаты исследования.

На первом этапе исследования была рассчитана средневзвешенная цена за упаковку противоглаукоматозных ЛС (рис.1). Средневзвешенная цена за упаковку за исследуемый период варьируется от 2,58 долл. США до 5,69 долл. США независимо от наименований, дозировки, производителя лекарственных препаратов. На рисунке 1 также можно увидеть объем рынка противоглаукоматозных ЛС и их долю на рынке, так в 2024 году общий закуп составил 327,2 тыс. упаковок, суммарная цена которых составил 1,9 млн. долл. США, что в 2 раза выше чем 2010 года – 0,8 млн. долл. США.

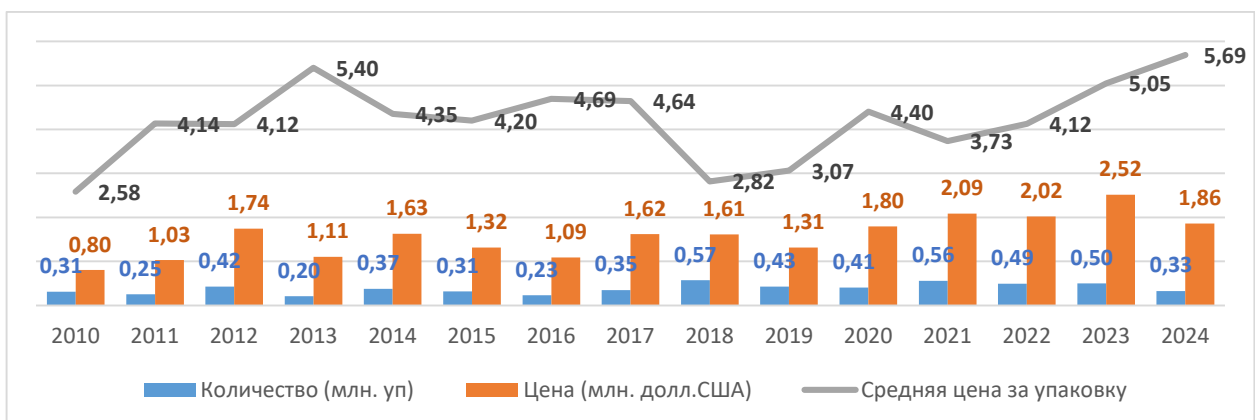


Рисунок 1. Средняя цена за одну упаковку противоглаукоматозных ЛС

Средневзвешенная цена за упаковку в 2010 году составила 2,58 долл. США и в 2011 году цена выросла почти в два

раза, т.е. 4,14 долл. США. С 2011 по 2017 годы динамика цен особо не меняется, но стоит отметить, что в 2018 году

цена понизилась до 2,82 долл. США. В 2024 году цена самая высокая за период исследования – 5,69 долл. США.

На рисунке 2 представлены результаты вычисления средневзвешенной цены по группам стран. Средняя цена зарубежных ЛС за 15 лет показывает, что самая высокая цена за упаковку была в 2013 году 7,52 долл. США, а самый низкий в 2019 году 3,32 долл. США. В 2024 году цена за 1 упаковку

противоглаукоматозных ЛС составила 5,75 долл. США. Цена за упаковку лекарственных средств стран СНГ выросла от 0,89 долл. США (2010 г.) до 5,84 долл. США (2024 г.) и самая высокая цена была в 2016 году 6,26 долл. США. Как анализ цен показывает, цена за упаковку отечественных противоглаукоматозных ЛС самая низкая среди групп стран, где цена варьируется от 0,5 долл. США до 1,8 долл. США.



Рисунок 2. Средневзвешенная цена за упаковку противоглаукоматозных ЛС по группам стран производителей

По состоянию 2024 года самые высокие цены за упаковку у лекарственных средств ввозимые из Финляндии – 10,5 долл. США, Пакистан – 9 долл. США, Бельгия – 8,32 долл. США (таблица 1). Самые низкие цены противоглаукоматозных ЛС, как ранее показало анализ отечественные ЛС – 1,44 долл.

США, а также у ЛС поступивших на рынок из Египта – 2,59 долл. США и Турции – 3,75 долл. США. Стоит отметить, что цена ЛС с начало ввоза из Турции и Египта снизились от 8,6 долл. США (2016 г.) и 7,42 долл. США (2010 г.) соответственно.

Таблица 1.

**Анализ средневзвешенной цены за упаковку по
странам-производителям**

Страны	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Финляндия	3,20	5,95	4,93	4,85	4,26	3,24	2,79	3,56	3,23	3,19	4,65	4,28	3,04	4,35	10,5
Пакистан										6	4,27	4,13	8,65	7,58	9
Бельгия	10,53	13,31	12,71	12,67	15,01	9,35	8,78	17,98	5,50	7,77	8,53	4,79	6,18	8,18	8,32
Румыния		21,38	21,57	21,25	10,23	15,56	17,86	9,48	8,40	7,75	7,71	8,08	7,04	8,20	8,03
Греция														6,21	6,16
Армения			7,45	6,66	7,97	10,20	11,78	11,21	6,36	5,29	5,40	5,27	5,62	5,49	5,84
Индия				9	9	9		8,96	4,50	1,93	3,92	4,14	3,72	3,66	4,82
Бангладеш									2,2		4,2				4,5
Турция							8,60	5,54	4,60	4,25	4,20	4,30	2,96	4,05	3,75
Египет	7,42	4,52	8,83	6,86	4,95	4,74	4,50	2,50	1,75	1,63	1,55	1,52	2,36	2,00	2,59
Узбекистан	0,87								1,08	1,80	1,32	0,50	0,79	1,41	1,44
Австрия										1					
Болгария											1,9	4,84	6,63	1,9	
Великобритания	32,53	26,5	26,5	26,5	13,23	26,5									
Германия	3,73	4,20	4,13		5,29	1,62		1,29	1,52	1,27	1,12	1,49			
Иордания												3,33			
Польша					15				1						
Россия		0,52	0,47		0,47			0,85	0,49	0,46	3,82	4,17			
Словакия							11,28	9,19							
Украина	0,89	1,15	1,49	0,92	1,45	1,55	1,67	0,97	0,63	0,78	0,81	0,89	0,89		
Швеция														7,2	

Также проанализированы средневзвешенные цены за упаковку у производителей. На рисунке 3 представлены результаты по вычислению средневзвешенной цены по производителям за 2024 год. В результате было выявлено, что самая низкая средневзвешенная цена наблюдается у производителя ООО «Асептика» - 1,44 долл. США. Высо-

кие цены у зарубежных производителей, таких как Santen Oy (Финляндия) – 10,5 долл. США, Sante Pvt. Ltd (Пакистан) 9 долл. США и Alcon Couvreur s.a. 8,32 долл. США. У производителя «World Medicine» относительно низкая цена по сравнению с остальными зарубежными производителями, то есть 2,2 долл. США.



Рисунок 3. Средневзвешенная цена у производителей 2024 г, долл. США

На следующем этапе была проанализирована средняя цена за одну упаковку противоглаукоматозных ЛС по МНН. Высокие цены по состоянию 2024 года самые низкие цены у препаратов timolol maleate – 2,4 долл. США, dorzolamide – 3,9 долл. США, brimonidine – 4,1 долл. США. Самые высокие цены показывают препараты dorzolamide,

timolol (фиксированная комбинация) – 9,9 долл. США, tafluprost – 7,3 долл. США и travoprost – 6,8 долл. США. В 2024 году цены намного снизились по сравнению с 2010 года, так цена препаратов latanoprost снизились от 29,8 долл. США до 5,9 долл. США, также цена dorzolamide составляла 24,5 долл. США в 2010 году (таблица 2).

Таблица 2.

Анализ цен по международным непатентованным наименованиям

МНН	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
dorzolamide, timolol										6,0	10,0	10,5	9,3	7,6	9,9
tafluprost	13,7	14,5	13,8	12,1	12,5	10,0	8,9	9,9	9,8	9,0	8,7	8,7	8,1	6,8	7,3
travoprost	18,2	25,1	25,0	25,0	24,5	23,2	20,0	13,1	8,5	6,9	7,5	7,8	6,6	7,3	6,8
brimonidine, timolol maleate			7,4	6,7	8,0	10,2	11,8	11,5	6,6	5,4	5,6	5,0	5,2	5,0	6,0
brinzolamide, timolol		25,7	24,2	24,1	21,9	21,2	36,3	24,2	10,4	10,4	9,8	8,5	8,4	6,7	5,9
latanoprost	29,8	23,2	21,6	18,5	14,9	26,5	15,0	9,0		8,6	4,5	3,5	6,0	6,3	5,9
brinzolamide	14,2	19,2	16,7	16,6	17,0	16,0	16,4	16,7	8,0	8,2	8,3	7,3	6,9	6,0	5,6
timolol, latanoprost			26,5	15,7	10,4	9,5	22,0	9,2	5,0	5,4	4,2	4,6	8,1	4,7	4,6
brimonidine							12,4	5,9	4,3	4,0		3,8	3,8	3,8	4,1
dorzolamide	24,5	23,5	23,6	24,1	12,2	16,6	17,2	8,3	6,5	6,2	6,4	5,9	6,4	7,4	3,9
timolol maleate	1,5	2,3	1,8	2,5	1,9	2,2	2,8	2,2	1,4	1,7	2,3	1,2	1,5	2,8	2,4

Далее был рассчитан индекс средневзвешенных цен (ИСВЦ), позволяющий оценить динамику фармацевтического рынка. Он учитывает, как изменение цен на лекарственные препараты, так и изменение структуры продаж, тем самым предоставляя более комплексную картину рыночных процессов.

Согласно результатам исследования, в связи с уменьшением средневзвешенных цен за одну упаковку ИСВЦ препаратов dorzolamide составил 0,16, latanoprost - 0,2, travoprost – 0,37, brinzolamide – 0,39, tafluprost – 0,53, но цена препаратов timolol maleate с начало отчётного периода повысилась и ИСВЦ составил 1,54 (таблица 3).

Также ИСВЦ был рассчитан используя индекс цен и индекс структурных сдвигов, где было обнаружено, что индекс dorzolamide - 0,03, latanoprost - 0,04, travoprost – 0,14, brinzolamide – 0,15, tafluprost – 0,28 и timolol maleate – 2,37.

Для рассмотрения динамики продаж в натуральном выражении был рассчитан индекс изменения натуральных объемов продаж (ИНО). Следовательно, импорт препаратов tafluprost вырос на 21,96, brinzolamide – 9,29, latanoprost – 3,56, dorzolamide – 3,44, timolol maleate – 1,34 и самый низкий ИНО у препаратов travoprost – 0,09.

Таблица 3.

Ценовые и структурные сдвиги на рынке противоглаукоматозных ЛС

МНН	ИСВЦ	ИЦ	ИСС	ИСВЦ	ИНО
dorzolamide	0,16	0,16	95,55	0,03	3,44
latanoprost	0,20	0,20	174,94	0,04	3,56
travoprost	0,37	0,37	123,37	0,14	0,09
brinzolamide	0,39	0,39	79,57	0,15	9,29
tafluprost	0,53	0,53	99,32	0,28	21,96
timolol maleate	1,54	1,54	3,60	2,37	1,34

Выводы.

Проведённый ценовой анализ позволил получить комплексное представление о состоянии и динамике рынка противоглаукоматозных препаратов в период с 2010 по 2024 годы. Основные выводы следующие:

1. За исследуемый период средневзвешенная цена за упаковку противоглаукоматозных лекарственных средств значительно возросла – с 2,58

до 5,69 долл. США. Отмечены периоды резкого повышения (например, в 2011 и 2024 годах), а также отдельные этапы снижения цен (в частности, в 2018 году).

2. Анализ показал, что снижение цен на ряд препаратов, таких как latanoprost и dorzolamide, сопровождалось ростом их потребления в натуральном выражении, что свидетельствует об улучшении доступности

лечения для пациентов. В то же время препараты с высокой ценой демонстрировали менее выраженные темпы роста объемов продаж.

3. Отечественные препараты оказались наиболее доступными по цене, в то время как импортные препараты из стран ЕС и Южной Азии отличались высокими средними ценами. Выявлены конкретные производители с наиболее высокими и низкими ценами, что позволяет учитывать эти данные при планировании закупок.

4. Использование системы индексного анализа (ИСВЦ, ИЦ, ИСС, ИНО) позволило не только отследить динамику цен, но и выявить изменения в потребительском поведении, предпочтениях по МНН и производителям, а также оценить степень влияния ценовой и неценовой конкуренции на рынок.

5. Результаты анализа служат основанием для принятия решений в области лекарственного обеспечения, включая планирование закупок, разработку ценовой политики и механизмов повышения доступности жизненно

важных препаратов. Такой подход особенно важен в условиях ограниченных ресурсов здравоохранения и роста числа пациентов с глаукомой.

Список литературы:

1. Garway-Heath D.F. et al. Latanoprost for open-angle glaucoma (UKGTS): a randomised, multicentre, placebo-controlled trial. *The Lancet*, 2015 Apr 4;385(9975):1295–304.

2. Усмонова З.Р., Умарова Ш.З., Султанбаева Н.М. Обзор стандартов лечения первичной открытоугольной глаукомы // Фармация и фармакология. – 2024. – № 1(7). – С.66.

3. World Glaucoma Week 2025. <https://www.worldglaucomaweek.org>

4. Трофимова Е. Маркетинг в фармации: методология исследований фармацевтического рынка. Учебное пособие для вузов. – Litres, 2020. – С.88-96.

5. Султанбаева Н. М., Умарова Ш. З. Структурный анализ динамики цен блокаторов кальциевых каналов на фармацевтическом рынке Республики Узбекистан // Фармация и фармакология. – 2024. – № 4 (10). – С. 63.

INDEKSLAR TIZIMI ASOSIDA GLAUKOMAGA QARSHI DORI VOSITALARI NARXLARI DINAMIKASINING KOMPLEKS BAHOSI

**Umarova Shahnoza Ziyatovna¹, Usmonova Zoya Rustam qizi¹,
Sultanbayeva Nargiza Muhammed Umarovna¹**

*Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti, Toshkent, O'zbekiston Respublikasi
e-mail: usmonova_zoya@mail.ru*

Mazkur maqolada 2010–2024 yillar davomida O'zbekiston Respublikasida glaukomaga qarshi dori vositalarining narxlari dinamikasining indekslar tizimi orqali kompleks baholanishi bayon etilgan. Glaukomaga qarshi dori vositalarining ishlab chiqaruvchi, yetkazib beruvchi davlatlar hamda xalqaro patentlanmagan nomlar bo'yicha o'rtacha narxlar o'zgarishi tahlil qilingan. Narx indeksi, tuzilma o'zgarishlari indeksi va tabiiy hajm indeksi yordamida narxlar tahlili amalga oshirilgan. Tadqiqot natijalariga

ko'ra, dorilar narxlari kelib chiqish davlati va faol moddasiga bog'liq holda sezilarli darajada farq qiladi. Narxlar keskin oshgan hamda ayrim dori vositalarining arzonlashgan davrlari qayd etilgan bo'lib, bu iste'mol hajmlariga ta'sir ko'rsatgan. Mahalliy ishlab chiqarilgan dorilar eng arzon hisoblanadi. Tadqiqot natijalari glauko-

mani davolash imkoniyatlari haqida tasavvur beradi va dori siyosatini shakllantirish hamda xaridlarni rejalashtirishda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: *glaukomaga qarshi dori vositalari, narx tahlili, indeks usuli, o'rtacha narx, narx dinamikasi, sotuv strukturasining o'zgarishi.*

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF PRICE DYNAMICS FOR ANTIGLAUCOMA DRUGS USING AN INDEX SYSTEM

**Umarova Shakhnoza Ziyatovna¹, Usmonova Zoya Rustam kizi¹,
Sultanbaeva Nargiza Muhammed Umarovna¹**

*Institute of pharmaceutical education and research, Tashkent,
Republic of Uzbekistan*

e-mail: usmonova.zoya@mail.ru

This article presents a comprehensive assessment of price dynamics for antiglaucoma drugs in the Republic of Uzbekistan from 2010 to 2024 using an index system. Analyzed changes in weighted average prices by manufacturer, supplier country, and international nonproprietary names, applying price indices, structural shift indices, and volume indices. The study reveals significant variations in drug prices depending on origin and active substance. Periods of both sharp price increases and reductions were observed, influencing consumption volumes. Domestically produced drugs remained the most affordable. The findings provide insight into glaucoma treatment accessibility and can inform pharmaceutical policy and procurement planning.

Key words: *antiglaucoma drugs, price analysis, index method, weighted average price, price dynamics, sales structure.*

O'SMA O'SIMLIGI URUG'LARIDAN OLINGAN MOY TARKIBIDAGI YOG'DA ERIYDIGAN VITAMINLARNI SIFAT VA MIQDORIY TAHLILINI YUSSX USULDA O'TKAZISH

Xakimjanova Shaxnoza Ozod qizi, Tillayeva Gulnora Urunbayevna

Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
e-mail: skhakimjanova@mail.ru, tel:+998974624044

Ushbu maqolada tavsiya etilayotgan o'sma o'simligi (Isatis tinctoria) urug'lari moyi o'z ichida saqlaydigan yog'da eriydigan vitaminlarni YuSSX usulda sifat va miqdoriy tahlil natijalari keltirildi va eng ko'p miqdorda aniqlangan vitamin D₃ miqdorining YuSSX uslubidagi tahlil natijalari va uslubning metrologik tavsifi keltirildi.

Kalit so'zlar: *O'sma o'simligi urug'lari moyi, YuSSX usuli, yog'da eriydigan vitaminlar, metrologik tavsif.*

Kirish: Yog'da eriydigan vitaminlar (A, D, E va K) organizmning normal ishlashi uchun zarur bo'lib, moddalar almashinuvida, immunitetni saqlashda, suyaklar mustahkamligida, ko'rish apparatini faoliyatida, yurak qon tizimida va boshqa ko'plab jarayonlarda ishtirok etadi.

Vitamin A (retinol) - ko'rish, hujayralarning o'sishi va rivojlanishi, teri va shilliq qavatlar salomatligini saqlash hamda immunitet tizimi uchun muhim ahamiyatga ega. D vitamini (kalsiferol) - suyaklar va tishlar salomatligi uchun muhim, kalsiy va fosforni o'zlashtirish uchun zarur. Shuningdek, immunitet va mushaklar faoliyatiga ta'sir qiladigan vitamin hisoblanadi. E vitamini (tokoferol) esa - hujayralarni erkin radikallar ta'siridan himoya qiluvchi kuchli antioksidant. Teri salomatligi, immunitet, reproduktiv tizim va qon ishlab chiqarish tizimiga ta'sir qiladi [1,2].

A, D, E vitaminlariga boy o'simliklar inson uchun bu vitaminlarning muhim manbai hisoblanadi. Turli adabiyot manbalaridan o'sma o'simligi urug'lari

yog'da eriydigan vitaminlarga boy ekanligi ma'lum. Shu sababdan ushbu o'simlik moyi saqlovchi tog'da eriydigan vitaminlarni zamonaviy fizik kimyoviy usul (YuSSX) orqali o'rganishga qaror qildik [3].

Tadqiqotning maqsadi: Yuqoridagi ma'lumotlardan kelib chiqib, o'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibidagi yog'da eriydigan vitaminlar sifat va miqdoriy tahlilini YuSSX usulida o'tkazish maqsad qilib olingdi.

Usullar va uslublar: Moy tarkibidagi yog'da eriydigan vitaminlarni sifat va miqdoriy tahlilini amalga oshirishda zamonaviy tezkor yuqori aniqlikdagi (YuSSX) usuldan foydalandik. Bu usul o'zining o'ta aniqliligi bilan boshqa fizik kimyoviy usullardan ajralib turdi.

Tayyorlangan tekshiriluvchi va standart namuna eritmalari alohida-alohida 20 mkl miqdorda uskunaga (Shimadzu, LC 20 AD SPD M20A) yuborildi. Xromatografiya 20 daqiqa davomida olib borildi. Qo'zg'almas va yuqori bosim ostida

qo'zg'aluvchi fazalarda ajralgan moddalar Diod-Matritsali detektor yordamida qayd etildi.

YuSSX-MS usulining sharoitlari: qo'zg'almas faza Shim-pack XR-ODS II 150 L x 3,5 mm poralar o'lchami 3,5 mkm, qo'zg'almas faza harorati 40°C, qo'zg'aluv-

chan fazaning oqim tezligi 1,000 ml/min, to'lqin uzunligi 280 nm - vitamin D₃ uchun, 254 nm - vitamin E uchun va 320 nm - vitamin A uchun; tekshiriluvchi eritmaning yuborilish miqdori – 20 mkl, tekshiruv davomiyligi 20 min.

1 jadval

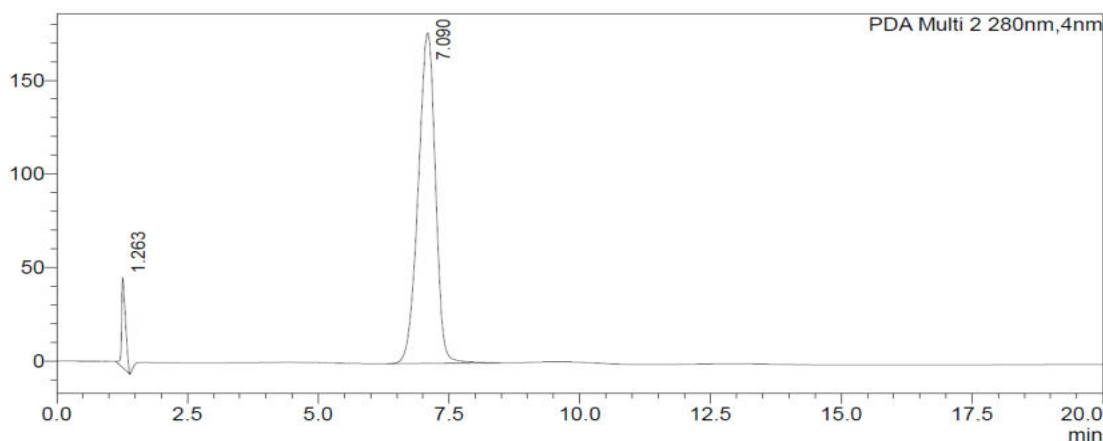
Qo'zg'aluvchi faza o'zgaruvchan tarkibi (vaqtga mos ravishda)

№	Vaqt daq.	Qo'zg'aluvchi A faza, %	Qo'zg'aluvchi B faza, %
1	2	98	2
2	6	95	5
2	8	50	50
3	12	50	50
4	14	30	70
5	16	30	70
6	18	90	10
7	20	90	10

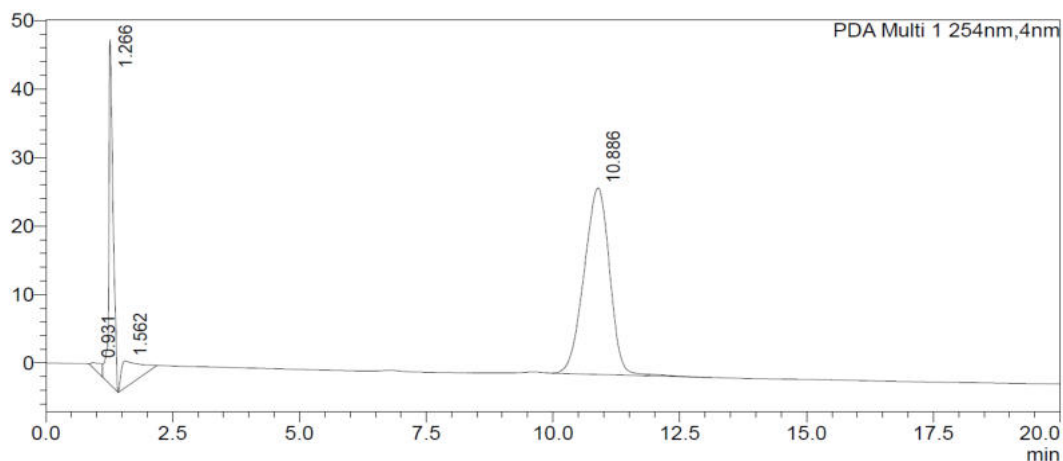
Qo'zg'aluvchan A fazani tayyorlash: 1 ml chumoli kislotasi olinib 1000 ml atsetonitril (YuSSX uchun Sigma Aldrich) eritildi. Hosil qilingan eritma muhiti potentsiometrik usulda aniqlandi (pH=2,5).

Qo'zg'aluvchi B faza: YuSSX uchun ishlatiladigan metanoldan (YuSSX uchun Sigma Aldrich) foydalanildi.

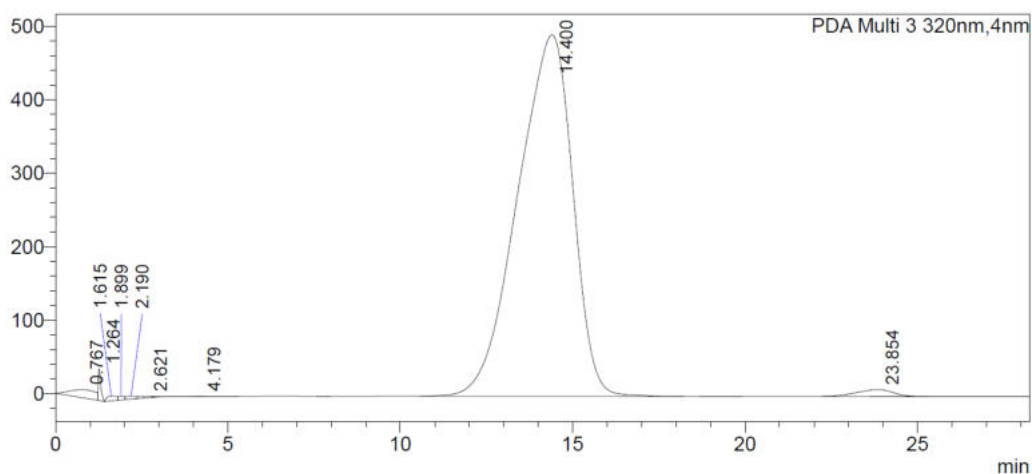
Natijalar: Moy (1-3-rasmlar) takribida qanday vitaminlar guruhi mavjudligini aniqlash maqsadida metanolli va suv metanolli ekstrakt tayyorlanib, YuSSX usulida chinligi aniqlab olindi. Bunda mos ravishda vitamin D₃, vitamin E, vitamin A molekulyar massalari kiritildi. O'sma o'simligi urug'lari moyi (4-6-rasmlar) tarkibida ham yuqoridagi tartibda vitaminlar identifikatsiyalandi (2-jadval).



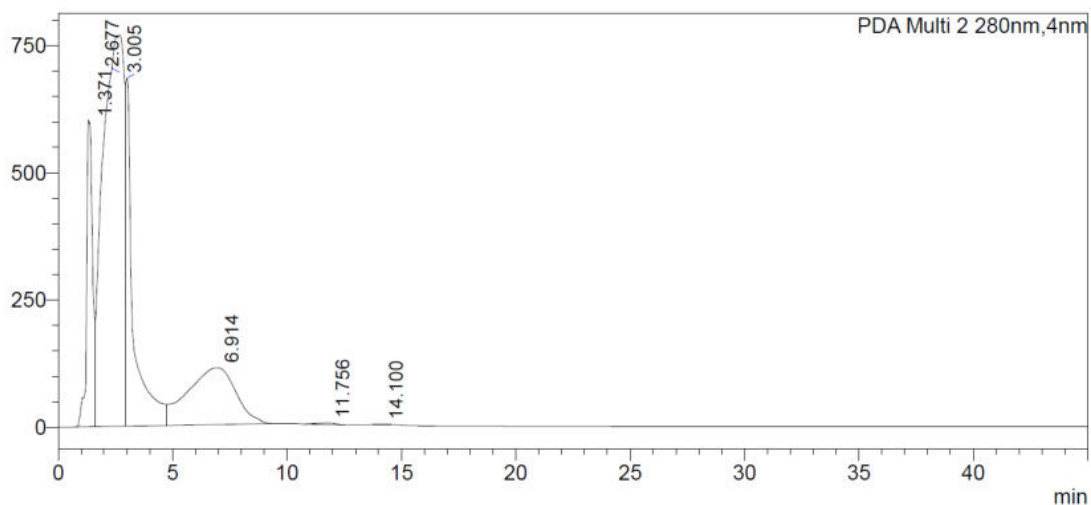
1-rasm. Xolekalsiferol standart (USP farmakopeyasi bo'yicha) namunasining YuSSX- xromatogrammasi



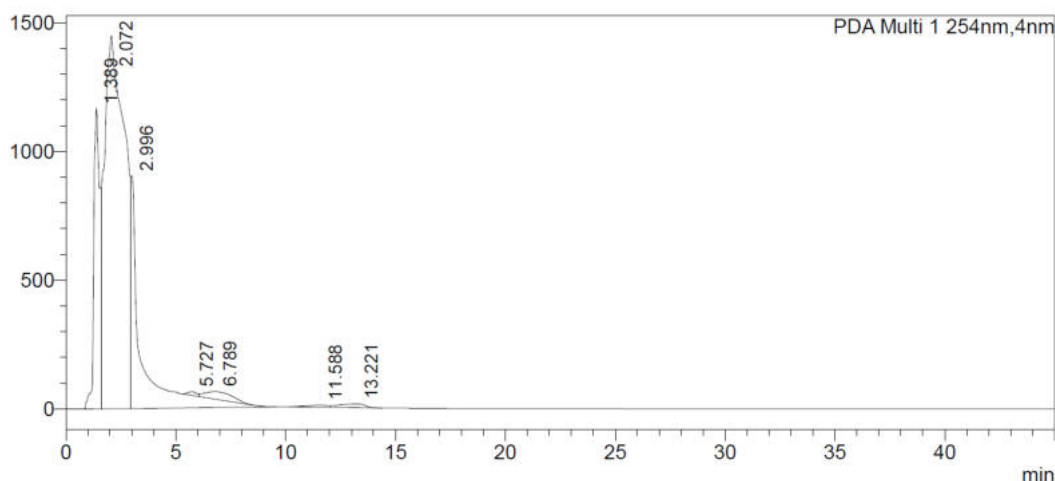
2-rasm. Alfa tokoferol standart (USP farmakopeyasi bo'yicha) namunasining YuSSX- xromatogrammasi



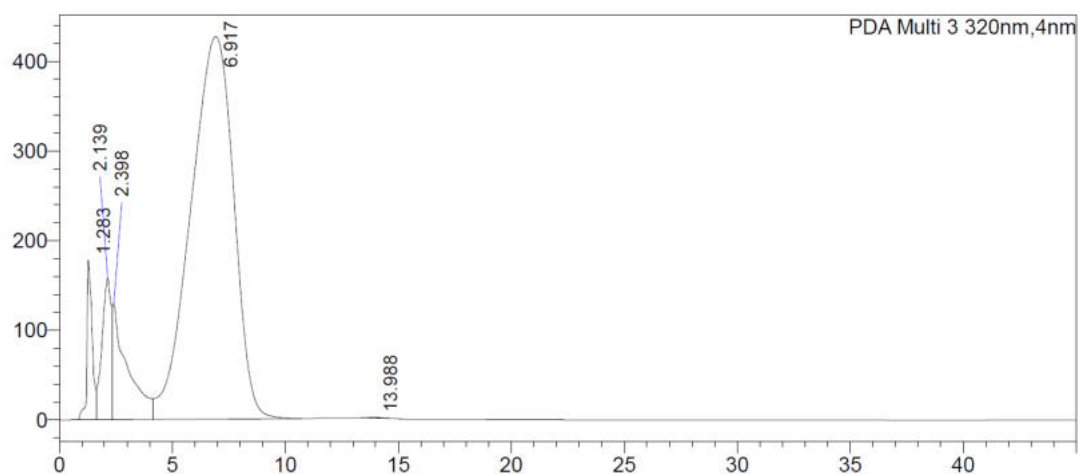
3-rasm. Retinol atsetat standart (USP farmakopeyasi bo'yicha) namunasining YuSSX- xromatogrammasi



4-rasm. Moy tarkibidagi Xolikalsiferol namunasining umumiy YuSSX- xromatogrammasi



5-rasm. Moy tarkibidagi Alfa tokoferol namunasining umumiy YuSSX- xromatogrammasi



6-rasm. Moy tarkibidagi Retinol atsetat namunasining umumiy YuSSX- xromatogrammasi

1 va 4 rasmlardan ma'lum bo'ldiki, D₃ vitamin standart namunasining ushlanish vaqti 7,090 daqiqani tashkil qildi, moyning xromatogrammasida ham mos ravishda ushlanish vaqti 6,914 daqiqada cho'qqi hosil bo'ldi.

2 va 5 rasmlardashuniko'rish mumkinki, vitamin E standart namunasining ushlanish vaqti 10,886 daqiqani tashkil qildi, moyning xromatogrammasida mos

ravishda ushlanish vaqti 11,588 daqiqada cho'qqi hosil bo'ldi.

Vitamin A standart namunasining (3 rasm) ushlanish vaqti 14,400 daqiqani tashkil qildi, moyning xromatogrammasida (6 rasm) esa mos ravishda ushlanish vaqti 13,988 daqiqada cho'qqi hosil qildi.

Moy tarkibidagi yog'da eriydigan vitaminlar miqdori quyidagi formula bo'yicha topiladi:

$$X = \frac{S_{tek} \cdot a_{std} \cdot V_{tek} \cdot P \cdot 1000}{S_{std} \cdot V_{std} \cdot a_{tek} \cdot 100} = \frac{S_{tek} \cdot a_{std} \cdot P \cdot V_{tek} \cdot 0}{S_{std} \cdot a_{tek} \cdot V_{std}}$$

Bunda: S_{std} – xromatogrammadagi vitamin ISN ning asosiy cho'qqi yuzalari, mAU;

S_{tek} – moy xromatogrammasidagi vitaminning asosiy cho'qqi yuzalari, mAU;

a_{st} – vitamin ISN ning aniq tortimlari, g; P – ISN tarkibidagi vitamin miqdori, % (2 jadval) [4].

2-jadval

**O'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibidagi
vitaminlarning chinligi va miqdori**

№	Vitamin nomi	O'sma o'simligi urug'lari moyi	Moyning 1 mldagi miqdori (mg)
1	Vitamin D ₃	+	0.40
2	Vitamin E	+	0.052
3	Vitamin A	+	0.000212

2-jadvaldagi natijalarga ko'ra o'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibida vitamin D₃ – 0,40 mg, vitamin E - 0,052, vitamin A esa 0,000212 mg miqdorda aniqlandi.

O'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibidagi D₃ vitaminining miqdori va statistik natijalari quyidagi 3 - jadvalda keltirilgan.

3-jadval

**O'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibidagi D₃ vitamini miqdorining
YuSSX uslubidagi tahlil natijalari va uslubning metrologik tavsifi
(n=5; P=95%; t(p,f)=2,78; f=4)**

X _i , mg/g	$\bar{X}$, mg/g	F	S ²	S	S _x	$\pm \bar{\epsilon}$, %
X1=0,411 X2=0,398 X3=0,388 X4=0,414 X5=0,408	0,4038	4	0,00011420	0,0106864	0,0047791	3,29%

3-jadvaldagi natijalarga ko'ra, o'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibidagi D₃ vitaminining miqdori 0,40 mg/g tashkil etdi va uslubning o'rtacha nisbiy xatoligi esa 3,29 % teng.

Xulosalar: O'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibida yog'da eriydigan vitaminlar miqdorini aniqlashning YuSSX uslubi ishlab chiqildi. Tadqiqot natijasida o'sma o'simligi urug'lari moyi tarkibida eng ko'p miqdorda vitamin D₃ – 0,40 mg aniqlandi. Olingan natijalar o'simlik xomashyosini ro'yxatdan o'tkazish uchun taqdim etiladigan me'yoriy hujjatlarni tayyorlashda xizmat qiladi [5].

Adabiyotlar:

1. Реипназаров Б. Д. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ // Мировая наука. 2022. №10 (67). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lekarstvennye-rasteniya-soderzhaschie-vitaminy> (дата обращения: 04.08.2025).

2. Овчаренко Андрей Станиславович, Расулова Елена Александровна, Кондакова Оксана Эриковна, Иванова Ольга Валерьевна Функциональные ингредиенты плодов

дикорастущих растений // Пищевая промышленность. 2017. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnye-ingredienty-plodov-dikorastuschih-rasteniy> (дата обращения: 04.08.2025).

3. Ш.О. Хакимжанова, Тиллаева Г.У. Определение некоторых биологически активных веществ в семенах Вайды красильной (*Isatis tinctoria*). O'zbekiston farmatsevtik xabarnomasi, 1/2025 ISSN 2181-0311. Определение некоторых биологически активных веществ в семенах Вайды красильной (*Isatis tinctoria*), 63-73 с.

4. Хакимжанова Ш. О., Тиллаева Г. У. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРО-И МАКРОЭЛЕМЕН-

ТОВ В СЕМЕНАХ ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ (*ISATIS TINCTORIA*) //Евразийский журнал медицинских и естественных наук. – 2024. – Т. 4. – №. 5 (Speciaial Issue). – С. 58-59.

5. Саратовцева Юлия Дмитриевна, Пашков Александр Николаевич, Карташова Наталия Михайловна, Чепрасова Анна Александровна, Обыденных Екатерина Викторовна ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА // Метод З. 2022. №3 (5). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vitaminonosnyh-rasteniy-na-organizm-cheloveka> (дата обращения: 04.08.2025).

КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В МАСЛЕ, ПОЛУЧЕННОМ ИЗ СЕМЯН ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ МЕТОДОМ ВЭЖХ

Хакимжанова Шахноза Озод қизи, Тиллаева Гулнора Урунбаевна

Ташкентский фармацевтический институт, Ташкент, Узбекистан
e-mail: skhakimjanova@mail.ru, тел: +998974624044

*В данной статье представлены результаты качественного и количественного анализа жирорастворимых витаминов, содержащихся в рекомендуемом масле семян Вайды красильной (*Isatis tinctoria*) методом ВЭЖХ, а также приведены результаты анализа витамина D3, обнаруженного в наибольшем количестве и метрологическая характеристика метода.*

Ключевые слова: Масло семян Вайды красильной, метод ВЭЖХ, жирорастворимые витамины, метрологическая характеристика.

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF FAT-SOLUBLE VITAMINS IN OIL OBTAINED FROM IATIS TINCTORIA SEEDS BY THE METHOD OF HPLC

Khakimjanova Shakhnoza Ozod kizi, Tillayeva Gulnora Urunbayevna

Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Uzbekistan
e-mail: skhakimjanova@mail.ru, number: +998974624044

*This article presents the results of qualitative and quantitative analysis by HPLC of fat-soluble vitamins contained in the oil of the seeds of the recommended woad plant (*Isatis tinctoria*), and presents the results of the HPLC analysis of the amount of vitamin D3, determined in the largest quantity, and the metrological characteristics of the method.*

Keywords: *Isatis tinctoria* seed oil, HPLC method, fat-soluble vitamins, metrological characteristics.

УДК 615.322.58.087

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И СРОКА ГОДНОСТИ ДИУРЕТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА “АЛЕРВА”

**Хасанова Барно Жалоладдиновна, Олимов Немат Каюмович,
Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Сидаметова Зайнаб Энверовна**

*Ташкентский фармацевтический институт, Республика Узбекистан, г. Ташкент
e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com*

В работе приводятся результаты исследований по определению условий хранения и срока годности диуретического препарата «Алерва». По результатам проведенных исследований фильтр пакетного препарата «Алерва», упакованного в три различных типа упаковочных материалов, сохранял свои качественные и количественные показатели на протяжении всего периода наблюдения - 30 месяцев. Установлено, что наиболее оптимальной упаковкой для диуретического препарата “Алерва” является пакет из фильтровальной бумаги, определен срок хранения препарата при температуре помещения $25^{\circ} \pm 2,0$, и относительной влажности воздуха не более 75% - 2 года.

Ключевые слова. Диуретический препарат «Алерва», фильтр-пакет, нейлоновый фильтр-пакет, многоразовые пакеты из алюминиевой фольги, срок хранения, влажность воздуха.

Введение. Растительные препараты- это лекарственные средства, основанные на растительных компонентах, таких как травы, цветы, корни и плоды. Они обладают различными терапевтическими и восстановительными свойствами, а также часто используются в качестве профилактических средств. Следует помнить, что правильное хранение растительных препаратов и соблюдение их срока годности напрямую влияют на их эффективность и безопасность [1].

Срок хранения растительных препаратов напрямую зависит от их состава, способа приготовления и формы упаковки. Производители обычно ука-

зывают срок годности фитопрепаратов в упаковке от 1 года до 3 лет. При этом важно соблюдать рекомендации по условиям и срокам хранения фитопрепарата, так как растительные препараты могут утратить свои лечебные свойства после истечения срока годности [2]. Поэтому при определении условий хранения и срока годности фитопрепаратов необходимо учитывать ряд факторов: вид растения (некоторые части растений, такие как цветы и листья, теряют свои свойства быстрее, чем корни и кора); форма продукта (препараты в фильтр-пакетах хранятся меньше по сравнению с другими видами упакованных фитопрепаратов из-за допол-

нительного измельчения, поскольку фильтр-пакеты менее защищены от внешних воздействий); способ обработки фитопрепарата (например, естественно высушенные растения могут храниться дольше); при неправильных условиях хранения качество растительных препаратов и срок их заваривания возможно значительно сокращаются, даже если срок действия не истек в соответствии с этикеткой.

Учитывая вышеизложенное, определение условий хранения и срока годности фитопрепаратов представляет собой сложный процесс, включающий анализ состава, условий хранения и химической стабильности продукта. Соблюдение рекомендаций по хранению и своевременному использованию обеспечивает сохранение полезных свойств растительных препаратов и их максимальную пользу для здоровья.

Цель исследования. Проведение анализа по определению условий хранения и срока годности диуретического фитопрепарата «Алерва», разработанного на кафедре Фармакогнозии и стандартизации лекарственных средств.

Материалы и методы. В экспериментах по определению условий хранения фильтр-пакетного препарата «Алерва» на качественные показатели готовой продукции - внешний вид, подлинность, влажность (%), степень измельчения (мм), масса одной упаковки (г), массовая доля водорастворимых экстрактивных веществ (%), микробиологическая чистота и количество суммы флавоноидов (за счет рутина, %) в естественных условиях - при хранении в течение 30 месяцев в помещении при комнатной температуре (25.0 ± 2.0 C) и относительной влажности воздуха

60-75% были изучены сравнительно с исходными показателями качества [3].

Фитопрепарат «Алерва» в форме фильтр-пакета упаковывали в тару, разрешенную к применению в медицине:

- Для первичной упаковки - бумажные фильтр-пакеты (ОСТ 64-071-89) и на вторичную упаковку - картонные коробки (ОСТ 64-026-87);

- Для первичной упаковки нейлоновый фильтр-пакет (ОСТ 12302-2013) и на вторичную упаковку - картонные коробки (ОСТ 12301-2006);

- Для первичной упаковки - многоразовые пакеты из алюминиевой фольги (ОСТ 745 - 2014) и картонные коробки (ОСТ 12301-2006) для вторичной упаковки.

Хранение фитопрепарата в виде фильтр-пакета «Алерва» в естественных условиях контролировалось в течение 2,5 лет путем изучения показателей качества каждые 6 месяцев и определения количества [4], а также согласно Государственной фармакопеи РУз.

Результаты исследования показали, что мочегонный фитопрепарат «Алерва», упакованный в три различных типа упаковочных материалов, сохранял свои качественные и количественные показатели на протяжении всего периода наблюдения (30 месяцев). Однако показатели качества растительного сбора, упакованного в пакеты из алюминиевой фольги и нейлона, ниже, чем у растительного сбора, упакованного в фильтровальную бумагу. Таким образом, приоритетность упаковочных материалов была распределена в следующем порядке: пакет из фильтровальной бумаги > пакет из алюминиевой фольги > пакет из нейлона > [5].

Обсуждение. Установлено, что показатели качества мочегонного фитопрепарата «Алерва» находятся на требуемом уровне, а также выбранные материалы для упаковки фитопрепарата обеспечивают их стабильность. Следовательно, при внедрении в практику мочегонного фитопрепарата «Алерва» можно рекомендовать вышеуказанный упаковочный материал в виде фильтр-пакета.

Результаты испытания стабильности препарата «Алерва» в товарной упаковке методом «естественного старения» приводятся в таблице 1.

Выводы: Диуретический препарат «Алерва» при хранении в естественных условиях в течение 30 месяцев оценивался по изученным показателям качества, и в соответствии с техническими требованиями. При этом установлено, что наиболее оптимальной упаковкой для диуретического препарата «Алерва» является пакет из фильтровальной бумаги, установлен срок хранения пре-

парата при температуре помещения $25^{\circ}\pm 2.0$, и относительной влажности воздуха не более 75% С - 2 года.

Использованная литература.

1. Иргашева Ш.Б. Растительные лекарственные средства. Абу Али Ибн Сино (Авиценна) Справочник. – Ташкент, 2003. – 279с.

2. Салихов Ф.Д., Рахматуллаева М.М., Таджиева А.Д. Стабильность и условия хранения капсул Мумиё асил // Узбекистон фармацевтик хабарномаси.-2019.-№1.-С.35-38.

3. Слуцкая Р.Я. Фармацевтическая упаковка как фактор качества лекарственных средств // Тара и упаковка.-2005.-№1.-С.16-18.

4. Рахымбердинов М.Б., Каюпова Ф.Е., Егизбаева А.А., Журынова А.О., Суттибаева М.Ж. Фармацевтическая упаковка: требование и качество // Фармация Казахстана.-2021.-№3.-С.87-90.

5. Авраменко В.В., Рубцова Л.Н., Сорокин В.В., Димов И.Д., Лобода В.Н. Особенности упаковки фармацевтических продуктов // Научный альманах.-2023.-№2-2 (100).-С.28-32.

Таблица 1.
Результаты испытания стабильности препарата “Алерва”
в товарной упаковке методом «естественного старения».

		Наименование показателей									
Серия	Дата Анализа (месяц, год) год	Срок хранения в годах Внешние при- знаки	Микроско- пия	Качественная реакция: - на флавоноиды	Влаж- ность	Зола общая	Золы нераст. в 10%/ HCL	Масса со- держимого упаковки	Количествен-ное определение: - сумма флавано- идов в пересчете на рутин	Отк- ло- нения от НТД	
		Измельченное сырьё в пакети- ках, имеющее специфический слабый запах, при заваривании должно иметь прозрачный рас- твор светло желтого цвета.	В соответ- ствии ФС	С 1% раство- ром алюми- ния хлорида в 96% спирте; появляется желто-зеле- ное окраши- вание	Не более 12,0%	Не более 12%	Не бо- лее 2%	От 0,97 гр до 1,03 гр (отклоне- ние допу- скается ±3%).	Не менее 0,1%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
010920	09.20.	Начало хранения	Соотв.	Соотв.	По- лож.	8,24	6,02%	1,12	Соотв.	0,11	Нет
	03.21	6 мес.	Соотв.	Соотв.	По- лож.	8,24	6,02%	1,12	Соотв.		
	09.21	1 год	Соотв.	Соотв.	По- лож.	8,2	6,02%	1,12	Соотв.	0,11	
	03.22	1 год 6 мес.	Соотв.	Соотв.	Полож	8,11	5.82%	1,12	Соотв	0,11	
	09.20	2 года	Соотв.	Соотв.	Полож	8,0	5,80%	1,12	Соотв.	0,11	

Продолжения таблица 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
020920	09.20.	Начало хранения	В соответствии ФС	Соотв.	Полож	11,33	6,21%	1,18	Соотв	0,14	Нет
	03.21	6 мес	Соответ.	Соотв.	Полож.	11,01	6,21%	1,18	Соотв	0,14	
	09.21	1 год	Соответ.	Соотв.	Полож.	10,93	6,21%	1,18	Соотв	0,14	
	03.22	1 год 6 мес.	Соответ	Соотв.	Полож	10,39	5,92%	1,18	Соотв.	0,13	
	09.22	2 года	Соответ	Соотв.	Полож	10,39	5,92%	1,18	Соотв	0,11	
	09.20.	Начало хранения	В соответствии ФС	Соотв.	Полож.	10,16	5,63%	1,09	Соотв.	0,11	
030920	03.21	6 мес.	Соответ.	Соотв.	Полож	10,02	5,63%	1,09	Соотв	0,11	
	09.21	1 год	Соответ	Соотв.	Полож.	10,00	5,63%	1,09	Соотв.	0,11	
	03.22	1 год 6 мес.	Соответ.	Соотв.	Полож.	9,83	5,63%	1,09	Соотв.	0,11	
	09.22	2 года	Соответ	Соотв.	Полож	9,83	5,63%	1,09	Соотв	0,11	

Примечания: 1. Образцы серий 0109020; 020920; 030920 упакованы по 1 г в фильтр-пакеты из фильтровальной бумаги для упаковки чая, изготовленные по ОСТ 64-071-89. Фильтр-пакеты по 20 или 25 штук укладываются в пачки картонные по ОСТ 64-026-87, изготовленные из картона коробочного типа хром-эрац или марки А по ГОСТ 7933-89

2. Условия хранения в соответствии с требованиями ФСП: Рекомендуется хранить в сухом, хорошо вентилируемом помещении, без прямого попадания солнечных лучей, при температуре не выше 25 °С, с относительной влажностью воздуха не более 75%.

«ALERVA» DIURETIK PREPARATINI SAQLASH SHAROITLARI VA YAROQLILIK MUDDATINI ANIQLASH

**Hasanova Barno Jaloladdinovna, Olimov Ne'mat Qayumovich,
Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Sidametova Zaynab Enverovna**

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

*Toshkent farmatsevtika instituti, O'zbekiston Respublikasi,
Toshkent shahri*

Maqolada «Alerva» diuretik preparatining saqlash sharoitlari va yaroqlilik muddatini aniqlash bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. O'tkazilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, uch xil turdagi qadoqlash materiallariga qadoqlangan «Alerva» filtri- paketli preparatining butun kuzatuv davri - 30 oy davomida o'zining sifat va miqdoriy ko'rsatkichlarini saqlab qoldi. «Alerva» diuretik preparati uchun eng maqbul qadoq filtr qog'ozdan tayyorlangan paket ekanligi aniqlandi, preparatning xona harorati $25^{\circ}\pm 2,0$ va havoning nisbiy namligi 75% dan oshmagan sharoitda saqlanish muddati 2 yil ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar. «Alerva» diuretik preparati, filtr-paket, neylon filtr-paket, alyumin fol-gadan tayyorlangan ko'p marta ishlatiladigan paketlar, saqlash muddati, havo namligi.

DETERMINATION OF THE STORAGE CONDITIONS AND SHORTAGE PERIOD OF THE DIURETIC PREPARATION «ALERVA»

**Khasanova Barno Jaloladdinovna, Olimov Nemat Kayumovich,
Abdullaeva Munira Ubaydullaevna, Sidametova Zaynab Enverovna**

e-mail: abdullayeva19530101@gmail.com

*Tashkent Pharmaceutical Institute, Republic of Uzbekistan, UZ
Tashkent city*

The work presents the results of research on determining the storage conditions and shelf life of the diuretic drug «Alerva». According to the results of the conducted studies, the filter of the packaged drug «Alerva» packaged in three different types of packaging materials, maintained its qualitative and quantitative indicators throughout the entire observation period - 30 months. It was determined that the most optimal packaging for the diuretic drug «Alerva» is a filter paper package, and the shelf life of the drug was determined at room temperature of $25^{\circ}\pm 2.0$ and relative air humidity not exceeding 75% - 2 years.

Keywords. Diuretic preparation «Alerva», filter bag, nylon filter bag, reusable aluminum foil bags, shelf life, air humidity.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СУБСТАНЦИИ С НАНОЧАСТИЦАМИ ЗОЛОТА МЕТОДОМ IN VITRO

Шерматова Ирода Бахтиёр қизи*¹, Сагдуллаев Шамансур Шахсаидович²

¹Ташкентский Фармацевтический институт

²Институт химии растительных веществ (ИХРВ)

*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

В данной работе исследовали новый механизм действия наночастиц золота при лечении рака молочной железы. Цитотоксичность наночастиц оценивали с помощью анализа на раковой клеточной линии MCF-7 (аденокарцинома молочной железы человека), подвергая их воздействию различных концентраций в течение 24 ч. Результаты эксперимента анализировали для определения IC_{50} – концентрации вещества, вызывающей снижение жизнеспособности клеток на 50%. Под воздействием наночастиц золота значение IC_{50} для клеток MCF-7 наблюдалось дозозависимое снижение их жизнеспособности.

Ключевые слова: наночастицы золота, субстанция, нанотехнология, рак молочной железы (РМЖ), IC_{50} , MCF-7 (аденокарцинома молочной железы человека), *invitro*, DMEM, FBS.

Введение. Лекарственные растения, которые широко используются в традиционной медицинской практике, играют жизненно важную роль в лечении различных видов заболеваний человека. Их экстракты из различных частей растений, таких как листья, цветы и корни, используются при разработке новых терапевтических препаратов [1]. По оценкам, более 60% противораковых препаратов, которые в настоящее время используются для лечения рака, выделены из лекарственных растений, и почти 3000 лекарственных растений во всем мире, как сообщается, обладают противораковыми свойствами [2].

Лекарственные растения богаты различными фитоконпонентами, включая полифенолы, флавоноиды, гликозиды, терпеноиды, жирные кислоты, ал-

калоиды, сапонины и танины [3].

Когда эти материалы используются в качестве источника для синтеза НЧ, поверхность НЧ либо покрывается, либо конъюгируется с этими полезными соединениями. Таким образом, наночастицы, синтезированные с использованием экстрактов лекарственных растений, демонстрируют интересные антибактериальные, противовоспалительные, антидиабетические и цитотоксические свойства [4].

Кроме того, наночастицы золота, синтезированные с помощью различных зеленых технологий с использованием экологически чистых реагентов, демонстрируют превосходную регуляцию иммунного ответа и эффективность в терапии заболеваний, связанных с иммунной системой, таких как

рак, воспалительные и аутоиммунные заболевания [5]. Ван и др. [6] сообщили о зеленом синтезе наночастицы золота с использованием лекарственного растения *Scutellaria barbata*, которое широко используется в китайской системе медицины для лечения различных заболеваний человека. Биосинтезированные наночастицы золота показали эффективную противораковую активность против линий клеток рака поджелудочной железы человека (PANC-1).

Рак молочной железы (РМЖ) является наиболее распространенной злокачественной опухолью во всем мире и ведущей причиной смертности от рака. Кроме того, результаты исследований, проведенные Amini и соавт. показали, что обработка клеток апигенином с наночастицам золота в концентрации 128 мкг/мл приводит к гибели почти половины как раковых, так и нормальных клеток. Анализ методом проточной цитометрии показал, что основным механизмом гибели клеток является апоптоз [7].

В подавляющем большинстве случаев заболевают женщины, причём заболеваемость растёт с возрастом – более 80% случаев рака молочной железы диагностируются у женщин старше 50 лет [8]. Тем не менее, заболеваемость раком молочной железы у молодых женщин (в возрасте до 40 лет) растёт и связана с более агрессивными характеристиками опухолей и более низкими показателями выживаемости. Исследования Humlevik и соавт. показали, что у молодых пациентов наблюдались более агрессивные клиничко-патологические признаки, такие как более высокая гистологическая степень злокачественности, более частое поражение лимфатических узлов и отсутствие

рецепторов эстрогена [9]. Рак молочной железы очень неоднороден как на морфологическом, так и на молекулярном уровне и требует различных схем лечения в зависимости от молекулярного подтипа. Тревожный рост числа случаев рака молочной железы подчёркивает важность борьбы с этим заболеванием на нескольких уровнях [9]. Возникновение и развитие рака молочной железы связано с ферроптозом, который тесно связан с его лечением. Лечение РМЖ является сложным из-за наличия лекарственной устойчивости и ограниченной доступности терапевтических вариантов, что требует поиска более эффективных противораковых средств против данного вида опухоли [10]. Разработка органоидов рака молочной железы облегчает анализ молекулярного фона рака молочной железы и биологического поведения опухоли, включая клиничко-патологические характеристики, реакцию на лекарственные препараты или взаимосвязь с лекарственной устойчивостью, и способствует развитию прецизионной терапии рака молочной железы. Трёхмерная (3D) клеточная культура органоида рака молочной железы MCF-7 более похожа на среду *in vivo* и, таким образом, даёт более реалистичные результаты, чем двумерная клеточная культура [9].

Цель исследований. Данная работа посвящена зеленому синтезу и изучению характеристик наночастиц золота с использованием *Scutellaria Iscanderi*L., а также *in vitro* цитотоксические эффекты.

Материалы и методы исследования. В качестве материала исследования был использована субстанция с наночастицами золота полученной

методом зеленого синтеза с использованием экстракта травы *Scutellaria Iscanderi*L[1].

При изучении острой токсичности субстанции с наночастицами золота методом *in vitro* использовались:

1. Здоровые клетки человеческого грудного рака самой чувствительной линии MCF-7 (Производитель: ATCC; серия HTB-22; Название товара: Human Breast Adenocarcinoma; LOT:70050983)

2. Порошок с наночастицами золота. Натрий-фосфатный буфер.

Для изучения острой токсичности субстанции с наночастицами золота был проведён эксперимент *in vitro* с использованием клеточной линии MCF-7 (аденокарцинома молочной железы человека). Клетки линии MCF-7 (производитель: ATCC; серия HTB-22; LOT: 70050983) культивировались в стандартных условиях (37 °C, 5% CO₂) в питательной среде DMEM с высоким содержанием глюкозы, дополненной 10% фетальной бычьей сыворотки (FBS) и 1% антибиотиков.

Экспериментальная часть. Нами были проведены исследования *in vitro* по изучению острой токсичности субстанции с наночастицами золота с использованием клеточной линии MCF-7 (аденокарцинома молочной железы человека). Исследования субстанции были проведены в лаборатории Ташкентского фармацевтического института «Научная лаборатория инновационных фармацевтических соединений».

На первом этапе клетки культивировали в течение 2-3 суток до достижения необходимой плотности. Затем клетки высевали в 96-луночные планшеты из расчёта 10,000 клеток на лунку и оставляли на 24 часа для адгезии и восстановления в условиях инкубатора. (рисунок-1)

Для тестирования цитотоксичности была приготовлена серия растворов тестируемого вещества. Основной раствор субстанции с наночастицами золота готовили в дистиллированной воде при концентрации 5 мг/мл.

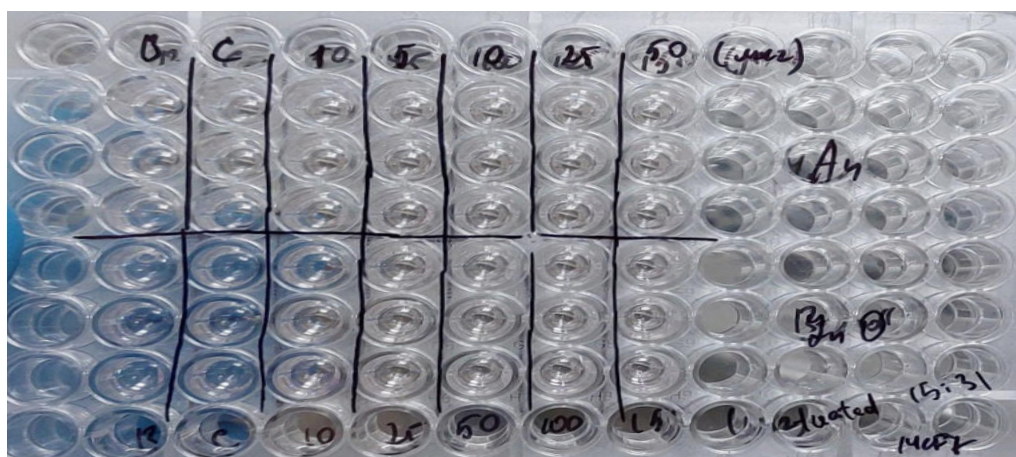


Рис.1. Культивирование клеток и высеv на луночные планшеты

Путём последовательного разбавления основного раствора получали концентрации 2.5 мг/мл, 1.0 мг/мл, 0.5 мг/мл и 0.25 мг/мл. Далее эти растворы разводили в питательной среде

(DMEM + FBS + антибиотики) в соотношении 1:100 для получения рабочих концентраций: 500 мкг/мл, 250 мкг/мл, 100 мкг/мл, 50 мкг/мл и 10 мкг/мл. (рисунок-2).

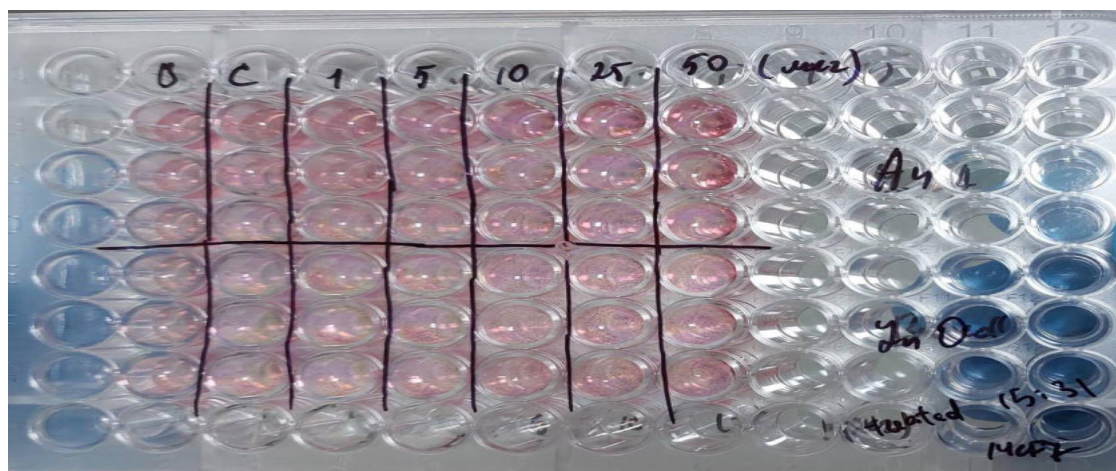


Рис.2. Лияние субстанции с наночастицами золота на раковые клетки MCF7

После предварительной инкубации клеток (24 часа) культуральную среду заменяли на среду, содержащую тестируемые концентрации препарата. Планшеты инкубировали ещё в течение 24 часов для проявления эффекта вещества. По завершении инкубации

культуральную среду удаляли, и в каждую лунку добавляли раствор ССК-8 (CellCounting Kit-8), разведённый в натрий-фосфатном буфере. Планшеты инкубировали дополнительно в течение 3 часов при тех же условиях (37 °C, 5% CO₂). (рисунок-3).

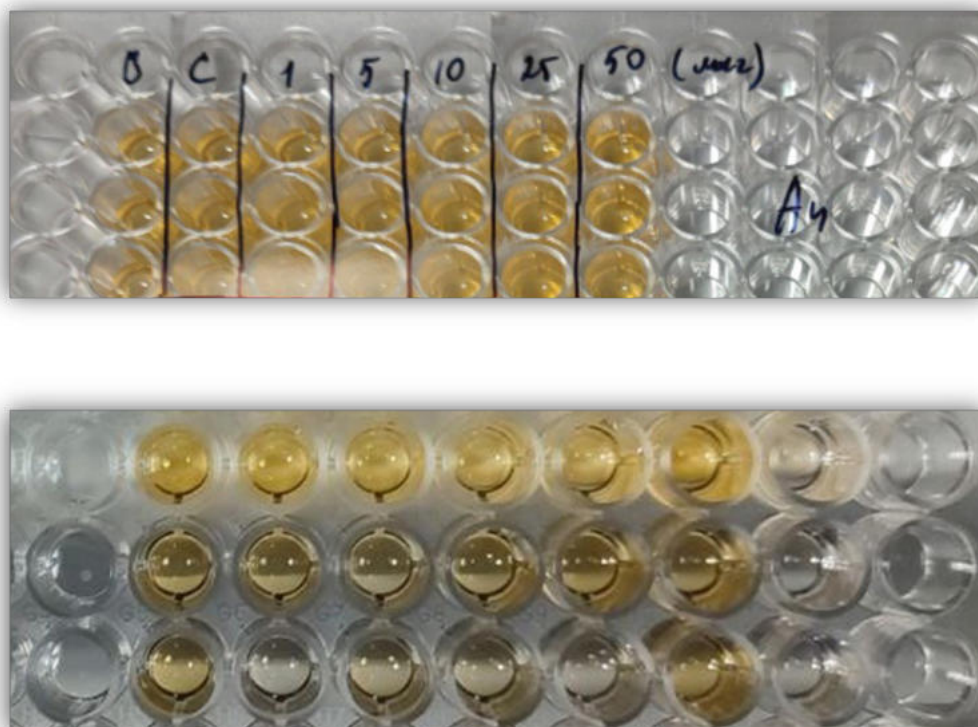


Рис.3. Замена культуральной среды на среду, содержащую тестируемые концентрации препарата

Затем оптическую плотность измеряли на микропланшетном спектрофотометре Elisa Microplate Reader (Model: ELMR-112) при длине волны, рекомендованной производителем набора ССК-8. Результаты эксперимента анализировали для определения IC_{50} – концентрации вещества, вызывающей снижение жизнеспособности клеток на 50%. Выбор диапазонов концентраций основывался на данных предыдущих исследований аналогичных препаратов.

Значение IC_{50} для клеток MCF-7 под воздействием Au не было найдено в пределах выбранного диапазона концентраций для тестирования, и ожидаемое значение оказалось слишком широким для отчетности. Тем не менее, была зафиксирована определенная последовательность: жизнеспособность клеток снижалась пропорционально увеличению концентрации Au. Например, под воздействием Au при концентрации 50 $\mu\text{g/ml}$ жизнеспособность клеток уменьшилась на 20% (Рисунок-4).

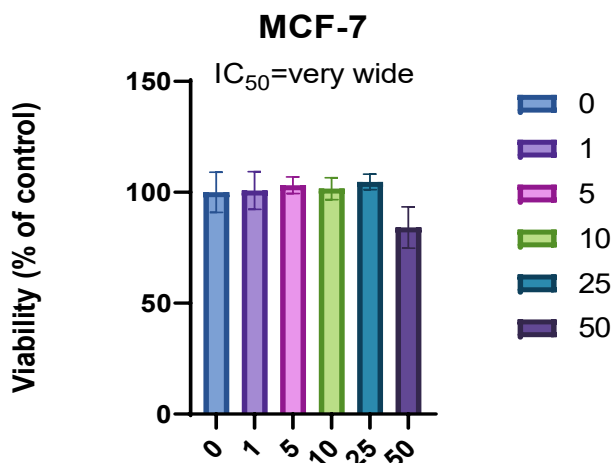


Рис.4. Результаты анализа цитотоксичности препарата с наночастицами золота на клеточной линии рака груди человека MCF

Заключение. Под воздействием наночастиц золота значение IC_{50} для клеток MCF-7 не было определено, однако наблюдалось снижение их жизнеспособности в зависимости от дозы.

Использованная литература.

1. Amini, S. M., Mohammadi, E., Askarian-Amiri, S., Azizi, Y., Shakeri-Zadeh, A., & Neshastehriz, A. (2021). Investigating the in vitro photothermal effect of green synthesized apigenin-coated gold nanoparticle on colorectal carcinoma. *IET nanobiotechnology*, 15(3), 329–337. <https://doi.org/10.1049/nbt2.12016>
2. Humlevik, R.O.C., Svanøe, A.A., Aas, T. et al. Distinct clinicopathological features and treatment differences in breast cancer patients of young age. *Sci Rep* 15, 5655 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90053-9>
3. Philip D. Rapid green synthesis of spherical gold nanoparticles using *Mangifera indica* leaf. *Spectrochim Acta Part A Mol Biomol Spectrosc.* 2010; 77 (4): 807–10.
4. Курапов П. Б., Бахтенко Е. Ю. Наночастицы золота для диагностики и терапии онкологических заболеваний // Вестник РГМУ. 2018. №6.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nanochastitsy-zolota-dlya-diagnostiki-i-terapii-onkologicheskikh-zabolevaniy> (дата обращения: 19.02.2025).

5. Amini, S. M., Mohammadi, E., Askarian-Amiri, S., Azizi, Y., Shakeri-Zadeh, A., & Neshastehriz, A. (2021). Investigating the in vitro photothermal effect of green synthesized apigenin-coated gold nanoparticle on colorectal carcinoma. *IET nanobiotechnology*, 15(3), 329–337. <https://doi.org/10.1049/nbt2.12016>

6. Ye, L., Zhong, F., Sun, S., Ou, X., Yuan, J., Zhu, J., & Zeng, Z. (2023). Tamoxifen induces ferroptosis in MCF-7 organoid. *Journal of cancer research and therapeutics*, 19(6), 1627–1635. <https://doi.org/10.4103/jcrt.jcrt.608.23>

7. Rodríguez-León, E., Rodríguez-Vázquez, B. E., Martínez-Higuera, A., Rodríguez-Beas, C., Larios-Rodríguez, E., Navarro, R. E., López-Esparza, R., & Iñiguez-Palomares, R. A. (2019). Synthesis of Gold Nanoparticles Using Mimosa tenuiflora Extract, Assessments of Cytotoxicity, Cellular Uptake, and Catalysis. *Nanoscale research letters*, 14(1), 334. <https://doi.org/10.1186/s11671-019-3158-9>

8. Katsura, C., Ogunmwonyi, I., Kankam, H. K., & Saha, S. (2022). Breast cancer: presentation, investigation and management. *British journal of hospital*

medicine (London, England : 2005), 83(2), 1–7. <https://doi.org/10.12968/hmed.2021.0459>

9. Kashyap, D., Pal, D., Sharma, R., Garg, V. K., Goel, N., Koundal, D., Zaguia, A., Koundal, S., & Belay, A. (2022). Global Increase in Breast Cancer Incidence: Risk Factors and Preventive Measures. *BioMed research international*, 2022, 9605439. <https://doi.org/10.1155/2022/9605439> (Retraction published *Biomed Res Int*. 2023 Dec 29;2023:9872034. doi: 10.1155/2023/9872034.)

10. Yap, K. M., Sekar, M., Wu, Y. S., Gan, S. H., Rani, N. N. I. M., Seow, L. J., Subramaniyan, V., Fuloria, N. K., Fuloria, S., & Lum, P. T. Hesperidin and its aglycone hesperetin in breast cancer therapy: A review of recent developments and future prospects // *Saudi journal of biological sciences*. – 2021. – №28 (12). – P.6730–6747. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.07.046>

11. Chan, M. Y., Dowling, Q. M., Sivananthan, S. J., & Kramer, R. M. (2017). Particle Sizing of Nanoparticle Adjuvant Formulations by Dynamic Light Scattering (DLS) and Nanoparticle Tracking Analysis (NTA). *Methods in molecular biology* (Clifton, N.J.), 1494, 239–252. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6445-1_17

OLTIN NANOZARRACHALARI SAQLOVCHI SUBSTANSUYANING O'TKIR ZAXARLILIK DARAJASINI IN VITRO USULIDA O'RGANISH

Shermatova Iroda Baxtiyor qizi¹, Sagdullayev Shamansur Shaxsaidovich²

¹*Toshkent farmatsevtika instituti*

²*O'simlik moddalari kimyosi instituti*

**e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru*

Ushbu ishda ko'krak bezi saratonini davolashda oltin nano zarrachalarning yangi ta'sirmexanizmi o'rganildi. Nano zarrachalarning sitotoksikligi MCF-7 (inson ko'krak

bezi adeno karsinomasi) saraton hujayralini yasida baholandi. Buning uchun hujayralar turli konsentratsiyadagi oltin nano zarrachalarga 24 soatda vomida ta'sir qilindi. Tajriba natijalari asosida IC_{50} hujayra yashovchanligini 50% gakamay tiradigan moddalar konsentratsiyasi aniqlandi. Natijala rshuni ko'rsatdiki, oltin nanozarrachalar ta'sirida MCF-7 hujayralarining yashovchanligi dozabog'liqtarzda pasaygan.

Kalit so'zlar: oltin nanozarrachalar, modda, nanotexnologiya, ko'krak bezi saratoni (KBS), IC_{50} , MCF-7 (inson ko'krak bezi adenokarsinomasi), in vitro, DMEM, FBS.

IN VITRO STUDY OF ACUTE TOXICITY OF A SUBSTANCE CONTAINING GOLD NANOPARTICLES

Shermatova Iroda Baxtiyor qizi¹, Sagdullaev Shamansur Shaxsaidovich²

¹Tashkent Pharmaceutical Institute

²Institute of the Chemistry of Plant Substances

*e-mail: iroda.shermatova.94@mail.ru

This study investigates a novel mechanism of action of gold nanoparticles in the treatment of breast cancer. The cytotoxicity of the nanoparticles was assessed using the MCF-7 human breast adenocarcinoma cell line. Cells were exposed to various concentrations of gold nanoparticles for 24 hours. The experimental results were analyzed to determine the IC_{50} – the concentration of the substance that reduces cell viability by 50%. A dose-dependent decrease in the viability of MCF-7 cells was observed under the influence of gold nanoparticles.

Keywords: gold nanoparticles, substance, nanotechnology, breast cancer (BC), IC_{50} , MCF-7 (human breast adenocarcinoma), in vitro, DMEM, FBS.

UDK 614.27, 615.11

ADAPTOGEN DORI VOSITALARINING ASSORTIMENT TAHLILI

Ergasheva Shoxida Abduqodir qizi¹, Madatova Nazira Abdugaffarovna²¹ O'zR FA Akademik S.Y. Yunusov nomidagi O'simlik moddolari kimyosi instituti² Alfraganus universitetiergashev1017@mail.com; n.madatova@afu.uz

O'zbekiston Respublikasida tibbiyot amaliyotida qo'llanilishiga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat Reyestri: 2020-yil №24, 2021-yil №25, 2022-yil №26, 2023-yil №27 va 2024-yil №28 ma'lumotlari va DRUG AUDIT ma'lumotlari asosida O'zbekiston Respublikasida ro'yhatdan o'tkazilgan adaptogen dori vositalarining assortiment tahlili o'tkazildi.

Kalit so'zlar: dori vositalari, adaptogen dori vositalar, kontent tahlil, DRUG AUDIT ma'lumotlari, farmatsevtika bozori.

Yomon ekologiya, radiatsiya fonining kuchayishi, iqlim o'zgarishi va ma'lumotlarning haddan tashqari yuklanishi zamonaviy inson hayotini jiddiy ravishda murakkablashtiradi. Adaptogenlar inson organizmini salbiy ta'sirlarga chidamliligini oshirishga yordam beradi. Tibbiyot hodimlari va olimlarning ta'kidlashicha, atrof-muhitning zararli omillari tobora ko'payib bormoqda va odamlarning ularga chidamliligi doimiy ravishda pasayib bormoqda [1].

Adaptogen dori vositalar organizmning normal, fiziologik mexanizmlarini tiklash, charchoq, depressiya kabi kasalliklar va boshqa kasalliklarga organizmning tabiiy qarshiligini oshirish orqali uning funksiyalarini tartibga soladi. Bundan tashqari, bu birikmalar miya faoliyatini yaxshilaydi, jumladan, xotira va konsentratsiyani, o'rganish va eslab qolish qobiliyatini yaxshilaydi, shuningdek, jigar hujayralariga himoya ta'sir ko'rsatadi va antioksidant vazifasini bajaradi [1,2].

Ishning maqsadi: adaptogen dori vositalarning assortiment tahlilini 2020-2024 yillardagi davri uchun kontent tahlili va DRUG AUDIT ma'lumotlari asosida farmatsevtik bozordagi o'rnini o'rganish.

Tadqiqot usullari: farmatsevtika bozorining salohiyatini belgilovchi marketing ko'rsatkichlaridan biri dori vositalarining assortiment tahlili hisoblanadi [2,3].

Tahlil jarayonida ob'yekt sifatida O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 24-son, 2021-yil 25-son, 2022-yil 26-son, 2023-yil 27-son va 2024-yil uchun 28-son "O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishiga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat Reyestri" dan va DRUG AUDIT ma'lumotlaridan foydalanildi [4,5,6].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi: Tahlilni 2024-yildagi 28-sonli O'zbekiston Respublikasida ro'yhatdan o'tkazilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat Reyestrini tahlil qilishdan boshladik. Reyestrni adap-

togen dori vositalarning mahalliy farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalarda ishlab chiqarilgan, MDH davlatlarida ishlab chiqarilgan va ro'yhatdan o'tkazilgan hamda xorijiy farmatsevtik ishlab chiqarish korxonalarida ishlab chiqarilgan va ro'yhatdan o'tkazilgan soni, dori shakli va ishlab chiqaruvchi davlatlarini tahlil qilindi.

2024-yilda Davlat Reyestridan umumiy 21 nomda adaptogen dori vositalari

ro'yhatdan o'tkazilgan bo'lib, ulardan 3 nomdagisi (14,3%) mahalliy farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalarda ishlab chiqarilgan, 2 nomdagisi (9,5%) MDH davlatlarida ishlab chiqarilgan va 16 nomdagisi (76,2%) chet el farmatsevtik ishlab chiqarish korxonalarida ishlab chiqarilgan va ro'yhatdan o'tkazilganligi aniqlandi.

2020-2024 yillarda Davlat reyestridan o'tkazilgan adaptogen dori vositalarining ulushi quyidagi 1- jadvalda keltirilgan.

1-jadval

2020-2024 yillarda Davlat Reyestridan o'tkazilgan adaptogen dori vositalarining ulushi

Ishlab chiqaruvchilar	2020-yil		2021-yil		2022-yil		2023-yil		2024-yil	
	Soni	%	Soni	%	Soni	%	Soni	%	Soni	%
Umumiy miqdori	15	100	16	100	20	100	17	100	21	100
MDH davlatlari ishlab chiqaruvchilari	1	6,7	1	6,2	1	5	2	11,7	2	9,5
Xorijiy ishlab chiqaruvchilari	12	80	13	81,2	13	65	12	70,6	16	76,2
Mahalliy ishlab chiqaruvchilar	2	13,3	2	6,2	6	30	3	17,7	3	14,3

Jadval ma'lumotlariga ko'ra 2020-2024 yillarda mahalliy va xorijiy ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilgan adaptogen dori vositalarining ulushi ortib borayotganini ko'rishimiz mumkin, lekin 2023-yilda bu ko'rsatkichlar bir o'z pasaygan.

Tahlilimizni keyingi qismida adaptogen dori vositalarining 2020-2024 yillarda dori shakli bo'yicha tahlil qildik va natijalarni quyidagi 2-jadvalda keltirdik.

2020-2024 yillarda O'zbekiston Respublikasida ro'yhatdan o'tkazilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat Reyestridan o'tkazilgan adaptogen dori vositalarining dori shakli bo'yicha tahlili

Dori shakli	2020-yil		2021-yil		2022-yil		2023-yil		2024-yil	
	soni	%	soni	%	soni	%	soni	%	soni	%
Umumiy	15	100	16	100	20	100	17	100	21	100
Tabletka	3	20	3	18,7	3	15	2	11,8	3	14,3
Kapsula	3	20	3	18,7	2	10	3	17,6	4	19,0
Draje	2	13,4	3	18,7	3	15	3	17,6	3	14,3
Sirop	2	13,4	4	25	5	25	3	17,6	3	14,3
Suyuq ekstrakt	1	6,6	1	6,3	4	20	2	11,8	4	19,0
Granula	1	6,6	1	6,3	1	5	2	11,8	3	14,3
O'simlik xom ashyosi	3	20	1	6,3	1	5	1	5,9	-	-
Pasta	-	-	-	-	1	5	1	5,9	1	4,8

Tahlil natijalaridan ko'rinib turibdiki, 2020-2024 yillarda adaptogen dori vositalaridan asosan tabletka, kapsula, draje va sirop ko'rinishidagi dori shakliga ega dori vositalari ro'yhatdan o'tkazilgan. O'simlik xom ashyosidan tayyorlangan dori shakllari deyarli kamayib borgan.

Tahlil davomida 2020-2024 yillarda ro'yhatdan o'tgan adaptogen dori vositalarini ishlab chiqaruvchi davlatlar kesimida o'zgarishi ko'rib chiqildi. Tahlil natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

2020-2024 yillarda O'zbekiston Respublikasida ro'yhatdan o'tkazilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat Reyestridan o'tkazilgan adaptogen dori vositalarining ishlab chiqaruvchi davlati bo'yicha tahlili

Ishlab chiqaruvchi davlat nomi	Ro'yhatdan o'tgan dori vositasining miqdori				
	2020-yil	2021-yil	2022-yil	2023-yil	2024-yil
O'zbekiston	2	2	6	3	3
Hindiston	3	3	3	2	2
Rossiya	1	1	1	2	2
Tayland	1	1	1	1	1
Pokiston	2	2	2	3	3
Xitoy	3	3	5	5	7
Turkiya	1	1	-	-	-
Bolgariya	1	1	1	1	2
AQSH	-	1	1	-	-
Germaniya	1	1	-	-	-
Koreya	-	-	-	-	1
Umumiy soni	15	16	20	17	21

Jadvaldagi natijalardan ko'rinib turibdiki, adaptogen dori vositalarini ro'yhatdan o'tkazish bo'yicha Hindiston va Xitoy davlatlari yetakchi o'rinlarni egallashmoqda. Mahalliy farmatsevtik korxonalar tomonidan adaptogen dori vositalarining ulushi ham yil sayin oshib bormoqda.

20120-2024-yillar oralig'ida asosan Hindiston, Xitoy, Pokiston va O'zbekiston tomonidan ishlab chiqarilgan va ro'yhatdan o'tkazilgan adaptogen dori vositalarining ulushi oshib borgan.

2020-2024-yillarda ro'yhatdan o'tgan adaptogen dori vositalarining asosiy qismini qattiq dori turiga mansub – tabletka,

kapsula, kukun kabi dori shakllari tashkil qilgan. Lekin so'nggi yillarda draje, sirop, suyuq ekstrakt kabi dori shakllarini ro'yhatdan o'tkazish va ishlab chiqarish ko'paygan, shuning barobarinda pasta dori shaklidagi adaptogen dori vositalari ham ishlab chiqarila va ro'yhatdan o'tkazila boshlagan.

Xulosa. 2020-2024-yillarda ro'yhatdan o'tgan adaptogen dori vositalarining asosiy qismini Xitoy, Hindiston va Pokiston kabi davlatlardan keltirilmoqda va ularning O'zbekiston bozoridagi ulushi ortib bormoqda. Qattiq dori turiga mansub – tabletka, kapsula, kukun kabi dori

shakllari ro'yxatdan o'tkazilgan. Lekin so'nggi yillarda gel, pasta kabi dori shakllarini ro'yhatdan o'tkazish va ishlab chiqarish ko'paygan, shuning barobarinda draje dori shaklidagi adaptogen dori vositalari ham ishlab chiqarila va ro'yhatdan o'tkazila boshlagan.

2020-2024-yillar oralig'ida O'zbekistonda ishlab chiqarilgan adaptogen dori vositalarining ulushi oshishiga qaramay, ularning asosiylarini halizgacha o'simlik xom ashyosi, suyuq ekstraktlar va kapsular tashkil qilmoqda. Shu nuqtai nazardan O'zbekiston farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalari tomonidan adaptogen dori vositalarining dori shakllarini kengaytirish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Ковалев Г.В., Спасов А.А., Богачев Н.А. К сравнительной адаптогенной и антистрессорной активности соединений с различной химической структурой. В кн.: Новые данные об элеутерококке и других адаптогенах. Владивосток, 2013. - С. 51-56.

2. Мадатова Н. А., Тоштемирова

Ч.Т. МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ П Р О Т И В О Д И А Р Е Й Н Ы Х ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ //Univer-sum: медицина и фармакология. – 2024. – №. 4 (109). – С. 46-53.

3. Muxutdinovna R. N., Abdugaffarovna M. N. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA QAYD ETILGAN BIOLOGIK FAOL QO'SHIM-CHALAR ASSORTIMENT TAHLILI //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2024. – T. 4. – №. 1-2. – S. 191-197.

4. Madatova N. (2025). UROLOGIK DORIVOSITALARNING MARKETING TAHLILI. Инновационные исследования в современном мире: теория и практика, 4(15), 11–12.

5. Sarvarova D. M. et al. Study Of The Assortment Of Antioxidant And Hemostatic Medicines Registered In The Republic Of Uzbekistan //Journal of Pharmaceutical Negative Results. – 2023. – S. 1028-1033.

6. O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruhsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestri. - №24-28-sonlari (2020-2024 yillar uchun)

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА АДАПТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

**Эргашева Шохиди Абдукодир кизи¹,
Мадатова Назира Абдугаффаровна²**

¹Институт химии растительных веществ им. акад. С.Ю. Юнусова АН РУз

²Университет Alfraganus

ergashev1017@mail.com, n.madatova@afu.uz

Данная статья посвящена анализу ассортимента зарегистрированных в Республике Узбекистан препаратов адаптогенного действия. Анализ проводился на основе данных Государственного реестра лекарственных средств, изделий меди-

цинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике в Республике Узбекистан (2020-2024гг.), а также DRUG AUDIT данных.

Ключевые слова: препараты, адаптогенные препараты, контент анализ, DRUG AUDIT данные, фармацевтический рынок.

SUMMARY ANALYSIS OF THE ASSORTMENT OF ADAPTOGENIC DRUGS

**Ergasheva Shokhida Abduqodir qizi¹,
Madatova Nazira Abdugaffarovna²**

¹*Academy of Sciences Republic of Uzbekistan Academician S.Y. Yunusov
Institute of the Chemistry of Plant Substances*

²*Alfraganus university
ergashev1017@mail.com, n.madatova@afu.uz*

This article is devoted to the analysis of the range of drugs with adaptogenic action registered in the Republic of Uzbekistan. The analysis was carried out on the basis of data from the State Register of Medicines, Medical Devices and Medical Equipment approved for use in medical practice in the Republic of Uzbekistan (2020-2024), as well as DRUG AUDIT data.

Key words: drugs, adaptogenic drugs, content analysis, DRUG AUDIT data, pharmaceutical market.

UDK 615.19:615.213: 339.13

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FARMATSEVTIKA BOZORIDAGI IMMUNOSUPRESSANT DORI VOSITALAR TAHLILI

Yunusova Xolida Mannonovna, Toyirova Mohibonu Jo'rabek qizi

Toshkent Farmatsevtika Instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
e-mail: mohibonu99@mail.ru

Ushbu ilmiy ishda 2022–2025 yillar davomida O'zbekiston farmatsevtika bozorida ro'yxatdan o'tgan immunosupressant dori vositalarining tarkibiy tahlili olib borildi. Tadqiqot O'zbekiston Respublikasining tibbiyot amaliyotida qo'llanilishiga ruhsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestri ma'lumotlari asosida amalga oshirildi. Ma'lumotlar ATK (Anatomik-terapevtik-kimyoviy) tasnifi bo'yicha guruhlandi, ta'sir mexanizmlariga ajratildi hamda ishlab chiqaruvchi mamlakatlar kesimida tahlil qilindi. Ushbu tahlil natijalari immunosupressant bozorining rivojlanish tendensiyalarini aniqlash, mahalliy ishlab chiqarishni rivojlantirish imkoniyatlarini baholash hamda kelgusida farmatsevtik siyosatni shakllantirishda ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *Immunosupressantlar, immunodepressantlar, ATK tasnifi, farmatsevtika bozori, bozor tahlili, transplantatsiya, autoimmun kasalliklar, dori vositalari, import.*

Kirish. Inson immun tizimi murakkab va ko'p bosqichli himoya mexanizmi bo'lib, hujayraviy va gumoral omillarning uyg'un faoliyatiga asoslanadi. Ammo ayrim hollarda bu tizim o'z vazifasini noto'g'ri yo'nalishda bajaradi: autoimmun kasalliklarda sog'lom hujayralarni nishonga oladi, transplantatsiya holatlarida esa donor organini rad etishga urinadi [1,2,3]. Shunday vaziyatlarda immun tizimi faoliyatini farmakologik usulda pasaytirish - immunosupressiya - klinik amaliyotda muhim ahamiyat kasb etadi [4].

Immunosupressantlar dastlab transplantologiya sohasida joriy etilgan bo'lib, organ va to'qima ko'chirib o'tkazish muvaffaqiyatini keskin oshirgan. Keyinchalik ularning qo'llanish sohasi kengayib, revmatologiya, gastroenterologiya, der-

matologiya kabi yo'nalishlarda ham asosiy davolash komponentiga aylandi [5]. So'nggi yillarda biologik preparatlar, monoklonal antikorlar va kichik molekulyali yangi dori shakllarining paydo bo'lishi immunosupressiv terapiyani yanada aniq, maqsadli va nisbatan xavfsiz qilmoqda [6].

Biroq ushbu dori vositalari ko'pincha yuqori texnologik jarayonlar asosida ishlab chiqariladi va importga katta darajada bog'liq bo'ladi. Bu esa ularning narxi, ta'minot barqarorligi va sog'liqni saqlash tizimi byudjetiga tushadigan yuk bilan bog'liq muammolarni yuzaga keltiradi. Shuningdek, immunosupressiya uzoq muddatli qo'llanilganda infeksiya xavfi, onkologik kasalliklar ehtimoli va boshqa jiddiy asoratlar bilan ham bog'liq bo'lishi mumkin [6,7,8].

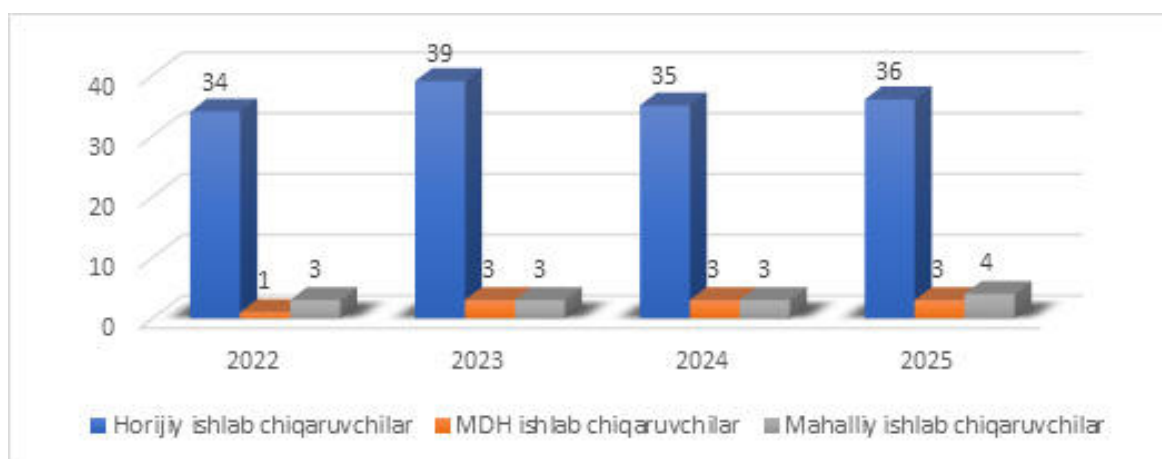
Shu nuqtai nazardan, immunosuppressantlar bozorini o'rganish nafaqat farmatsevtik tahlil, balki sog'liqni saqlash siyosati, iqtisodiy rejalashtirish va dori ta'minoti xavfsizligi strategiyalarini ishlab chiqishda ham dolzarb ahamiyatga ega

Ishning maqsadi: Ushbu ishning maqsadi, 2022–2025 yillar davomida O'zbekiston Respublikasi farmatsevtika bozorida ro'yxatga olingan immunosuppressant dori vositalarining tarkibi, farmakologik guruhlar, ishlab chiqaruvchi davlatlari va dori shakllari bo'yicha ko'rsatkichlarini tahlil qilish orqali bozor holatini baholash, mavjud tendensiyalarni aniqlash hamda kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlari bo'yicha xulosalar chiqarishdir.

Materiallar va usullar: Tahlil uchun

O'zbekiston Respublikasida tibbiyot amaliyotida qo'llanilishiga ruhsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestrining 2022-2025 yillardagi ma'lumotlari (№26, №27, №28, №29) va Proxima Research Uzbekistan statistik ma'lumotlari va tahlilning kvalimetrik, qiyoslash, guruhlash vagrafik usullaridan foydalanildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi: Tadqiqotning dastlabki bosqichida immunosuppressant guruh dori vositalarining O'zbekiston farmatsevtika bozorida 2022–2025 yillardagi ishlab chiqaruvchi: xorijiy, MDH va mahalliy farmatsevtika korxonalari ulushini o'rganish ishlari olib borildi[9]. Olingan natijalar 1-rasmda keltirildi.



1-rasm. O'zbekiston farmatsevtika bozorida immunosuppressant dori vositalarining 2022-2025 yillardagi ishlab chiqaruvchilar sonining taqsimlanishi

1-rasmda ko'rinib turibdiki, 2022–2025 yillar oralig'ida O'zbekiston farmatsevtika bozorida immunosuppressantlar segmentida xorijda ishlab chiqarilgan preparatlar mutlaq ustunlikni egalladi. 2022 yilda ro'yxatga olingan xorijiy preparatlar soni 37 tani tashkil etgan bo'lsa, 2023 yilda bu ko'rsatkich 43 taga yetdi. 2024 yilda soni 39 taga kamaygan bo'lsa-da, 2025 yilda yana 40 taga ko'tarildi. Ush-

bu barqaror yuqori ko'rsatkichlar importga katta darajada bog'liqlikni ko'rsatadi. MDH davlatlari ishlab chiqaruvchilari soni nisbatan barqaror bo'lib, 2022 yilda 1 ta, 2023–2025 yillarda esa 3 tadan qayd etilgan. Mahalliy ishlab chiqarilgan immunosuppressantlar esa segmentda sezilarli darajada kam ulushga ega. 2022–2024 yillarda ularning soni 3 tadan bo'lib qolgan, 2025 yilda esa biroz oshib, 4 taga yetgan.

Bu o'sish mahalliy farmatsevtika salohiyatining asta-sekin rivojlanayotganidan dalolat beradi, ammo umumiy bozordagi ulushi juda kichik.

Keyingi bosqichda ushbu guruh dori vositalarining Davlat reestriga kiritilgan pozitsiyalari asosida anatomik-terapevtik kimyoviy klassifikatsiyasi va ta'sir mexanizmiga ko'ra tasniflash hamda tahlil qilish ishlari olib borildi (1-jadval). 2022–2025 yillardagi tahlilga ko'ra, O'zbekiston bo-

zorida 43 ta immunosupressant dori vositasi ro'yxatga olingan. Ulardan eng katta ulushni purin sintezi ingibitorlari (20,9 %) va kalsinevrin ingibitorlari (27,9 %, jumladan tacrolimus va ciclosporin) egalladi. Shuningdek, leflunomid guruhiga mansub preparatlar 11,6 % ni tashkil etdi. Qolgan guruhlar, jumladan mTOR, JAK, sitokin va TNF ingibitorlarining ulushi nisbatan kichik bo'lib, har biri 2–7 % oralig'ida qayd etildi (1-jadval).

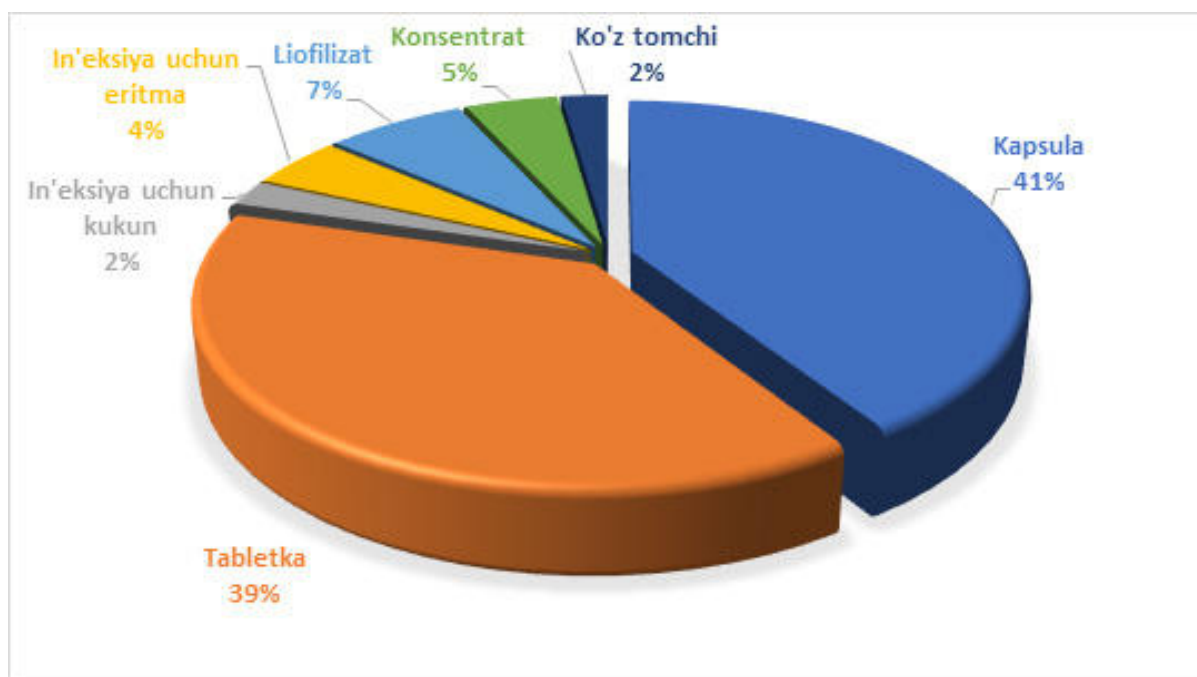
1-jadval.

Immunosupressant dori vositalarining ATK klassifikatsiyasi bo'yicha taqdimoti

ATK guruhi	ATK kodi	XPN	Ta'sir mexanizmiga ko'ra guruhi	Soni	Foiz ulushi %
Immunosupressant (Immunodepressant) L04A	L04A A06	mycophenolic acid	Purin sintezining ingibitori	9	20.93
	L04A B02	infiximab	TNF- ingibitori	1	2.32
	L04A B04	adalimumab	TNF- ingibitori	1	2.32
	L04A C02	basiliximab	IL-2 retseptor antagonist	1	2.32
	L04A C10	secukinumab	IL-17A ingibitori	1	2.32
	L04A C20	netakimab	Interleykin ingibitori	1	
	L04A D01	ciclosporine	Kalsinevrin ingibitori	5	11.63
	L04A D02	tacrolimus	Kalsinevrin ingibitori	7	16.28
	L04A F01	tofacitinib citrate	JAK ingibitori	2	4.65
	L04A F02	baricitinib	JAK ingibitori	1	2.32
	L04A G12	ofatumumab	CD20 monoklonal antitela	1	2.32
	L04A H02	everolimus	mTOR ingibitori	2	4.65
	L04A K01	leflunomide	Digidrooratat degidrogenaza ingibitori	5	11.63
	L04A X01	azathioprine	Purin analogi, DNK replikatsiya ingibitori	1	2.32
	L04A X03	methotrexate	DHFR ingibitori	1	2.32
	L04A X04	lenalidomide	Sitokin ingibitori	2	4.65
	L04A X06	pomalidomid	Sitokin ingibitori	1	2.32
	L04A X07	dimethyl fumarate	Nrf2 yo'lini faollashtiruvchi	1	2.32
Jami:				43	100

Izlanishlar davomida O'zbekiston bozorida 2022–2025 yillarda ro'yhatga olingan immunosuppressantlarning assortiment tahlili olib borildi (2-rasm). Unga ko'ra immunosuppressantlar asosan qattiq dori shakllarida taqdim etilgan. Ulardan eng ko'p tarqalgan shakl kapsula bo'lib, jami preparatlarning 41 % ini tashkil etadi. Ikkinchi o'rinda tabletka shakli (39 %) turadi. Parenteral shakllar

ichida liofilizatlar (7 %), konsentratlar (5 %), in'eksiya uchun eritmalar (4 %) va in'eksiya uchun kukunlar (2 %) qayd etilgan. Shuningdek, ko'z tomchilari ham mavjud bo'lib, ularning ulushi 2 % ni tashkil qiladi. Umuman olganda, kapsula va tabletka shaklidagi preparatlar bozorning qariyb 80 % ini tashkil etib, og'iz orqali qabul qilinadigan shakllarning ustunligini ko'rsatmoqda.



2-rasm. 2022–2025 – yillarda ro'yhatdan o'tgan immunosuppressant dori vositalarining dori shakllari bo'yicha tahlili.

Tadqiqotimizning keying bosqichida respublikada ro'yhatdan o'tkazilgan immunosuppressant dori vositalarini ishlab chiqaruvchi davlatlar orasidagi taqsimoti tahlil qilindi (2-jadval). 2022–2025 yillarda O'zbekiston bozorida immunosuppressant dori vositalarining asosiy qismini Hindiston (2023-yilda eng yuqori – 16 ta, 2025-yilda esa 9 ta) va Shvetsariya (5–6 ta) ishlab chiqaruvchilari ta'minladi. Keyingi pog'onada Turkiya, Rossiya va O'zbekiston ishlab chiqaruvchilari (3–4 ta) joylashgan. So'nggi yillarda esa bozorga Germaniya va Buyuk Britaniya kirib kelib, ulushini bosqichma-bosqich oshirmoqda. Bangladesh, Koreya, Ispaniya, Sloveniya va Yaponiya esa kichik ulush bilan qatnashib, barqaror o'rin egallab kelmoqda (2-jadval).

**Mahalliy farmatsevtika bozoridagi immunosupressant dori vositalarining
ishlab chiqaruvchi davlatlar bo'yicha tahlili**

Ishlab chiqa- ruvchi davlatlar nomi	Dori vositalar soni			
	2022	2023	2024	2025
O'zbekiston	3	3	3	4
Hindiston	14	16	12	9
Shvetsariya	5	6	5	4
Niderlandiya	3	2	2	-
Rossiya	1	3	3	3
Turkiya	4	3	3	4
Bangladesh	2	2	2	2
Eron	2	2	2	-
Koreya	2	2	2	2
Sloveniya	1	1	1	1
Yaponiya	1	1	1	1
Pokiston	-	1	1	1
Fransiya	-	-	-	1
Germaniya	-	-	-	4
Buyuk Britaniya	-	-	-	3
Ispaniya	-	3	3	3
Chili	-	-	-	1
Jami:	38	45	41	43

Tadqiqotlarimizni bugungi kunda respublikamiz dorixonalari orqali retsept asosida savdosi amalga oshirilayotgan immunosupressant dori vositalarining savdo nomlari, ishlab chiqaruvchi farmatsevtika korxonalari, dori shakllari va ulgurji savdo narxlarining (1 ta qadoq hisobida) tahlili bilan davom ettirdik (3-jadval). Immunosupressant dori vositalarining O'zbekiston bozoridagi narxlari keskin farqlanadi. Mahalliy ishlab chiqaruvchilar tomonidan taklif etilgan preparatlar (masalan, Erlamus, Lunolef) 100–150 ming so'mdan boshlanadi. Hindiston va Turkiya kompaniyalari asosan o'rtacha narx oralig'ida (200–500 ming so'm) bo'lgan dori vositalarini taqdim etmoqda. Yevropa davlatlari (Shvetsariya, Germaniya, Ispaniya) ishlab chiqargan dorilar, jumladan everolimus, basiliximab, secukinumab, yuqori narx segmentida (4–10 mln so'm) joylashgan. Eng qimmat preparatlar esa Shvetsariya va Yaponiya kompaniyalariga tegishli bo'lib, Bonspri (ofatumumab) va Aktemra (tocilizumab) narxi 17–19 million so'mgacha yetadi.

Immunosuppressant dori vositalarining narxlar segmentatsiyasi.

№	Savdo nomi	XPN	Dori shakli	Ishlab chiqaruvchi firma nomi	Ishlab chiqaruvchi davlati	Narxi (1 ta qadoq uchun, UZS)
1.	Adport	tacrolimus	Kapsula	Lek Pharmaceuticals d.d.	Sloveniya	234 000-362 000
2.	Aktemra	tocilizumab	Konsentrat	Chugai Pharma Manufacturing	Yaponiya	1 905 000- 5 000 000
3.	Afinitor	Everolimus	Tabletka	Novartis Pharma Stein AG	Shvetsariya	5 000 000 – 10 805 000
4.	Bageda	Leflunomide	Tabletka	World Medicine	Turkiya	138 000 - 188 000
5.	Baristan	Baricitinib	Tabletka	NovaMed Pharmaceuticals Ltd	Pokiston	2 100 000 – 2 365 000
6.	Bonspri	Ofatumumab	In'eksiya uchun eritma	Novartis Pharma Stein AG	Shvetsariya	17 900 000 – 19 250 000
7.	Ikervis	Ciclosporin	Ko'z tomchi	Ekselviyn pharmaceuticals	Fransiya	1 260 000
8.	Levado	Lenalidomide	Kapsula	World Medicine	Turkiya	7 860 000 – 9 500 000
9.	Lefim	Leflunomide	Tabletka	Akriti Pharmaceuticals Pvt. Ltd	Hindiston	220 000 – 300 000
10.	Lefno	Leflunomide	Tabletka	Kusum Healthcare Pvt. Ltd	Hindiston	160 000 – 205 000
11.	Maysept-250	mycophenolate mofetil	Kapsula	Panacea Biotec Pharma Ltd	Hindiston	258 000
12.	Maysept-500	mycophenolate mofetil	Tabletka	Panacea Biotec Pharma Ltd	Hindiston	350 000 – 370 000
13.	Mikop	mycophenolate mofetil	Kapsula	Hetero Labs Limired	Hindiston	350 000
14.	Mikofenolat mofetil	mycophenolate mofetil	Kapsula	Accord Healthcare Limited	Buyuk Britaniya	450 000
15.	Mikofenolat mofetil	mycophenolate mofetil	Tabletka	Accord Healthcare Limited	Buyuk Britaniya	800 000
16.	Mikofenolat mofetil	mycophenolate mofetil	Tabletka	Strides Pharma Science Limited	Hindiston	420 000
17.	Mikofenolik kislota	mycophenolic acid	Tabletka	Accord Healthcare Limited	Buyuk Britaniya	800 000 – 1 340 000
18.	Mifortik	mycophenolic acid	Tabletka	Novartis Pharma AG	Germaniya	750 000 – 1 210 000
19.	Okrevus	ocrelizumab	Konsentrat	Roche Diagnostics Gmb H	Germaniya	13 535 000- 13 725 000
20.	PanGraf	tacrolimus	Kapsula	Panacea Biotec Pharma Ltd	Hindiston	200 000 – 550 000
21.	Pirfekt	pirfenidone	Tabletka	AŞ Nobel Ilac	Turkiya	9 810 000

22.	Pomalidomid-Vista	pomalidomid	Kapsula	Synthon Hispania S.L.	Ispaniya	1 250 000 – 1 450 000
23.	Sikora	ciclosporin	Kapsula	World Medicine İlaç San. ve Tic. A.Ş.	Turkiya	250 000
24.	Simulekt	basiliximab	Liofilizat	Novartis Pharma Stein AG	Shvetsariya	5 100 000 – 6 900 000
25.	Skafo	secukinumab	In'eksiya uchun kukun	Novartis Pharma Stein AG	Shvetsariya	1 976 000 – 4 460 000
26.	Takrolimus STADA	tacrolimus	Kapsula	Laboratorios Cinfa S.A.	Ispaniya	284 000
27.	Takrolimus	tacrolimus	Kapsula	Strides Pharma Science Limited	Hindiston	130 000 – 200 000
28.	Takrotek 1	tacrolimus	Kapsula	United Biotech Ltd	Hindiston	185 000
29.	Tofatsiniks 11	tofacitinib citrate	Tabletka	Beacon Pharmaceuticals Limited	Bangladesh	220 000 – 670 000
30.	Tofatsiniks 5	tofacitinib citrate	Tabletka	Beacon Pharmaceuticals Limited	Bangladesh	200 000 – 495 000
31.	Flammegis	infliximab	Liofilizat	Celltrion Inc	Koreya	3 709 000
32.	Sipol-N	ciclosporin	Kapsula	Chong Kun Dang Pharm	Koreya	387 000
33.	Everolimus-Vista	everolimus	Tabletka	Synthon Hispania, S.L.,	Ispaniya	4 650 000
34.	Elafra	leflunomide	Tabletka	Haupt Pharma Munster GmbH	Germaniya	231 000 -332 000
35.	Dimetilfumarat-Vista	dimethyl fumarate	Kapsula	Synthon Chile	Chili	7 355 000
36.	Metotreksat Ebeve	methotrexate	Tabletka	Salutas Pharma	Germaniya	280 000 – 400 000
37.	Orgosparin	ciclosporin	Kapsula	Farmasintez	Rossiya	148 000
38.	Flomiren	mycophenolate mofetil	Tabletka	Farmasintez	Rossiya	394 000
39.	Efleyra	netakimab	In'eksiya uchun eritma	Biokad	Rossiya	3 725 000 -4 324 000
40.	Adlinod	lenalidomide	Kapsula	Beta Ubk International Private Limited	O'zbekiston	7 200 000
41.	Lunolef	leflunomide	Kapsula	Remedy Group	O'zbekiston	115 000 -150 000
42.	Erlamus	tacrolimus	Kapsula	Remedy Group	O'zbekiston	100 000 -120 000
43.	Etilmedoks	mycophenolate mofetil	Kapsula	Remedy Group	O'zbekiston	350 000 – 400 000

Xulosa: 2022–2025 yillar davomida O'zbekiston farmatsevtika bozorida immunosuppressant dori vositalarining tahlili ularning asosan importga tayanishini, ayniqsa Hindiston va Yevropa davlatlari mahsulotlarining ustunligini ko'rsatdi. ATK klassifikatsiyasi bo'yicha kalsinevrin va purin sintezi ingibitorlari eng katta ulushni

egallagan. Dori shakllarining katta qismi kapsula va tabletkalardan iborat bo'lib, bu og'iz orqali qo'llaniladigan shakllarning ustunligini tasdiqlaydi. Narx segmentatsiyasi bo'yicha esa mahalliy ishlab chiqarilgan preparatlar arzonroq bo'lsa-da, Yevropa va Yaponiya kompaniyalari mahsulotlari yuqori narx oralig'ida joylashgan. Umuman olganda, immunosuppressantlar bozori importga yuqori darajada bog'liq bo'lib qolmoqda, mahalliy ishlab chiqarish esa asta-sekin kengayib bormoqda. Bu esa kelajakda mahalliy farmatsevtika sanoatini rivojlantirish, importdan qaramlikni kamaytirish va dori ta'minoti barqarorligini oshirish zarurligini ko'rsatadi.

Adabiyotlar ro'yhati

1. Halloran P. F. Immunosuppressive Drugs for Kidney Transplantation // New England Journal of Medicine. – 2015. – Vol. 373, №20. – P. 1965–1976.
2. Kahan B. D. Individuality: The Barrier to Optimal Immunosuppression // Nature Reviews Immunology. – 2003. – Vol. 3, №10. – P. 831–838.
3. Brunton L. L., Hilal-Dandan R., Knollmann B. C. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. – 13th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2018. – 1664 p.
4. Rang H. P., Ritter J. M., Flower R. J., Henderson G. Rang and Dale's Pharmacology. – 9th ed. – London: Elsevier, 2020. – 800 p.
5. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical Practice Guideline for the Care of Kidney Transplant Recipients // American Journal of Transplantation. – 2009. – Vol. 9, Suppl. 3. – P. S1–S155.
6. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. ATC Classification – L04A Immunosuppressants. – Oslo: World Health Organization, 2025. – URL: https://www.whocc.no/atc_ddd_index/
7. Островская Г. В., Гуськова Т. А. Иммуносупрессивная терапия: современные подходы. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 256 с.
8. Чучалин А. Г., ред. Клиническая фармакология иммунодепрессантов. – Москва: МЕДпресс-информ, 2019. – 368 с.
9. O'zbekiston Respublikasida tibbiyot amaliyotida qo'llanilishiga ruhsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat Reestri (№26, №27, №28, №29) 2022- 2025 yillar.

АНАЛИЗ ИММУНОСУПРЕССАНТНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Юнусова Холида Манноновна, Тойирова Мохибону Журабек кизи

*Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: mohibonu99@mail.ru*

В данной научной работе проведен структурный анализ иммунодепрессантных лекарственных средств, зарегистрированных на фармацевтическом рынке Узбекистана в 2022–2025 годах. Исследование осуществлялось на основе данных Государственного реестра лекарственных средств, медицинских изделий и медицинской техники, разрешённых к применению в медицинской практике Республики Узбекистан. Полученные сведения были сгруппированы по АТХ (анатомо-терапевтическо-химической) классификации, распределены по механизмам действия и проанализированы в разрезе стран-производителей. Результаты анализа позволили определить тенденции развития рынка иммунодепрессантов, оценить возможности развития местного производства, а также служат научной основой для формирования будущей фармацевтической политики.

Ключевые слова: иммунодепрессанты, иммуносупрессанты, АТХ классификация, фармацевтический рынок, анализ рынка, трансплантация, аутоиммунные заболевания, лекарственные средства, импорт

ANALYSIS OF IMMUNOSUPPRESSANT DRUGS IN THE PHARMACEUTICAL MARKET OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Yunusova Kholida Mannonovna, Toyirova Mohibonu Jurabek qizi

*Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: mohibonu99@mail.ru*

This scientific work presents a structural analysis of immunosuppressant drugs registered in the pharmaceutical market of Uzbekistan during 2022–2025. The study was carried out based on the data of the State Register of medicines, medical products, and medical equipment permitted for use in medical practice in the Republic of Uzbekistan. The data were grouped according to the ATC (Anatomical Therapeutic Chemical) classification, categorized by mechanisms of action, and analyzed in the context of manufacturing countries. The results of this analysis identify development trends of the immunosuppressant market, assess the potential for the development of domestic production, and provide a scientific basis for shaping future pharmaceutical policy.

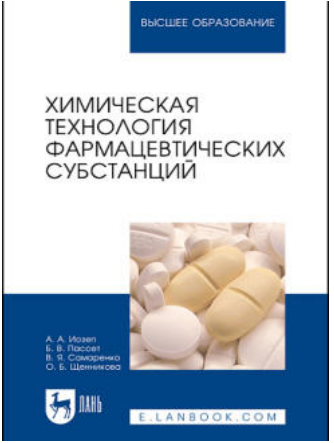
Keywords: immunosuppressants, immunodepressants, ATC classification, pharmaceutical market, market analysis, transplantation, autoimmune diseases, drugs, import.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

	Рентгеноспектральные методы анализа Учебное пособие посвящено изложению основ рентгеноспектральных методов анализа вещества. В пособии приведены основные сведения, относящиеся к физике рентгеновского излучения: характеристический и тормозной рентгеновский спектр, особенности спектра, возбужденного потоком электронов и фотонов, взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (поглощение и рассеяние). Рассмотрены источники возбуждения и детекторы рентгеновского излучения, а также варианты метода рентгенофлуоресцентного анализа (РФА): РФА с дисперсией по длинам волн (кристалл-дифракционный) (РФА ВД), РФА с дисперсией по энергии при регистрации излучения полупроводниковым детектором (РФА ЭД), РФА с использованием эффекта полного внешнего отражения (РФА ПВО). Кратко изложены основы электронно-зондового рентгеноспектрального микроанализа (РСМА). Рассмотрены эффекты влияния матрицы образца на аналитический сигнал для гомогенных и неоднородных порошковых материалов. Приведено описание часто используемых вариантов способов РФА: способа внешнего стандарта, способа стандарта-фона, способа внутреннего стандарта, способа многоэлементного анализа, в основе которого лежит уравнение множественной регрессии, способа фундаментальных параметров. Учебное пособие предназначено для студентов, специализирующихся в области аналитической химии неорганического вещества.
Год издания: 2025 Авторы: Финкельштейн А. Л., Пашкова Г.В., Чубаров В. М.	
	Экологическая химия. Практикум Учебное издание содержит вопросы и задания для подготовки к практическим занятиям по экологической химии в контексте отражения химических аспектов загрязнения окружающей природной среды, требований современного природоохранного законодательства, концепции устойчивого развития общества и природы. К каждой теме курса разработаны проверочные тесты для проведения самоконтроля по усвоению студентами полученных знаний. Представлены актуальные списки литературы.
Год издания: 2025 Мелитовская И. Н.	Пособие предназначено для студентов химических и экологических факультетов высших учебных заведений, а также для специалистов в области экологических основ химии.

	Химия в доступном изложении Книга содержит базовый объём знаний, необходимый для современного человека – как изучающего химию, так и для исследователя в области естественных наук. С максимальной наглядностью и простотой в книге конспективно изложены современные основные сведения по всем разделам химии – общей, неорганической и органической. Материал представлен в виде таблиц, схем, формул, химических уравнений и рисунков. Книга содержит краткие сведения о достижениях в области химии последних лет. Исторические вставки облегчают восприятие строгих и «сухих» химических фактов. Представленные в книге характеристики химических элементов, сведения о химических свойствах элементов и классов неорганических и органических соединений, другие таблицы могут быть использованы в качестве справочного материала. Книга адресована студентам образовательных учреждений среднего образования, обучающихся по специальностям СПО: «Химические технологии», «Промышленная экология и биотехнологии», «Технологии материалов», «Клиническая медицина», «Фармация» и другим естественнонаучным и техническим направлениям подготовки, где предусмотрено изучение химических дисциплин. Пособие может быть полезно преподавателям и учителям, а также школьникам старших классов для текущего самоконтроля и при подготовке к экзаменам по химии.
Год издания: 2025 Авторы: Черникова Н.Ю.	
	Физическая и коллоидная химия. Практикум Приведены краткие теоретические сведения, методики выполнения лабораторных работ и контрольные вопросы по разделам «Физическая химия» и «Коллоидная химия». Практикум предназначен для студентов вузов, обучающихся по специальностям, «Химические технологии», «Промышленная экология и биотехнологии», «Техносферная безопасность и природообустройство», «Технологии материалов», «Фармация». Соответствует современным требованиям среднего профессионального образования и профессиональным квалификационным требованиям.
Год издания: 2025 Авторы: Кругляков П.М., Нуштаева А.В., Вилкова Н.Г., Кошева Н.В.	

	Химия. Основы химии для студентов медицинских вузов Основная цель учебника – формирование у студентов комплекса теоретических знаний: фундаментальных понятий, законов и закономерностей химии, а также умений применять теоретические знания для решения практических задач в будущей медицинской профессиональной деятельности. Учебник включает шесть модулей, содержание которых отобрано на принципах фундаментальности, интегративности, профессиональной направленности, рациональной минимизации. Включенный в модули учебный химический материал направлен на развитие понимания химической, физико-химической сущности процессов, протекающих в организме человека, показывает тесную связь химии с медициной, экологией, способствует формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего врача. Каждый модуль учебника содержит иллюстрации, обучающие задания с решениями, вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. Учебник предназначен для студентов медицинских вузов, обучающихся по специальностям «Педиатрия», «Стоматология», «Медико-профилактическое дело». Учебник может быть использован студентами и преподавателями биологических немедицинских и нехимических вузов.
Год издания: 2025 Авторы: Литвинова Т. Н., Хорунжий В. В.	
	Курс коллоидной химии В учебнике изложены общие закономерности физикохимии дисперсных систем и поверхностных явлений, учение о поверхностных силах и адсорбции, устойчивости дисперсных систем, физическая химия высокомолекулярных соединений, мицеллообразование, свойства порошков, суспензий, эмульсий, поверхностных пленок и аэрозолей. Учебник предназначен студентам вузов. Полезен научным работникам химической и фармацевтической и других отраслей промышленности.
Год издания: 2025 Авторы: Фридрихсберг Д. А.	

	Химическая технология фармацевтических субстанций В учебном пособии изложены основы химической технологии фармацевтических субстанций. Приводятся химические схемы и основные технологические подходы к их получению. Учебное пособие предназначено для студентов, специализирующихся в области химической технологии биологически активных соединений. Будет полезно преподавателям химических и фармацевтических вузов, и научным работникам химико-фармацевтических предприятий и научных учреждений..
Год издания: 2025 Авторы: Иозеп А. А., Пассет Б. В., Самаренко В. Я., Щенникова О. Б. .	Биоорганическая химия В учебном пособии изложен теоретический материал курса биоорганической химии. Рассмотрены классы органических соединений, имеющие биологическое происхождение и участвующие в метаболизме клетки. Разделы учебного пособия соответствуют программе лекционных занятий, а также предназначены для самостоятельной работы студентов. Предложенная структура учебного пособия поможет студентам выделить важнейшие аспекты изучаемых разделов дисциплины, а также организовать и конкретизировать учебный процесс.
	
Год издания: 2025 Авторы: Васильева С. В.	

	Органическая, физическая и коллоидная химия. Теоретические вопросы и контрольные задания Пособие включает в себя теоретический материал по дисциплине, вопросы для самоконтроля, контрольные задания, а также вопросы для подготовки к экзамену. Предложенная структура учебно-методического пособия поможет студентам выделить важнейшие аспекты изучаемых разделов дисциплины, а также организовать и конкретизировать учебный процесс. Учебно-методическое пособие предназначено для студентов факультета медицины заочной формы обучения.
Год издания: 2025 Авторы: Васильева С. В., Карпенко Л. Ю., Бахта А. А.	
	Начала общей химии В предлагаемом учебнике даются основные положения общей химии. Таблицы и графики включают максимально формализованные и структурированные тексты, учтены программы и стандарты по химии для учебных заведений. Предлагаемый учебник является основным звеном учебного комплекса по курсу «Общая химия» студентов медицинских специальностей и подготовительных факультетов университетов.
Год издания: 2024 Черникова Н.Ю., Самошин В. В.	
	Введение в пинч-анализ В учебном пособии кратко рассмотрены основные идеи классического пинч-анализа. Описаны методы синтеза энергоэффективных технологических схем предприятий перерабатывающих отраслей промышленности. Рассмотрены методы работы с такими пакетами, как Pinch 2.02 и Hint. Приведены также примеры их использования. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Биотехнология».
Год издания: 2024 Ульев Л. М.	

НОВОСТИ ФАРМАЦИИ

Фармацевтическая промышленность Узбекистана: стремительный рост, современные кластеры и международное признание

Euronews осветил рост инвестиций, развитие кластеров и инноваций в фармацевтическом секторе Узбекистана

Один из ведущих телеканалов Европы – **Euronews** – показал специальную передачу, посвящённую стремительному развитию фармацевтической отрасли Узбекистана в последние годы. В передаче подробно рассказывается о привлечении крупных инвестиций, создании новых производственных мощностей и реализации инновационных проектов в стране.

Источник: <https://uza.uz>

Важные встречи на пути международного сотрудничества

На встречах достигнуты договорённости по совместным проектам и обмену технологиями в сфере фармацевтики.

Делегация Агентства по развитию фармацевтической отрасли провела встречи с руководством Центра сотрудничества по особым экономическим зонам стран БРИКС, представителем Министерства торговли Китая и главой Торговой палаты Ханчжоу. Стороны обсудили вопросы реализации совместных проектов в фармацевтической сфере и привлечения инвесторов.

Также состоялась встреча в компании UnicornShell, где была представлена презентация Tashkent Pharma Park и Фармацевтических свободных экономических зон. Обсуждены вопросы организации производства капсул в Зоминской фармацевтической СЭЗ. Китайская сторона ознакомила с производственными технологиями. Достигнута договорённость о визите китайской делегации в Узбекистан в сентябре и обмене данными о рыночных требованиях.

Источник: <https://uzpharmagency.uz/>

Встречи по сотрудничеству продолжаются

Узбекистан и Китай обсуждают расширение сотрудничества и инвестиционных возможностей в фармацевтическом секторе

Делегация Агентства по развитию фармацевтической отрасли посетила компанию Triumph - Junheng Co., Ltd и ознакомилась с производственным процессом. Китайская компания выразила интерес к рынкам Центральной Азии, и стороны обсудили реализацию взаимовыгодных инвестиционных проектов. В ходе встречи с руководством компании Hainan Huaruida Investment Development Co., Ltd. были представлены возможности фармацевтической отрасли Узбекистана, условия, созданные в фармацевтических свободных экономических зонах, а также решения, направленные на поддержку локального производства. Также достигнута договорённость об организации визита китайских предпринимателей в Узбекистан в сентябре.

Источник: <https://uzpharmagency.uz/>

Добрые дела нужно делать каждому, каждый день

Поддержка социально уязвимых семей продолжается.

В рамках исполнения постановления Президента Республики Узбекистан №ПҚ-330 от 23 сентября 2024 года «О первоочередных мерах по реализации программы “От бедности к процветанию”» коллектив Агентства по развитию фармацевтической отрасли оказал поддержку семьям, нуждающимся в социальной защите, в честь 34-й годовщины Независимости нашей страны.

Агентство продолжит системную работу по поддержке социально уязвимых слоёв населения.

Источник: [https:// uzpharmagency.uz/](https://uzpharmagency.uz/)

Объявлены результаты отбора научных проектов в сфере фармацевтики и биотехнологий

Проект лекарства «Алфаманкор» выбран; новые биотехнологические гранты будут объявлены скоро.

29 июля 2025 года в Агентстве по развитию фармацевтической отрасли в рамках научно-практического заседания завершила работу специальная Научная комиссия, созданная для отбора тем научных проектов в области фармацевтики и биотехнологий. Всего было представлено 16 научных проектов, авторы которых 29 июля презентовали свои идеи перед Научной комиссией. По итогам оценки был отобран один проект, набравший наивысший балл. В ближайшее время Агентство по инновационному развитию планирует объявить грантовый конкурс по направлению «Фармацевтика и биотехнология» на основе выбранных тем.

Выбранная тема:

Разработка лекарственного препарата «Алфаманкор» с антипролиферативными свойствами и изучение его эффективности против раковых клеток.

Кроме того, в ближайшее время начнется прием заявок для участия в следующем конкурсе, направленном на поддержку инновационных проектов в сфере фармацевтики и биотехнологий. Агентство продолжит инициативы, направленные на стимулирование научного потенциала и укрепление интеграции науки и производства.

Источник: [https:// uzpharmagency.uz/](https://uzpharmagency.uz/)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Абдуганиева Мухлиса Фарходовна, Халилова Шахноза Равшановна, Урманова Флюра Фаридовна. ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО	7
2. Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна, Олимов Немат Каюмович, Сидаметова Зайнаб Энверовна. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ИНДУКЦИОННО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	12
3. Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна, Олимов Немат Каюмович. МЕТОДИКА ХИМИКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛЫХ КОЛИЧЕСТВ НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИК-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ	18
4. Боисхужаева Адибахон Анваровна, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна, Усманиева Зумрад Уктамовна. РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ СИЛЬНОДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА ТРОПИКАМИДА	23
5. Исмаилов Шохрух Фаррух угли, Каюмов Феруз Собир угли, Маматкулов Зухридин Урмонович, Тухтаев Хаким Рахманович. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА ИЗ CURCUMA LONGA	29
6. Караева Наргизахон Юлдаш қизи, Турдиева Зилола Вахабджановна, Абдулладжанова Нодира Гулямовна, Рахимов Рахматилла Нуруллаевич. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТАНИНОВ В СУХОМ ЭКСТРАКТЕ «GLABRUS», ПОЛУЧЕННОМ ИЗ РАСТЕНИЯ RHUS GLABRA	37
7. Рахимова Мухлиса Аббар кизи, Максудова Фируза Хуршидовна. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ ЭТОРИКОКСИБА	43
8. Рашидова Нодира Кобилжан кизи, Ташмухаммедова Шохиста Собировна. ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА МОНОСАХАРИДОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛЕКТИНЕ PHASEOLUS VULGARIS	49
9. Ризаева Нилуфар Мухутдиновна, Бахриддинова Дилноза Баходир кизи, Мадатова Назира Абдугаффаровна. АНАЛИЗ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА МЯГКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	54
10. Сапаева Лолахан Умрбековна, Усманиева Зумрад Уктамовна. ХРОМАТОСПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕПАРАТА СУПРАСТИНА	62

11. Тешажонова Махлиёхон Маруфжон кизи., Кахоров Болта Абдугафарович. ВЛИЯНИЕ НАТУРАЛЬНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО РАСТВОРА ИЗ ВОДОРΟΣЛЕЙ РАСТЕНИЯ ХЛОРЕЛЛА ОБЫКНОВЕННАЯ «(CHLORELLA VULGARIS)» НА ПОКАЗАТЕЛИ КЛЕТОК ИММУННОЙ КРОВЕТВОРНОЙ СИСТЕМЫ.....	67
12. Турсунбоева Мафтуна Рустам кизи., Зуфарова Зухра Хабибуллаевна. ГИДРОГЕЛИ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БИОДОСТУПНОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СУХИХ ЭКСТРАКТОВ.....	73
13. Умарова Гулчехра Артикбаевна, Нормуродов Абдулла Сафарович, Фармонова Нодира Тахировна, Сидаметова Зайнаб Эверовна, Байниязов Атабек Жанабай угли, Сотимов Ғайрат Бахтиёрович, Вахабова Наргиза Эркиновна. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЛОРСЕПТОЛА.....	80
14. Умарова Шахноза Зиятовна, Усмонова Зоя Рустам қизи, Султанбаева Наргиза Мухаммед Умаровна. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ЦЕН НА ПРОТИВОГЛАУКОМАТОЗНЫЕ ПРЕПАРАТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ИНДЕКСОВ.....	87
15. Хакимжанова Шахноза Озод кизи, Тиллаева Гулнора Урунбаевна. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В МАСЛЕ, ПОЛУЧЕННОМ ИЗ СЕМЯН ВАЙДЫ КРАСИЛЬНОЙ МЕТОДОМ ВЭЖХ.....	97
16. Хасанова Барно Жалоладдиновна, Олимов Немат Каюмович, Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Сидаметова Зайнаб Энверовна. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И СРОКА ГОДНОСТИ ДИУРЕТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА “АЛЕРВА”	103
17. Шерматова Ирода Бахтиёр кизи, Сагдуллаев Шамансур Шахсаидович. ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СУБСТАНЦИИ С НАНОЧАСТИЦАМИ ЗОЛОТА МЕТОДОМ IN VITRO.....	109
18. Эргашева Шохида Абдукодир кизи, Мадатова Назира Абдугаффаровна. АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА АДАПТОГЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ.....	116
19. Юнусова Холида Манноновна, Тойирова Мохибону Журабек кизи. АНАЛИЗИММУНОСУПРЕССАНТНЫХЛЕКАРСТВЕННЫХСРЕДСТВНАФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН.....	122
20. Книжная полка.....	131
21. Новости фармации.....	136

MUNDARIJA

1. Абдуганиева Мухлиса Фарходовна, Халилова Шахноза Равшановна, Урманова Флюра Фаридовна. СУДРАЛИБ ЎСУВЧИ СЕБАРГА ЎСИМЛИГИНИНГ ЕРУСТКИ ҚИСМИНИ ЭЛЕМЕНТЛАР ТАРКИБИ	7
2. Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Xalilova Nilufar Shuxratillayevna, Olimov Ne'mat Qayumovich, Sidametova Zaynab Enverovna. AYRIM SINTETIK GIYOHVAND MODDALARNI TEKSHIRISH UCHUN INDUKTIV BOG'LANGAN PLAZMALI MASS-SPEKTROMETRIYA USULINI QO'LLASH	12
3. Abdullaeva Munira Ubaydullaevna, Xalilova Nilufar Shuxratullaevna, Olimov Nemat Qayumovich. IQ-SPEKTROFOTOMETRIYA YORDAMIDA BA'ZI PREKURSORLARNING KAM MIQDORLARINI KIMYOVIY-TOKSIKOLOGIK TEKSHIRISH USLUBI	18
4. Боисхўжаева Адихон Анваровна, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна, Усманиева Зумрад Уктамовна. КУЧЛИ ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ ТРОПИКАМИД МОДДАСИНИНГ ЮҚОРИ САМАРАЛИ СУЮҚЛИК ХРОМАТОГРАФИЯ УСУЛИДА ТАҲЛИЛ ШАРОИТЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ	23
5. Ismailov Shoxrux Farrux o'g'li, Qayumov Feruz Sobir o'g'li, Mamatqulov Zuxridin Urmonovich, Tuxtayev Hakim Raxmanovich. CURCUMA LONGA O'SIMLIGIDAN QURUQ EKSTRAKT OLIH TEXNOLOGIYASI	29
6. Karayeva Nargizaxon Yuldash qizi, Turdiyeva Zilola Vaxabdjanoyna, Abdulladjanova Nodira Gulyamovna, Raximov Rahmatilla Nurullayevich. RHUS GLABRA O'SIMLIGIDAN OLINGAN "GLABRUS" QURUQ EKSTRAKT TARKIBIDAGI TANINLAR MIQDORINI ANIQLASH	37
7. Raximova Muxlisa Abror qizi, Maksudova Firuza Xurshidovna. ETORIKOKSIB FARMATSEVTIK SUBSTANSIYASINING STRUKTURA-MEXANIK VA TEXNOLOGIK KO'RSATKICHKARINI ANIQLASH	43
8. Rashidova Nodira Qobiljon qizi, Tashmuhammedova Shohista Sobirovna. PHASEOLUS VULGARIS LEKTINIDAGI MONOSAXARIDLAR VA OG'IR METALLAR TARKIBINI O'RGANISH	49
9. Rizayeva Nilufar Muxutdinovna, Baxriddinova Dilnoza Bahodir qizi, Madatova Nazira Abdugaffarovna. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA YAL-LIG'LANISHGA QARSHI YUMSHOQ DORI SHAKLLARI FARMATSEVTIKA BOZORINING TAHLILI	54

10. Sapaeva Lolaxon Umrbekovna, Usmanaliyeva Zumrad Uktamovna. SUPRASTIN DORI VOSITASINI XROMATOSPEKTROFOTOMETRIK USULDA TAHLILI.....	62
11. Teshajonova Maxliyoxon Marufjon qizi, Kaxarov Bolta Abdugafarovich. ODDIY XLORELLA (CHLORELLA VULGARIS) O'SIMLIGIDAN OLINGAN TABIIY DORIVOR BIOLOGIK FAOL MODDANING IMMUN VA QON SHAKILLI ELEMENT- LARIGA TA'SIRI.....	67
12. Tursunboeva Maftuna Rustam qizi, Zufarova Zuhra Khabibullayevna. GIDROGELLAR – DORIVOR O'SIMLIKLAR QURUQ EKSTRAKTINING BIOSA- MARADORLIGINI OSHIRISHGA QARATILGAN ZAMONAVIY TEXNOLOGIYA.....	73
13. Umarova Gulchexra Artikbayevna, Normurodov Abdulla Safarovich, Farmonova Nodira Taxirovna, Sidametova Zaynab Enverovna, Bayniyazov Atabek Janabay o'g'li, Sotimov G'ayrat Baxtiyorovich, Vaxabova Nargiza Erkinovna. LORSEPTOL OLISHDA EKSTRAKSIYA JARAYONINI MATEMATIK REJALAS HTIRISH.....	80
14. Umarova Shahnoza Ziyatovna, Usmonova Zoya Rustam qizi, Sultanbayeva Nargiza Muhammed Umarovna. INDEKSLAR TIZIMI ASOSIDA GLAUKOMAGA QARSHI DORI VOSITALARI NARXLARI DINAMIKASINING KOMPLEKS BAHOSI.....	87
15. Hakimjanova Shaxnoza Ozod qizi, Tillayeva Gulnora Urunbayevna. O'SMA O'SIMLIGI URUG'LARIDAN OLINGAN MOY TARKIBIDAGI YOG'DA ERIYDIGAN VITAMINLARNI SIFAT VA MIQDORIY TAHLILINI YUSSX USULDA ANIQLASH.....	97
16. Hasanova Barno Jaloladdinovna, Olimov Ne'mat Qayumovich, Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Sidametova Zaynab Enverovna. «ALER- VA» DIURETIK PREPARATINI SAQLASH SHAROITLARI VA YAROQLILIK MUDDATINI ANIQLASH.....	103
17. Shermatova Iroda Baxtiyor qizi, Sagdullayev Shamansur Shaxsaidovich. OLTIN NANOZARRACHALARI SAQLOVCHI SUBSTANSUYANING O'TKIR ZAXARLILIK DARAJASINI IN VITRO USULIDA O'RGANISH.....	109
18. Ergasheva Shoxida Abduqodir qizi, Madatova Nazira Abdugaffarovna. ADAPTOGEN DORI VOSITALARINING ASSORTIMENT TAHLILI.....	116
19. Yunusova Xolida Mannonovna, Toyirova Mohibonu Jo'rabek qizi. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI FARMATSEVTIKA BOZORIDAGI IMMUNO- SUPRESSANT DORI VOSITALAR TAHLILI.....	122
20. Kitob javoni.....	131
21. Farmatsiya yangiliklari.....	136

FARMATSIYA

4/2025

*Главный редактор – д.т.н., профессор **Тиллаева Г.У.***

*Зам.главного редактора – к.ф.н, доцент **Максудова Ф.Х.***

*Компьютерная верстка – к.б.н., доцент **Кахоров Б.А.***

*Дизайн обложки – ассистент **Хакимжанова Ш.О.***

Международный стандартный номер издания – ISSN-C-31796

Информационный бюллетень включен в перечень научных изданий, рекомендуемых к публикации постановлением Президиума ОАК от 31 марта 2023 года № 335/5 основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук по фармацевтической технологии, фармацевтической химии, фармакогнозии, организации фармацевтического дела и экономике фармацевтики, фармакологии.

*Отпечатано в **ЧП «PULATOV I.N.»***

Подписан к печати 14.09.2025 г.

Формат А4. Объем 142 стр. Тираж: 30 экз. Цена договорная.

***E.mail:** immunitet2015@mail.ru*

Наш сайт: <https://pharmjournal.uz>

г. Ташкент, Тел.: (0371) 246-82-67, +998-90-992-50-12
