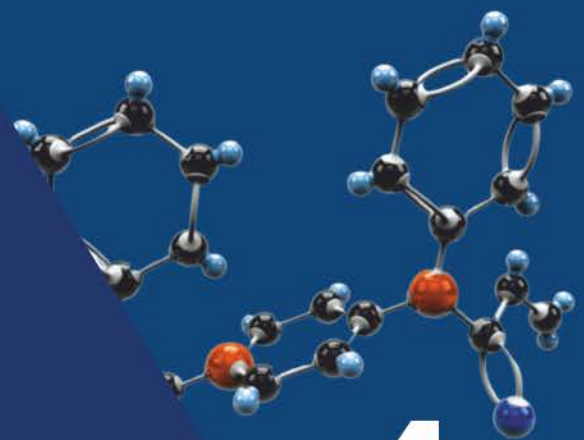


Farmatsiya



4
2026

FARMATSIYA

Ilmiy-amaliy jurnali

*2021 yilda tashkil etilgan
Yiliga 4 marta chiqadi*

№ 4 / 2026

*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 6 раз в год*

TOSHKENT
2026

FARMATSIYA

ISSN-C-31796

№ 4 / 2026

Tahrir hay'ati:

1. Tillayeva G.U. – bosh muharir, f.f.d., professor, Farmatsevtik ishlab chiqishni tashkil qilish va sifat menejmenti kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

2. Amanova M.M. – dotsent, ToshDAU dorivor o'simliklar kafedrasi mudiri.

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

4. Dumatov A.F. – f.f.d., professor, Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti rektori.

5. Iskandarova L.M. – OOO "Navkar Group" laboratoriya mudiri, farm. fanlari nomzodi.

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

7. Kariyeva Y.S. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasi kafedrasi mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

8. Komilov X.M. – f.f.d., professor, Farmakognosiya kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

10. Maksudova F.X. – (muhammad o'rinbosari) f.f.d., professor, Dori vositalarini sanoat texnologiyasi kafedrasi mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

11. Mirakilova D.B. – A.Sultonov nomli O'zbekiston kimyo-farmatsevtika ilmiy-tadqiqot instituti (UZ-KFITI) ilmiy ishlar bo'yicha direktor o'rinbosari

12. Nazarova Z.A. – f.f.d., professor, Dori turlari texnologiyasi kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

14. Xakimjanova Sh.O. (tehnika kotibi) – Farmatsevtik ishlab chiqishni tashkil qilish va sifat menejmenti kafedrasi assistenti, Toshkent farmatsevtika instituti.

15. Olimov N.K. – f.f.d., professor, Farmakognosiya va dori vositalarini standartlash kafedrasi mudiri, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

17. Sidametova Z.E. (ma'sul kotib) – f.f.d., professor, Farmakognosiya va dori vositalarini standartlash kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

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

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

20. Tulyaganov R.T. – b.f.d., professor, Farmakologiya va biologik fanlarkafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

21. Tagayaliyeva N.A. – b.f.n., katta ilmiy xodim, Biologik faol moddalar farmakologiya si va skriningi laboratoriyasi mudiri, O'zR FA Bioorganik kimyo instituti.

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

23. Tukhtaev B.E. – b.f.d., professor, ToshDAU dorivor o'simliklar kafedrasi

24. Urmanova F.F. – f.f.d., professor, Farmakognosiya kafedrasi, Toshkent farmatsevtika instituti.

25. Usmanaliyeva Z.U. – f.f.d., professor, Farmatsevtik va toksikologik kimyo kafedrasi mudiri, Farmatsevtika va tadqiqot instituti.

26. Yunusxodjayeva N.A. – f.f.d., professor, Farmatsevtik va toksikologik kimyo kafedrasi, Farmatsevtika va tadqiqot instituti.

Tahrir kengashi:

Prof. Krasnyuk I.I. (Rossiya)
Prof. Dzhusupova 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. 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).

Бош муҳаррир саҳифаси

Азиз ҳамкасблар, дустлар, уқувчилар!

Журналга булган эътибор ва касбий қизиқиш учун миннатдорчилигимни билдираман! Журнал ўз саҳифаларига хизмат кўрсатган илмий арбоблар ва истиқболли ёш тадқиқотчиларни жалб қилади, фармацевтика фанлари, узлуксиз касб-ҳунар таълими ва бошқа кўплаб муаммоларни муҳокама қилиш учун майдон бўлиб, ўз ўқувчиларини Ўзбекистонда ва чет давлатларда нашр етилаётган профессионал адабиётларнинг янгиликлари билан таъминтиради.

Шунингдек, биз фармацевтика соҳасидаги ютуқларни ёритадиган янги нашрлари билан ўқувчиларни хурсанд қиладиган муаллифлардан миннатдормиз. Шарҳловчиларимизга миннатдорчилик билдирамиз ва баргаликда журналимизни янада яхши ва маълумотли қиламиз деб уйлаймиз.

Ҳамкорлик қилишдан чин дилдан хурсандман, ҳурмат билан,

Бош муҳаррир

профессор Тиллаева Г.У.

Уважаемые коллеги, друзья, читатели!

Разрешите выразить глубокую признательность за внимание и профессиональный интерес к нашему журналу! Журнал привлекает на свои страницы и заслуженных научных деятелей, и перспективных молодых исследователей, предоставляя трибуну для обсуждения проблем фармацевтической науки, непрерывного профессионального образования и многим другим, знакомя своих читателей с новинками профессиональной литературы, издаваемой в Узбекистане и за рубежом.

Мы также признательны авторам, которые радуют читателей своими новыми публикациями, освещающими достижения в области фармации. Мы благодарим наших рецензентов и думаем, что совместными усилиями сделаем наш журнал качественнее и содержательнее.

Искренне рада сотрудничеству, с уважением,

Главный редактор

профессор Тилаева Г.У.

УДК 615.140402

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ВЭЖХ

Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна¹, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна²,
Олимов Немат Каюмович¹, Мусаева Наргиза Абиджановна¹

¹Ташкентский Фармацевтический институт, г.Ташкент, РУз

²Республиканский центр судебной экспертизы им. Х.Сулаймановой,
г.Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: mabdullayeva084@gmail.com

В статье приводятся результаты криминалистического исследования некоторых прекурсоров, таких как пиперональ, псевдоэфедрин, сафрол, фенилуксусная кислота методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. При этом получены хроматографические параметры (время удерживания, характерные максимумы светопоглощения на УФ спектрах), которые служат идентифицирующими признаками при анализе близких по химическому строению соединений неизвестной природы.

Ключевые слова: прекурсоры, наркотические вещества, пиперональ, псевдоэфедрин, сафрол, фенилуксусная кислота, высокоэффективная жидкостная хроматография, время удерживания, максимумы светопоглощения.

Вещества, которые используются при производстве, изготовлении, переработке наркотических средств и психотропных веществ, включенные 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 Наций о борьбе против незаконного оборота наркотических средств и психотропных веществ 1988 года, называются прекурсорами наркотических средств и психотропных веществ (далее-прекурсоры). Например,

метилэтилкетон, этиловый эфир, толуол, соляная и серная кислоты, перманганат калия, необходимые для изготовления кокаина; уксусный ангидрид - для переработки опия в ацетилированный опий; уксусный ангидрид, этиловый эфир, ацетон, метилэтилкетон, толуол для переработки морфина в героин; сафрол, изосафрол, пиперональ, 3,4-метилendioксифенил-2-пропанон - для изготовления 3,4-метилendioксиамфетамина - МДА и его аналогов; пиперидин - для получения фенциклидина. К ним относятся также сырье для изготовления психотропных веществ и продукты, используемые для изготовления и переработки наркотиков [1, 2].

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 27 октября 2018 года № 878 в Узбекистане ограничен оборот 29 прекурсоров и ПКМ РУз №399 от 19.08.2023г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые решения правительства Республики Узбекистан, направленных на дальнейшее совершенствование контроля за оборотом наркотических средств и сильнодействующих веществ», пиперональ, псевдоэфедрин, сафрол, фенилуксусная кислота, входят в «Список прекурсоров, оборот которых в Республике Узбекистан ограничен» (Список 4, позиции 12, 14, 15, 24) [3,4].

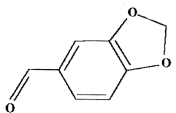
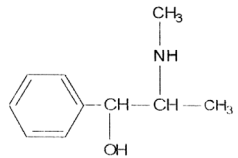
Эти прекурсоры часто поступают на криминалистическое исследование в химическую лабораторию Республиканского центра судебной экспертизы им. Х.Сулаймановой.

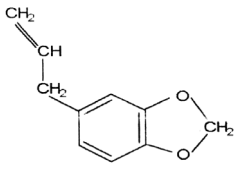
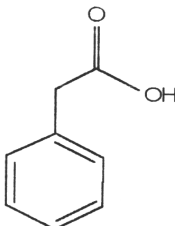
Высокоэффективная жидкостная хроматография (жидкостная хроматография высокого давления) является вариантом колоночной жидкостной хроматографии, в которой подвижная фаза - элюент - проходит через заполняющий колонку сорбент с большой скоростью за счет значительного давления на входе в хроматографическую колонку.

В таблице 1. приведены некоторые свойства исследованных прекурсоров.

Таблица 1.

Молекулярные и структурные формулы, молекулярная масса, синонимы и некоторые свойства исследованных прекурсоров

Пиперональ (Piperonal) Молекулярная формула  $C_8H_6O_3$ $C_8H_6O_3 = 150.13$ Синонимы: Метиленовый эфир пирокатехинового альдегида; 3,4-метилендиоксибензальдегид; пиперониальдегид; гелиотропин Heliotropin; 1,3-benzodioxol-5-carboxaldehyde; 3,4-dihydroxybenzaldehyde methylene ketal; 3,4-(methylenedioxy) benzaldehyde; methylenedioxy procatechuic aldehyde methylene ether; piperonylv aldehyde	Бесцветные блестящие игольчатые кристаллы с характерным цветочным запахом, Нелегальное использование: Синтез МДА, МДМА, МД:Е или N-гидрокси-МДА. Легальное использование: Применяется при производстве туалетных мыл, парфюмерии и косметике, при производстве репеллентов Воздействие на человека: Среднетоксичен при попадании в кровеносную систему в большой концентрации. В больших концентрациях раздражающе воздействует на кожные покровы и может оказывать подавляющее воздействие на ЦНС
Псевдоэфедрин (Pseudoephedrine) Молекулярная формула:  $C_{10}H_{15}NO$ $C_{10}H_{15}NO = 165.23$ $C_6H_5CH(OH)CH(NHCH_3)CH_3$ Синонимы: Альфа-[1-(метиламина) этил]-бензенметанол; 2-метиламина-1-фенил-1-пропанол; 1-фенил-1-гидрокси-2-метиламинопропанол; альфа-гидрокси-в-метиламинопропилбензол; альфа-[1-(метиламино)этил] бензиловый спирт (+)-alfa-(1-methylaminoethyl) benzil alcohol; (1R, 2R)-(-)-pseudoephedrine; (=)-2-methylamino-1-phenylpropan-1-ol; (+)-pseudoephedrine	Кристаллическое вещество. Нелегальное использование: Синтез первитина, наркотиков амфетаминовой группы и фенметразина. Легальное использование: Используется как фармацевтический препарат (активное начало) в фармпрепаратах (allegre -D, actifed W, afrenol, Benylin, bayfedrin, bromfed-DX, bromferil, cenafed, corfed, decofed, dorcol, disophrol, drixoral plus, isoclor, myphetane DX, neofed, novafed, pediacare, pseudogest, repetabs, resporal, seldan, semprex-D, su-dafed, subrin, sufedrin, triacin-C, trilitron, trinalin, triprolidine [5]. Воздействие на человека: Токсично при попадании в верхние дыхательные пути, на кожу и слизистые оболочки

Сафрол (Safrole) Молекулярная формула  $C_{10}H_{10}O_2$ $C_{10}H_{10}O_2 = 162.18$ Синонимы: 3,4-метилдендиоксиаллилбензол; 4-аллилпирокатехин метиловый эфир; 5-(2-пропенил)-1,3-метилендиоксибензол; 4-аллил-1,2-метилендиоксибензол; аллилкатехинметиленовый эфир; 1,2-methylenedioxy-4-allylbenzene; 4-allyl-procathecol; rhyuno; safrene; 5-(2-propenyl)-1,3-benzodioxole; 4-allyl-1,2-(methylenedioxy)-benzene; 3,4-methylenedioxy-allylbenzene; 5-allyl-1,3-benzodioxole; 4-allylpyrocatechol formaldehyde acetal; m-allylpyrocatechin methylene ether; shikimole; rhyuno oil; safrole mf; shikomol; 3-allyl-1,2-(methylenedioxy) benzene; benzodioxole	Бесцветная или слабозелтая жидкость с ароматным запахом Нелегальное использование: Синтез МДА, МДМА, МДЕ или N-гидрокси-МДА Легальное использование: Применяется в производстве туалетных мыл, парфюмерии, а также при синтезе пиперанола. Воздействие на человека: Токсичен при попадании в верхние дыхательные пути, на кожу, слизистые оболочки и в кровь, канцерогенный, патологически влияет на репродуктивные органы
Фенилуксусная кислота (Phenilacetic acid) Молекулярная формула:  $C_6H_5CH_2COOH$ $C_6H_5CH_2COOH = 136.14$ Синонимы: Бензоуксусная кислота; альфа-толуиловая кислота; альфа-толуоловая кислота; фенилэтановая кислота; толуиловая кислота, ФАА Alfa-toluic acid; benzeneacetic acid; 2-phenylacetic acid; alfa-toluic acid	Бесцветные блестящие игольчатые кристаллы, с резким неприятным запахом, Нелегальное использование: Используется при синтезе амфетамина, первитина, фенамина и 1-фенил-2-пропанона. Легальное использование: Парфюмерная промышленность, производство гербицидов, фармацевтических продуктов, в пищевой промышленности как ароматизирующий агент для напитков и сладостей (придает запах меда). Воздействие на человека: Умеренно токсична при попадании в желудочно-кишечный тракт, вызывает воспаление. Избегать попадания на кожу и в глаза. При работе не пить, не курить, не принимать пищу. При нагревании разлагается с выделением едкого раздражающего дыма и паров.

Цель исследований. Анализ прекурсоров – пипероналя, псевдоэфедрина, сафрола и фенилуксусной кислоты, поступивших на экспертное исследование в качестве неизвестных объектов, с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и разработка методики криминалистического анализа их этим методом.

Материалы и методы. Для разделения, препаративного выделения и проведения количественного и качественного анализа нелетучих термо-

лабильных органических соединений как с малой, так и с большой молекулярной массой удобным способом является ВЭЖХ [5, 6].

По содержанию интересующего компонента в смеси метод высокоэффективной жидкостной хроматографии обеспечивает достоверные данные. При этом время выхода компонента из колонки в одних и тех же условиях разделения будет всегда постоянно и может служить характеристикой данного компонента (качественный

анализ), а площадь пика - пропорциональна количеству данного компонента в пробе (количественный анализ).

Подготовка проб для анализа. Образцы прекурсоров - пипероналя, псевдоэфедрина, сафрола и фенилуксусной кислоты растворяются в этаноле для получения концентрации с точностью 1 мг вещества в 1 мл.

Условия анализа. Анализ проводили на высокоэффективном жидкостном хроматографе фирмы Agilent Technologies AT 1100 Series, снабженной дегазатором, четырехградиентным насосом, автосамплером, термостатом колонок, диодно-матричным

детектором и обращенно-фазовой колонкой, колонка: размеры 125 мм при внутреннем диаметре 2 мм, материал насадки: Hypersil BDS C_{18} для ВЭЖХ, диаметр частиц 5 мкм, подвижная фаза – A=0,025 М фосфатный буфер с pH=3,0; B= ацетонитрил, соотношение буфера (70 % : 30 %), скорость потока 0,150 мл/мин, температура термостата колонок 30°, детектирование: УФ-лучи при двух длинах волн = 200 и 350 нм.

Разделение проводили по методу RVP.m, автоматический самплер, объем пробы - 2 μ л. Полученные хроматограммы и УФ-спектры образцов прекурсоров приведены на рисунках 1- 8.

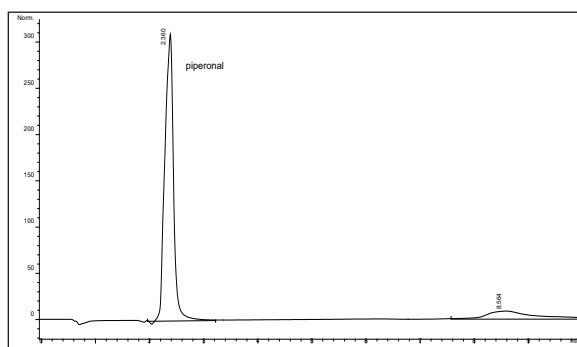


Рисунок 1. Хроматограмма пипероналя

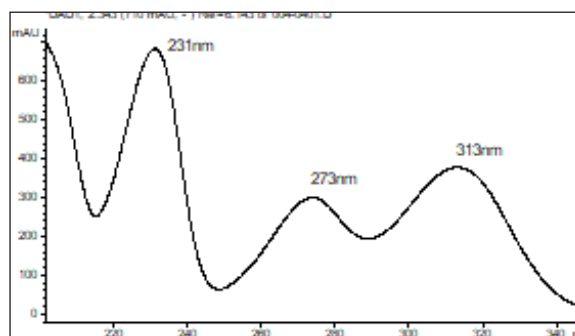


Рисунок 2. УФ-спектр пипероналя $\lambda = 231, 273, 313$ нм

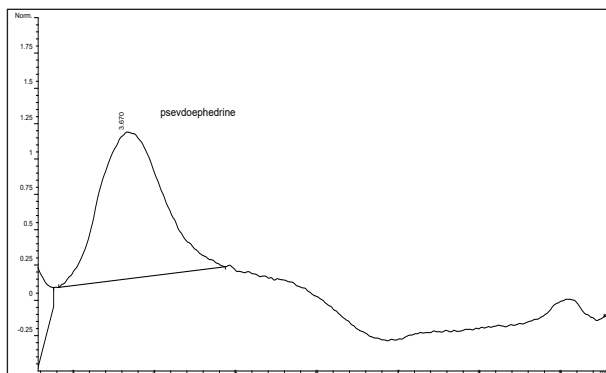


Рисунок 3. Хроматограмма псевдоэфедрина

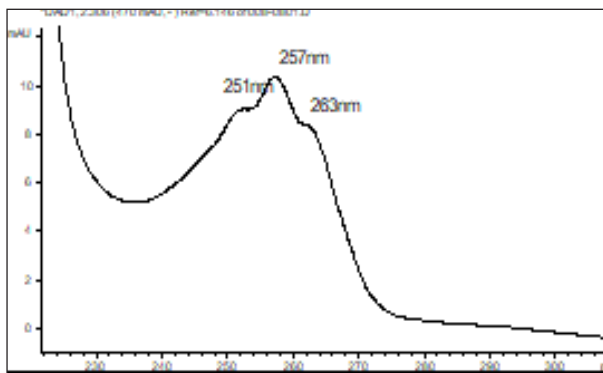


Рисунок 4. УФ-спектр псевдоэфедрина $\lambda = 251, 257, 263$ нм

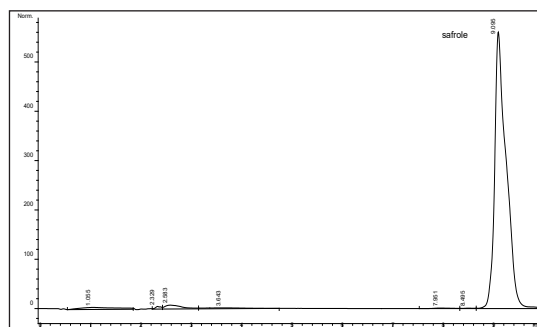
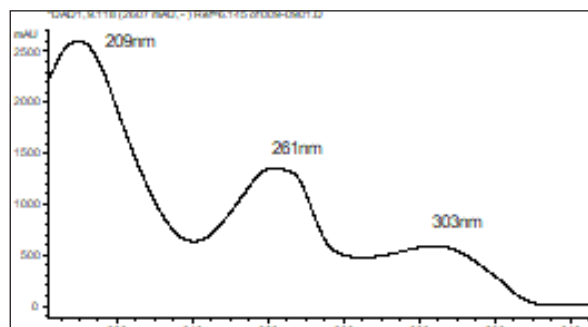
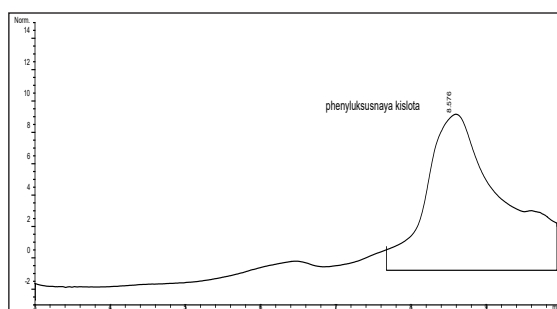
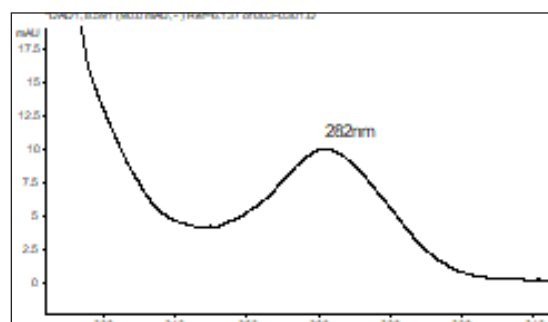


Рисунок 5. Хроматограмма сафрола

Рисунок 6. УФ-спектр сафрола
 $\lambda = 209, 261$ и 303 нмРисунок 7. Хроматограмма
фенилуксусной кислотыРисунок 8. УФ-спектр фенилуксусной
кислоты $\lambda = 282$ нм

Результаты и их обсуждение: Анализ полученных и приведенных выше хроматограмм свидетельствует о том, что все компоненты исследованных образцов прекурсоров проявляются в виде индивидуальных пиков, со стабильным показателем времени удерживания, также имеют характерные УФ-спектры. При этом следует отметить, что времена удерживания (R_t) исследуемых веществ колеблются в пределах 1-9 мин, что свидетельствует об экспрессности метода.

Результаты обработки данных и УФ-спектров суммированы в таблице 2.

Таблица 2.

Спектрально-хроматографические характеристики исследованных прекурсоров

№ п/п	Наименование веществ	Время удерживания R_t , мин.	Характерные максимумы на УФ спектрах, нм.
1	Пиперональ	2,36	231, 273, 313
2	Псевдоэфедрин	3,67	251, 257, 263
3	Сафрол	9,09	209, 261, 303
4	Фенилуксусная кислота	8,57	282

Выводы: Так, при исследовании прекурсоров: пипероналя, псевдоэфедрина, сафрола, фенилуксусной кислоты методом высокоэффективной жидкостной хроматографии определяются времена удерживания, максимумы поглощения в УФ-области спектра. Эти признаки рекомендуются использовать для определения природы неизвестных веществ, для решения сложных криминалистических задач по определению общей родовой и групповой принадлежности, общего или разного источника происхождения и установления способа изготовления, нахождения в единой массе и др. По полученным результатам разработана методика исследования прекурсоров - пипероналя, псевдоэфедрина, сафрола, фенилуксусной кислоты, с использованием метода высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Разработанная методика криминалистического исследования прекурсоров методом высокоэффективной жидкостной хроматографии была использована при выполнении нескольких экспертиз для обнаружения, установления природы и определения прекурсоров.

Использованная литература:

1. Крылов О.В., Мареев В.Б. и др. Организация борьбы с контрабандой прекурсоров. Учебно-методическое пособие, М., 2001.

2. Программа ООН по международному контролю над наркотиками. Методы экспресс-анализа наркотиков, являющихся предметом злоупотребления, Нью-Йорк, 2000, с. 59-95

3. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О ввозе, вывозе и транзите через территорию Республики Узбекистан наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров» № 878 от 27 октября 2018 г.

4. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан №399 от 19 августа 2023 г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые решения правительства Республики Узбекистан, направленных на дальнейшее совершенствование контроля за оборотом наркотических средств и сильнодействующих веществ»

5. Pharmaceutical Applications with HPLC, Agilent Technologies, April 2000.

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

AYRIM PREKURSORLARNI YUSSX USULI YORDAMIDA TAHLIL QILISH

**Abdullayeva Munira Ubaydullayevna¹,
Xalilova Nilufar Shuxratullayevna²,
Olimov Ne'mat Qayumovich¹,
Musayeva Nargiza Abidjanovna¹**

¹*Toshkent farmatsevtika instituti,
Toshkent shahri, O'zR*

²*X. Sulaymonova nomidagi
Respublika sud ekspertizasi markazi, UZ
Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi
e-mail: mabdullayeva084@gmail.com,
nmusaeva74@mail.ru.*

Maqolada piperonal, psevdofedrin, safrol, fenilsirka kislotasi kabi ayrim prekursorlarni yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usuli bilan kriminalistik tahlil qilish natijalari keltirilgan. Bunda xromatografik parametrlar (ushlab turish vaqti, UB-spektrlarda yorug'lik yutishining xarakterli maksimumlari) olingan bo'lib, ular kimyoviy tuzilishi yaqin bo'lgan noma'lum tabiatli birikmalarni tahlil qilishda identifikatsiyalovchi belgilar bo'lib xizmat qiladi.

Tayanch iboralar: prekursorlar, narkotik moddalar, piperonal, psevdofedrin, safrol, fenilsirka kislotasi, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, ushlanish vaqti, yorug'lik yutish maksimumlari.

HPLC ANALYSIS OF SOME PRECURSORS

**Munira Ubaydullaevna Abdullaeva¹,
Nilufar Shukhratullaevna Khalilova²,
Nemat Kayumovich Olimov¹,
Nargiza Abidjanovna Musaeva¹**

¹*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan*

²*Republican Center for Forensic Expertise
named after Kh. Sulaimanova,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: mabdullayeva084@gmail.com,
nmusaeva74@mail.ru.*

The article presents the results of forensic examination of certain precursors, such as piperonal, pseudoephedrine, safrol, and phenylacetic acid, using high-performance liquid chromatography. At the same time, chromatographic parameters (holding time, characteristic light absorption maxima in UV spectra) were obtained, which serve as identifying features in the analysis of chemically similar compounds of unknown nature.

Keywords: precursors, narcotic substances, piperonal, pseudoephedrine, safrol, phenylacetic acid, high-efficiency liquid chromatography, retention time, light absorption maxima.

УДК 615.543.544

КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРЕКУРСОРОВ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна¹, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна²,
Сидаметова Зайнаб Энверовна¹, Мусаева Наргиза Абиджановна¹

e-mail: e-mail: mabdullayeva084@gmail.com,
halilova79@inbox.ru, nmusaeva74@mail.ru

¹Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент,
Республика Узбекистан

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

В статье приводятся результаты криминалистического исследования прекурсоров – антраниловой кислоты, N-ацетилантраниловой кислоты, лизергиновой кислоты и пипероналя с помощью метода ИК-спектrophотометрии. При этом получены ИК-спектры с полосами поглощения, характерными для структуры прекурсоров – антраниловой кислоты, N-ацетилантраниловой кислоты, лизергиновой кислоты и пипероналя, которые также совпадают с данными, имеющимися в библиотечной базе данных прибора. Антраниловая кислота, N-ацетилантраниловая кислота, лизергиновая кислота и пиперональ входят в «Список прекурсоров, оборот которых в Республике Узбекистан ограничен».

Ключевые слова: прекурсоры, антраниловая кислота, N-ацетилантраниловая кислота, лизергиновая кислота, пиперональ, ИК-спектrophотометрия, ИК-спектр, характеристические полосы поглощения.

Введение: Прекурсоры являются частыми объектами исследования судебно-экспертных учреждений. Прекурсоры поступают в виде порошка, инъекционных растворов в ампулах, жидкостей в ёмкостях, которые обнаруживаются на месте преступления. При этом перед экспертами ставятся задачи по установлению его названия, отнесению к тому-или иному списку наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров, подлежащих контролю в Республике Узбекистан. Так, в соответствии с Постановлением

Кабинета Министров Республики Узбекистан от 27 октября 2018 года № 878 в Узбекистане ограничен оборот 29 прекурсоров [1,2]. В этот список включены и прекурсоры – антраниловая кислота, N-ацетилантраниловая кислота, лизергиновая кислота и пиперональ, которые нередко поступают в Республиканский центр судебной экспертизы им. Х.Сулаймановой для криминалистического исследования. Применение ИК-спектроскопии, дающей возможность исследовать объекты в различных агрегатных со-

стояниях (кристаллические, жидкие и газообразные), позволяет судить о наличии тех или иных функциональных групп в химической структуре исследуемого вещества и ориентировочно установить его природу [3,4].

Поглощением в ИК-области обладают молекулы, дипольные моменты которых изменяются при возбуждении колебательных движений ядер. ИК-спектры используются для идентификации, количественного анализа, а также для исследования строения молекул.

Измерения проводят на однолучевых и двухлучевых инфракрасных спектрофотометрах, снабженных диспергирующими системами в виде призм и дифракционных решеток.

Наиболее часто используется спектральная область от 2,5 до 20 мкм ($40000-500^{-1}$)

Каждый ИК-спектр характеризуется серией полос поглощения, максимумы которых определяются волновым числом или длиной волны и интенсивностью максимумов поглощения.

Волновое число, измеряемое в обратных сантиметрах (см^{-1}), определяется из соотношения

$$= \frac{10^4}{\lambda}, \text{ где } \lambda - \text{длина волны в микрометрах (мкм)}$$

При записи спектра на оси абсцисс откладывается значение волнового числа (см^{-1}), на оси ординат - величина пропускания T (%)

Применение ИК-спектров для исследования строения веществ основано на использовании характеристических полос поглощения (полосы, связанные с колебаниями функциональных групп или связей в молекулах).

Таковыми характеристическими полосами поглощения обладают группы -ОН, $-\text{NH}_2$, $-\text{NO}_2$, $=\text{C}=\text{O}$, $-\text{C}=\text{N}$ и др.

Определение природы вещества может быть проведена путем сопоставления ИК-спектра исследуемого объекта с аналогичным спектром его стандартного образца или со стандартным спектром. В первом случае ИК-спектры снимают последовательно на одном и том же приборе в одинаковых условиях (агрегатное состояние, концентрация вещества, скорость регистрации и т. п.) Во втором случае следует строго руководствоваться условиями, приведенными для стандартного спектра.

Сопоставление ИК-спектров рекомендуется начинать с анализа характеристических полос, которые обычно хорошо проявляются на спектрах, и лишь при их совпадении следует сопоставлять низкочастотную область. Для низкочастотного интервала $1350-400 \text{ см}^{-1}$ характерен специфический набор полос, который называют областью «отпечатков пальцев». Полное совпадение полос поглощения в ИК-спектрах свидетельствует об идентичности вещества.

Наряду с положением полос поглощения существенной характеристикой веществ является интенсивность полос поглощения, которая может быть охарактеризована в спектрах величиной показателя поглощения (%), или величиной интенсивности поглощения (A), равной площади огибаемой кривой поглощения. Интенсивности поглощения могут быть использованы для установления строения вещества и для количественного анализа.

Цель исследований. Использование метода ИК-спектрофотометрии для экспертного анализа прекурсоров

– антраниловой кислоты, N-ацетилантраниловой кислоты, лизергиновой кислоты и пипероналя, поступивших на экспертное исследование в качестве неизвестных объектов.

Материалы и методы: Объектами исследования являются кристаллические вещества в виде порошка в двух спичечных коробочках и в двух темных флаконах, емкостью 20 мл. Вещество в первой коробочке слабо желтого цвета, весом 3 г., для удобства исследования обозначили объектом 1; вещество во второй коробочке сероватого цвета, вес составляет 4 г., обозначили объектом 2. Вещество в первом флаконе в виде кристаллов белого цвета, весом 9 г. - обозначили объектом 3. Вещество во втором флаконе представляет собой бесцветные блестящие игольчатые кристаллы, с цветочным запахом, вес составляет 8 г –обозначили объектом 4.

Для анализа 10 мг вещества от объектов 1-4 тщательно поочередно смешивают с 1-2 каплями иммерсионной жидкости (вазелиновое масло). Приготовленные пасты сдавливают и помещают в спектрофотометр для измерения. Во второй канал прибора помещают слой иммерсионной жидкости между пластинками из KBr. Анализ

проводили на ИК-спектрометре фирмы Agilent Technology FTIR640 с использованием приставки НПВО (нарушенного полного внутреннего отражения) при следующих условиях анализа: диапазон регистрации 4000-400 см⁻¹, количество сканов -40. Идентификация ИК-спектров проводилась на основе сравнения полученных ИК-спектров со стандартными спектрами из базы данных библиотек ИК-спектров прибора.

Полученные результаты и их обсуждение: 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 [3, 4].

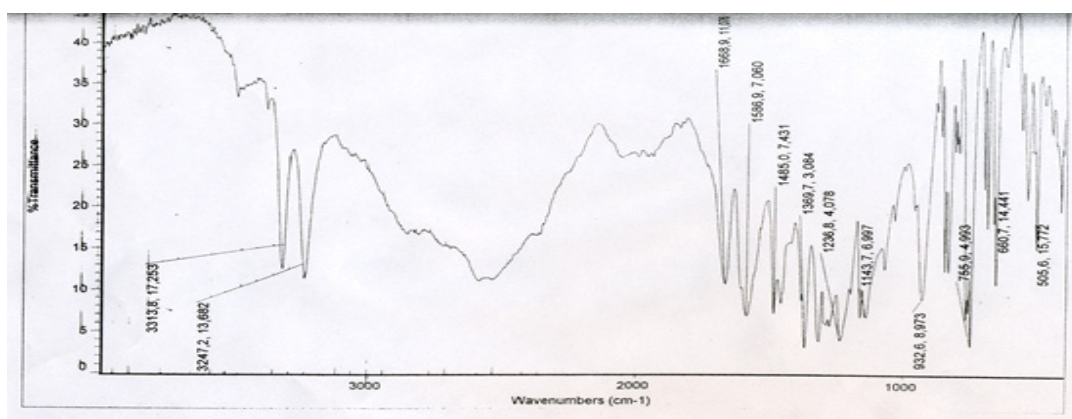


Рисунок 1. ИК-спектр объекта 1 с характерными полосами поглощения

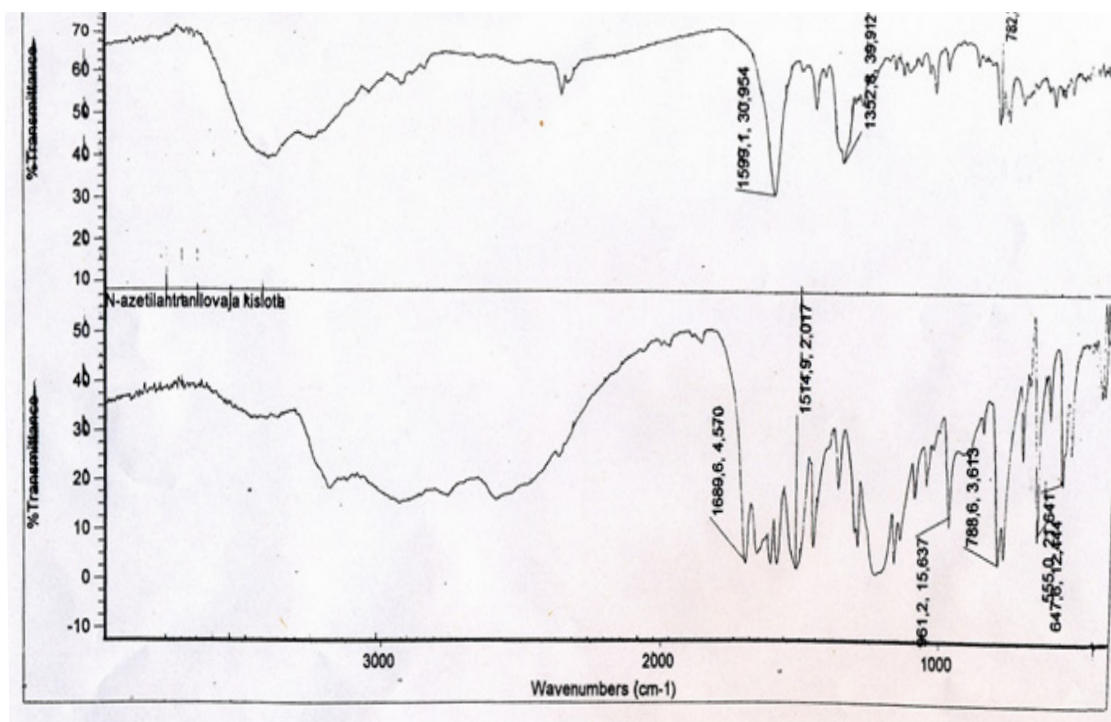


Рисунок 2, 3. ИК-спектры объектов 2 и 3 с характерными полосами поглощения

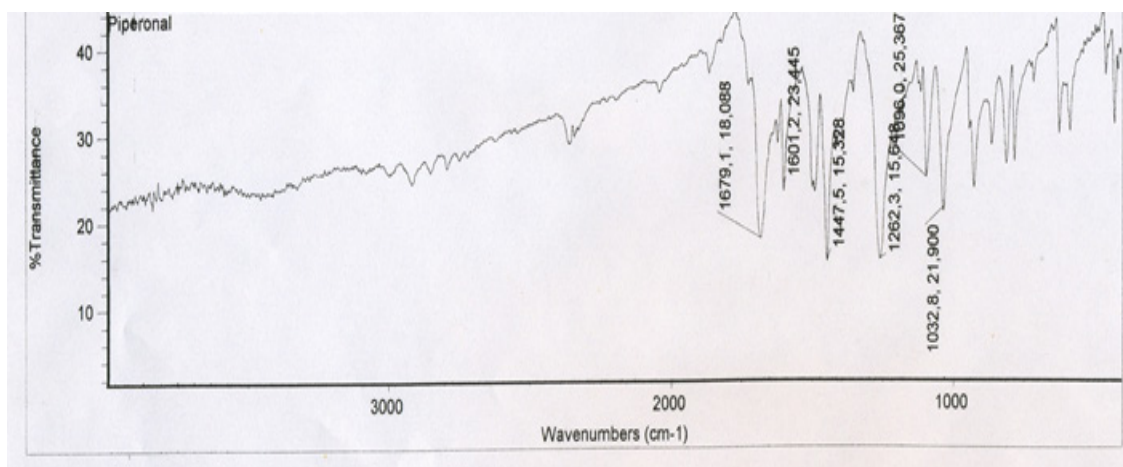


Рисунок 4. ИК-спектр объекта 4 с характерными полосами поглощения

В нашем случае на спектрах (рис. 1- 4) исследуемых объектов были выявлены ИК-спектры с характеристическими полосами поглощения в областях: для 1 - объекта характерны полосы поглощения: $660, 755, 932, 1143 \text{ см}^{-1}$, обусловленные валентными и деформационными колебаниями метильных (CH_3) и метиленовых (CH_2) групп, 1586 см^{-1} обусловленные валентными коле-

баниями ($-\text{C}=\text{C}$) групп, 1668 см^{-1} - карбонильных ($-\text{C}=\text{O}$) групп, 3247 см^{-1} - (OH) групп и 3313 см^{-1} обусловленные валентными колебаниями ($-\text{NH}_2$) групп.

Для 2 - объекта характерны полосы поглощения: $788, 961 \text{ см}^{-1}$, обусловленные валентными и деформационными колебаниями метильных (CH_3) и метиленовых (CH_2) групп, 1514 см^{-1} обусловленные валентными колебаниями

(-C=C-) групп, 1689 см^{-1} обусловленные валентными колебаниями карбонильных (-C=O) групп [5].

Для 3 - объекта характерны полосы поглощения: $782, 1352\text{ см}^{-1}$ – обусловлены валентными и деформационными колебаниями метильных (CH_3) и метиленовых (CH_2) групп и 1590 см^{-1} обусловлены валентными колебаниями (-C=C-) групп.

Для 4 – объекта характерны полосы поглощения: 1447 см^{-1} , обусловленные валентными и деформационными колебаниями метиленовых (CH_2) групп, $1032, 1096, 1262\text{ см}^{-1}$, обусловленные валентными колебаниями (-C-O-) групп в сложных эфирах, 1601 см^{-1} , обу-

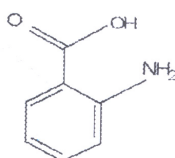
словленные валентными колебаниями (-C=C-) групп и 1679 см^{-1} , обусловленные валентными колебаниями карбонильных (-C=O) групп.

Выявленные по характеристическим полосам поглощения функциональные группы характерны для структуры прекурсоров: объекта 1 – антраниловой кислоты, объекта 2 – N-ацетилантраниловой кислоты, объекта 3 – лизергиновой кислоты и объекта 4 – пипероналя, что также совпадает с данными, имеющимися в библиотечной базе данных прибора.

В таблице 1. Приведены некоторые свойства исследованных прекурсоров.

Таблица 1

Молекулярные и структурные формулы, синонимы и некоторые свойства исследованных прекурсоров

Антраниловая кислота Antranilic acid Молекулярная формула  $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$ $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$ $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2 = 137.14$ Синонимы: Ортоаминобензойная кислота; 1-амино-2-карбоксилбензол; витамин L1; 2-аминобензойная кислота; ортокарбоксианилин Carboxyanilin; aminobenzoic acid; 1-amino-2-carboxybenzene; o-antranilic acid; o-cardoxyanilin; vitamin L; vitamin L1	Кристаллическое вещество от белого до слабо желтого цвета со сладким вкусом Нелегальное использование: Производство метаквалона и N-ацетилантранило-вой кислоты. Легальное использование: Производство душистых веществ в парфюмерии, изготовление красителей Воздействие на человека: Слабо токсичен при попадании в желудочно-кишечный тракт
---	---

N-ацетилантраниловая кислота

N-acetylfrtranilic acid

Молекулярная формула



$$\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_3 = 179.18$$

Синонимы:

Орто-амидобензойная кислота; 2-

ацетамидобензойная кислота;

Benzoic acid; 2-(acetylamino)-; N-acetyl-o-aminobenzoic acid; o- acetamidobenzoic acid

Белый или сероватый кристаллический порошок сладковатого вкуса

Нелегальное использование:

Применяется при производстве метаквалона и меклоквалона.

Легальное использование:

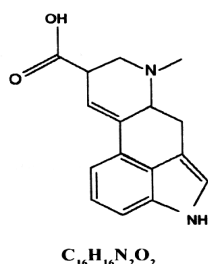
Промежуточный полупродукт при производстве душистых веществ, пластмасс и красителей. Используется при тонком

органическом синтезе

Воздействие на человека: В больших количествах может оказывать отравляющее действие [5].**Лизергиновая кислота**

(Lisergic acid)

Молекулярная формула



$$\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_2 = 268.32$$

Алкалоид спорыньи

Синонимы:

9,10-дидегидро-6-метилэрголин-8-карбоновая кислота

Кристаллическое вещество, как правило, белого цвета.

Нелегальное использование:

Синтез ЛСД

Легальное использование:

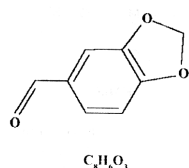
Применяется в органическом синтезе в химической, микробиологической и фармацевтической промышленности

Воздействие на человека:

В средних и больших дозах препарат токсичен. В малых дозах оказывает сильное психотропное воздействие, вызывает дезориентацию, галлюцинации

Пиперональ (Piperonal)

Молекулярная формула



$$\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_3 = 150.13$$

Синонимы:

Метиленовый эфир пирокатехи-нового альдегида; 3,4-метилендиоксибензальдегид; пиперонилальдегид; гелиотропин Heliotropin; 1,3-benzodioxol-5-carboxaldehyde; 3,4-dihydroxybenzaldehyde methylene ketal; 3,4-(methylenedioxy) benzaldehyde; methylenedioxy procatechuic aldehyde methylene ether; piperonylv aldehyde

Бесцветные блестящие игольчатые кристаллы с характерным цветочным запахом,

Нелегальное использование:

Синтез МДА, МДМА, МД:Е или N-гидрокси-МДА.

Легальное использование:

Применяется при производстве туалетных мыл, парфюмерии и косметике, при производстве репеллентов

Воздействие на человека:

Среднетоксичен при попадании в кровеносную систему в большой концентрации

В больших концентрациях раздражающе воздействует на кожные покровы и может оказывать подавляющее воздействие на ЦНС

Выводы. Так, с помощью метода ИК-спектрофотометрического анализа установлено, что неизвестные вещества, поступившие на экспертное исследование, представляют собой антраниловую кислоту, N-ацетилантраниловую кислоту, лизергиновую кислоту и пиперональ и являются прекурсорами. Антраниловая кислота, N-ацетилантраниловая кислота, лизергиновая кислота и пиперональ, согласно ПКМ РУз №399 от 19.08.2023г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые решения правительства Республики Узбекистан, направленных на дальнейшее совершенствование контроля за оборотом наркотических средств и сильнодействующих веществ», входят в «Список прекурсоров, оборот которых в Республике Узбекистан ограничен» (Список 4, позиции 2, 3, 7, 12) [6]. На основании полученных данных разработана методика анализа прекурсоров – антраниловой кислоты, N-ацетилантраниловой кислоты, лизергиновой кислоты и пипероналя с помощью метода ИК-спектрофотометрии.

Использованная литература:

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» № 878 от 27 октября 2018 г.
3. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. - М., 1963.
4. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. - М., 1971.
5. Исламов Т.Х. «Возможности экспертизы прекурсоров наркотических средств и психотропных веществ» Суд экспертиза муаммолари, Т, 2001, с. 20-25.
6. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан №399 от 19 августа 2023г. «О внесении изменений и дополнений в некоторые решения правительства Республики Узбекистан, направленных на дальнейшее совершенствование контроля за оборотом наркотических средств и сильнодействующих веществ»

IQ-SPEKTROFOTOMETRIYA USULI DA BA'ZI PREKURSORLARNI KRIMINALISTIK TADQIQ QILISH

**Abdullayeva Munira Ubaydullayevna¹,
Xalilova Nilufar Shuxratillayevna²,
Sidametova Zaynab Enverovna¹,
Musayeva Nargiza Abidjanovna¹**

e-mail: mabdullayeva084@gmail.com,
halilova79@inbox.ru,
nmusaeva74@mail.ru

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

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

Maqolada IQ-spektrofotometriya usuli yordamida antranil kislota, N-atsetil antranil kislota, lizergin kislota va piperonal prekursorlarini kriminalistik tekshirish usuli keltirilgan. Shu bilan birga, prekursorlar – antranil kislota, N-atsetilantranil kislota, lizergin kislota va piperonallarning tuzilishiga xos bo'lgan o'tkazuvchanlik chiziqlari bilan IQ-spektr olindi, bu ham asbobning kutubxona ma'lumotlar bazasida mavjud bo'lgan ma'lumotlarga mos keladi. Antranil kislota, N-atsetilantranil kislota, lizergin kislota va piperonal "O'zbekiston Respublikasida muomalada bo'lishi cheklangan prekursorlar ro'yxati"ga kiritilgan.

Tayanch iboralar: prekursorlar, antranil kislota, N-atsetilantranil kislota, lizergin kislota, piperonal, IQ-spektrofotometriya, IQ-spektr, xarakteristik yutilish chiziqlari

CRIMINALISTIC INVESTIGATION OF CERTAIN PRECURSORS USING IR SPECTROPHOTOMETRY

**Abdullaeva Munira Ubaydullaevna¹,
Khalilova Nilufar Shukhratillaevna²,
Sidametova Zaynab Enverovna¹,
Nargiza Abidjanovna Musaeva¹**

e-mail: mabdullayeva084@gmail.com,
halilova79@inbox.ru,
nmusaeva74@mail.ru

¹Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

²Republican Center for Forensic
Examination named after H.Sulaimanova,
Tashkent city, Republic of Uzbekistan

The article presents the results of forensic examination of precursors – antranil acid, N-acetylantranil acid, lysergic acid, and piperonal – using the IR spectrophotometry method. At the same time, IR spectra were obtained with absorption bands characteristic of the structures of precursors—antranil acid, N-acetylantranil acid, lysergic acid, and piperonal—which also coincide with the data available in the device's library database. Antranil acid, N-acetylantranil acid, lysergic acid, and piperonal are included in the "List of precursors whose circulation in the Republic of Uzbekistan is restricted."

Keywords: precursors, antranil acid, N-acetylantranil acid, lysergic acid, piperonal, IR spectrophotometry, IR spectrum, characteristic absorption bands.

УДК 615.322.58.087

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ «АЛЗИБЕРОФИТ» МЕТОДОМ МИКРОСКОПИИ

Ахмадов Жавохир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна

Ташкентский фармацевтический институт,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
[e-mail: javohirjohn.0310@gmail.com](mailto:javohirjohn.0310@gmail.com)

В статье приводятся результаты микроскопического изучения измельченных надземных частей разработанного фиточая «Алзиберофит». Проведенными микроскопическими исследованиями установлены характерные для данных видов таксонов анатомо-морфологические признаки. Все установленные признаки являются диагностическими, представляют таксономический интерес и важны для валидации данного метода. По результатам исследования разработана методика микроскопического изучения лекарственного сырья измельченных надземных частей растений, составляющих сложные композиции.

Ключевые слова: верблюжья колючка, зизифора цветоножечная, листья череды трехраздельной, трава зверобоя продырявленного, морфологическое и анатомическое исследование, микроскопия, эпидерма, жилки, устьица, чашечки с трихомами, кроющие волосы, вместилища.

Введение. Фиточай Алзиберофит обладает противовоспалительным, ранозаживляющим, болеутоляющим, спазмолитическим, противоаллергическим, желчегонным и мочегонным действием и широко используются при заболеваниях почек и мочевыводящих путей, рекомендуется как мягкое мочегонное средство при хроническом пиелонефрите, мочекаменной болезни, цистите, при камнях в мочевом пузыре, при воспалительных процессах мочевого пузыря и мочевыводящих путей.

Ранее нами изучена специфическая активность фиточая «Alziberofit» на белых крысах. Экспериментально установлено, что экстракт из фиточая

«Alziberofit», обладает диуретической активностью. При этом отмечалось увеличение диуреза на 21,1% относительно контрольных значений. Так, фиточай «Alziberofit» охарактеризован как фитосредство с умеренной диуретической активностью и перспективный для дальнейших фармакологических и клинических исследований в качестве мягкого мочегонного средства [1].

Цель исследований. Изучение анатомо-морфологических признаков фиточая Алзиберофит с помощью микроскопического метода анализа для последующей валидации и стандартизации.

Методы и материалы. Фиточай Алзиберофит составлен из растений верблюжьей колючки, зизифоры цветоножечной, листьев череды трехраздельной, травы зверобоя продырявленного в соотношении 50:30:10:10. Из воздушно-сухого измельченного и просеянного сырья, изучаемого фиточая готовили препараты согласно методики Государственной фармакопеи РФ XIII издания (ОФС.1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов», ОФС.1.5.1.0002.15 «Травы» [2, 3].

Микроскопическое исследование. Анализ микроскопических признаков сырья, морфологическое и анатомическое исследование его проводили согласно методикам Государственной фармакопеи РФ XIII издания (2, 3). Препараты, приготовленные ручным способом, окрашивали метиленовой синью с последующим заклеиванием в глицерин [4]. Микроскопическое исследование проводили на временных микропрепаратах, приготовленных из высушенного сырья по общепринятым методикам. Готовые временные препараты изучали под микроскопом «Motic B1-220A-3» с окуляром 7×, 10×, объективами 4×, 8×, 20×, 40× (при увеличении x28; x40; x56; x80; x140; x200; x280; x400). Объекты фиксировали цифровым фотоаппаратом Canon A123. Снимки обрабатывали на компьютере в программе «Photoshop CS5».

Результаты. Объектом исследования является измельченное сырье фиточая Алзиберофит. При рассмотрении микропрепарата сырья изучаемого фиточая видны: устьица, окруженные 3-4 клетками (аномоцитный тип); обрыв-

ки верхней эпидермы листа, бесцветные, просвечивающиеся вместилища, нижняя эпидерма, оболочки клеток местами утолщены чётковидно, вместилища, содержащие красно-фиолетовый пигмент, многоклеточная розетка у основания волоска, устьица с 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), нижняя эпидерма, эпидермис верхней стороны листа, фрагменты жилки ствола, большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды, поверхность чашечки с трихомами, кроющие волоски (не железистые), устьица на эпидермисе (рис. 1.).

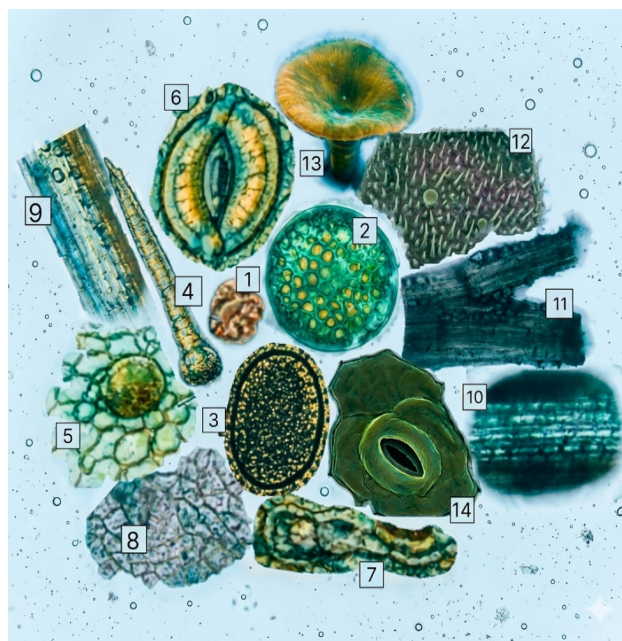


Рисунок 1. Микроскопия препарата из сырья фиточая Алзиберофит.
1 – устьица, окруженные 3-4 клетками (аномоцитный тип); верхняя эпидерма листа; 2 – бесцветные, просвечивающиеся вместилища; нижняя эпидерма, оболочки клеток местами утолщены чётковидно; 3 – вместилища, содержащие красно-фиолетовый пигмент; 4-5 – многоклеточная розетка у основания

волоска; 6 – устьица с 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); 7 – нижняя эпидерма; 8 – эпидермис верхней стороны листа; 9-10 – фрагменты сосудов стебля; 11 – большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды; 12 – общий вид поверхности чашечки с трихомами; 13 – кроющие волоски (нежелезистые); 14 – устьица на эпидермисе.

Для идентификации выявленных элементов и определения принадлежности их микроскопических признаков тем или иным лекарственным растениям отдельно изучали под микроскопом растительное сырье каждого компонента, входящего в состав фиточая Алзиберофит. Препараты готовили по вышеуказанной методике.

При этом в микропрепарате из растений янтака выявлены фрагменты: сосудов стебля, эпидермиса верхней стороны листа, большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды. Все перечисленные элементы и признаки характерны для растения янтак (рис. 2.) [5].

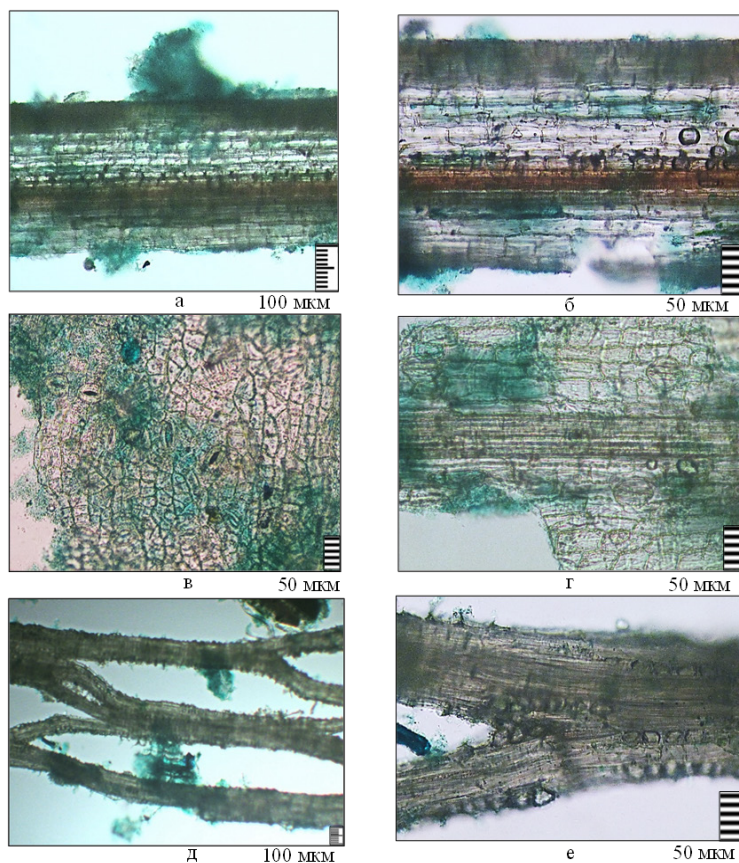


Рисунок 2. Микроскопическое исследование препарата из сырья растения верблюжьей колючки: а и б – фрагменты сосудов стебля; в и г – эпидермис верхней стороны листа; д и е – большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды

В микропрепарате из зизифоры цветоножечной выявлены фрагменты А, В и С, соответственно - общий вид поверхности чашечки с трихомами, кроющие волоски (нежелезистые), - устьица на эпидермисе, характерные для данного растения (рис. 3).

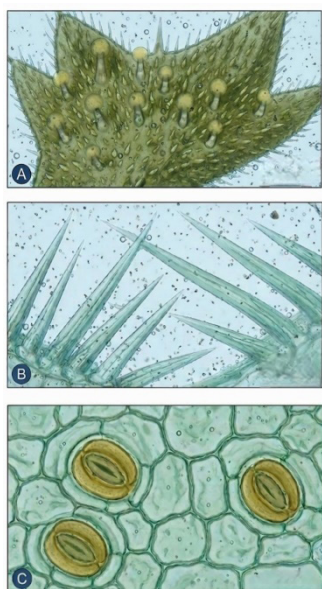


Рисунок 3. Микроскопическое исследование препарата из зизифоры цветоножечной, А – Общий вид поверхности чашечки с трихомами; В – Кроющие волоски (нежелезистые); С – Устьица на эпидермисе.

В микропрепарате из листа череды выявлены фрагменты верхней эпидермы, нижней эпидермы, устьица с 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), простые многоклеточные тонкостенные гусеницеобразные волоски с бурым содержимым, многоклеточная розетка у основания волоска, простые толстостенные волоски по краю листа и жилкам, секреторные ходы с бурым содержимым вдоль жилок, которые являются диагностическими признаками данного растения (рис. 4).

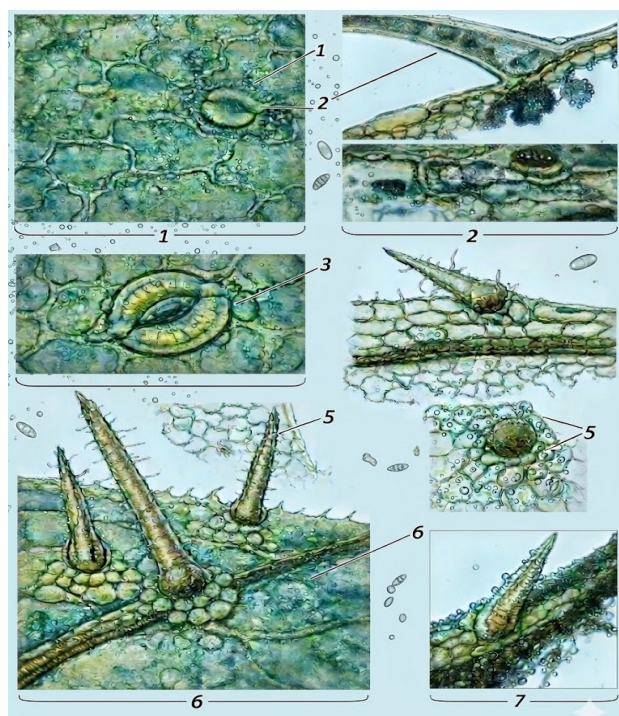


Рисунок 4. Микроскопия препарата из листа череды трехраздельной: 1 – верхняя эпидерма; 2 – нижняя эпидерма; 3 – устьица с 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); 4 – простые многоклеточные тонкостенные гусеницеобразные волоски с бурым содержимым; 5 – многоклеточная розетка у основания волоска; 6 – простые толстостенные волоски по краю листа и жилкам; 7 – секреторные ходы с бурым содержимым вдоль жилок.

При микроскопическом изучении препарата из зверобоя продырявленного выявлены фрагменты верхней эпидермы листа, нижняя эпидерма, оболочки клеток местами утолщены чётковидно, устьица, окруженные 3-4 клетками (аномоцитный тип), вместилища, содержащие красно-фиолетовый пигмент, бесцветные, просвечивающиеся вместилища, фрагмент лепестка с пигментированными вместилищами и жилками, которые характерны для данного растения и являются диагностическими признаками (рис. 5).

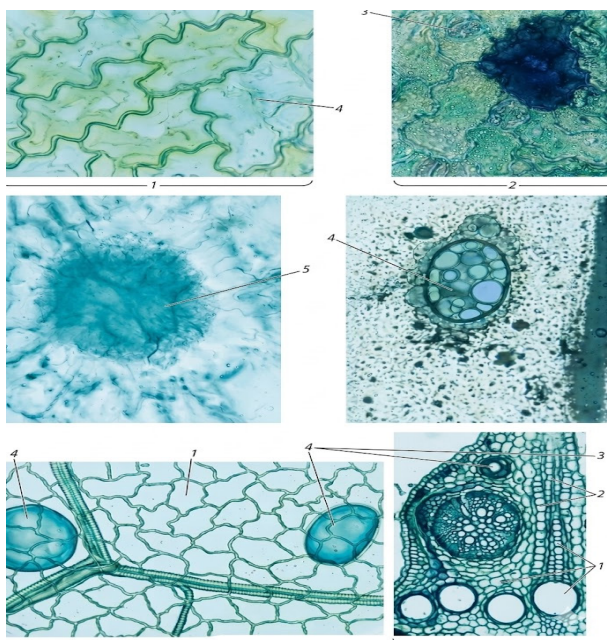


Рисунок 5. Микроскопия препарата из травы зверобоя продырявленного:

- 1 – верхняя эпидерма листа;**
2 – нижняя эпидерма, оболочки клеток местами утолщены чётковидно;
3 – устьица, окруженные 3-4 клетками (аномоцитный тип); 4 – вместилища, содержащие красно-фиолетовый пигмент; 5 – бесцветные, просвечивающиеся вместилища;
6 – фрагмент лепестка с пигментированными вместилищами и жилками.

Все выявленные элементы и перечисленные признаки, установленные при микроскопическом исследовании растительного сырья фиточая Алзиберофита, состоящего из измельченных надземных частей растений верблюжьей колючки, зизифоры цветочной, листьев череды трехраздельной, травы зверобоя продырявленного в соотношении 50:30:10:10, являются характерными для таксонов данных видов растений и служат диагностическими признаками.

Выводы: Таким образом, изучены морфологические и анатомические

признаки фиточая Алзиберофит, состоящего из сбора измельченных частей растений микроскопическим методом. Установлены характерные для данного вида таксонов анатомо-морфологические признаки: устьица, окруженные 3-4 клетками (аномоцитный тип); верхняя эпидерма листа; бесцветные, просвечивающиеся вместилища; нижняя эпидерма, оболочки клеток местами утолщены чётковидно; вместилища, содержащие красно-фиолетовый пигмент; многоклеточная розетка у основания волоска; устьица с 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип); нижняя эпидерма; эпидермис верхней стороны листа; фрагменты сосудов стебля; большое количество призматических кристаллов оксалата кальция, образующие кристаллическую обкладку, которым покрыты сосуды; общий вид поверхности чашечки с трихомами; кроющие волоски (нежелистые); устьица на эпидермисе. Все перечисленные элементы и признаки служат диагностическими, представляют таксономический интерес, поскольку они являются специфичными для данной композиции лекарственных растений и важны для валидации метода. По результатам исследования разработана методика микроскопического изучения лекарственного сырья измельченных надземных частей растений, составляющих сложные композиции.

Использованная литература:

1. Ахмадов Ж.З, Сидаметова З.Э., Туляганов Р.Т. Исследования по разработке состава фиточая диуретического действия. Фармация, научно-практический журнал, Ташкент, №1, 2026, С. 29-34

2. ОФС 1.5.3.0003.15. Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. Государственная фармакопея РФ. Москва, 2015. Т. 2. 13-е издание. -с. 27.

3. ОФС.1.5.1.0002.15 «Травы» Государственная фармакопея РФ. Москва, 2015. Т. 2. 13-е издание. -с. 39.

4. Барыкина Р.П., Веселова Т.Д., Девятков А.Г. и др. Справочник по ботанической микротехнике (основы и методы). – Москва: Изд. МГУ. – 2004. – с. 6-68.

5. Хасанова Б.Ж., Олимов Н.К., Абдуллаева М.У., Дусчанова Г.М. Изучение анатомо-морфологических признаков янтак – верблюжьей колючки. Farmatsiya, научно-практический журнал, Ташкент, №1/2023, С. 39-43.

«ALZIBEROFIT» BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHASINI MIKROSKOPIK USULDA O'RGANISH

**Ahmadov Javohir Zoirjon o'g'li,
Sidametova Zaynab Enverovna**

*Toshkent farmatsevtika instituti,
Toshkent sh. O'zbekiston Respublikasi
e-mail: javohirjohn.0310@gmail.com*

Maqolada biz tomonidan ishlab chiqilgan "Alziberofit" fitochoyining tarkibiy qismlari maydalangan qismlarini mikroskopik o'rganish natijalari keltirilgan.

O'tkazilgan mikroskopik tadqiqotlar natijasida taksonlarning ushbu turlariga xos anatomik va morfologik belgilar aniqlandi. Barcha aniqlangan belgilar diagnostik bo'lib, taksonomik qiziqish uyg'otadi va ushbu usulni tasdiqlash uchun muhimdir. Tadqiqot natijalari asosida murakkab kompozitsiyalarni tashkil etuvchi o'simliklarning maydalangan yer ustki qismlarini mikroskopik o'rganish uslubi ishlab chiqildi.

Tayanch iboralar: *янтөк, gulbandli kiyiko't, uch bo'lakli qizilcha barglari, teshikli dalachoy o'ti, morfologik va anatomik o'rganish, mikroskopda ko'rish, epiderma, tomirlar, og'izcha, trixomali kosachalar, qoplovchi tuklar, bo'shliqlar.*

THE STUDY OF THE BIOLOGICAL ACTIVE ADDITIVE «ALZIBEROPHYTE» BY MICROSCOPY

**Akhmadov Javokhir Zoirjon ugli,
Zaynab Enverovna Sidametova**

*Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: javohirjohn.0310@gmail.com*

The article presents the results of microscopic examination of crushed above-ground parts the "Alziberophyte" phytochaia we have developed.

Microscopic studies have established the anatomical and morphological features characteristic of these taxon species. All identified features are diagnostic, represent taxonomic interest, and are important for the validation of this method.

Based on the research results, a methodology for the microscopic study of medicinal raw materials from crushed aerial parts of plants that constitute complex compositions.

Keywords: *alhagi pseudalhagi, zizphora pedicellata, bídens tripartíta, hypericum perforatum L, morphological and anatomical examination, microscopy, epidermis, veins, mouth, calyx with trichomes, covering hairs, receptacles.*

1-(2-(NAFTILOKSI)-2-OKSOETIL) PIRIDINIY XLORID SINTEZ QILISH VA UNING ANTIBAKTERIAL FAOLLIGI

**Choriyev Azimjon Uralovich¹, Xasanova Zuxra Kuchkarovna¹,
Abdushukurov Anvar Kabirovich²**

¹*Qarshi davlat universiteti, Qarshi shahri, O'zbekiston Respublikasi*

²*Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti,*

Toshkent shahri, O'zbekiston Respublikasi

e-mail: azimjon-organik@mail.ru

Maqolada 2-naftolni xloratsetilxlorid bilan xloratsetillash reaksiyalari, shuningdek, olingan birikmalarning tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarini aniqlash bayon etilgan. Barcha reaksiyalarda mahsulot yuqori unum bilan hosil bo'ladi. Tadqiqot jarayonida nozik organik sintezning fundamental va amaliy usullari, yupqa qatlamli xromatografiya, IQ va PMR spektroskopiya kabi zamonaviy usullar qo'llanilgan. 1-(2-(Naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xloridning antimikrob faolligi o'rganildi va ushbu birikma kelajakdagi tibbiy amaliyotda yangi antimikrob modda sifatida ishlatilishi mumkin. Shu sababli, 2-naftol asosida yangi birikmalar sintez qilish, ulaming xossalarini tadqiq qilish va foydali xossaga ega bo'lgan yangi birikmalarni farmatsevtikada qo'llashga tavsiya etish ahamiyatlidir.

Kalit so'zlar: 2-Naftol, xloratsetillash, 2-naftil 2-xloroasetat, 1-(2-(naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xlorid, spektroskopiya, biologik faollik.

Kirish. Bugungi kunda jahon kimyo sanoatida xloratsetilxlorid bilan fenollar, aromatik uglevodorodlar va geteroxalqali birikmalarni xloratsetillash reaksiyalari orqali maqsadli tadqiqotlarni amalga oshirish muhim bo'lib, bu borada: asimmetrik sintezlar uchun reagentlar, substratlar va katalizatorlar olish, immunostimulyatorlar, diabet va saratonga qarshi faollikka ega bo'lgan preparatlar yaratish, turli patogen mikroorganizmlarga qarshi bakteritsid xossali birikmalarni sintez qilish va bu preparatlarni olishda yuqori samara beradigan mexanizmlarni ishlab chiqish, faollashmagan aromatik birikmalar birikmalar bilan yumshoq sharoitlarda

elektrofil almashinish reaksiyalarini olib borish va reaksiya selektivligini oshirish, xloratsetil guruhning u yoki bu holatga yo'naltirilish sharoitlari va izomerlanish jarayonlarini aniqlash masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda [1].

Aromatik va geteroxalqali birikmalarni xloratsetillash reaksiyalarini olib boorish bo'yicha bir qator yetakchi olimlar ilmiy izlanishlar olib borganlar, jumladan, I.P. Sukervanik, A.R. Abdurasuleva, A.K. Abdushukurov va N.N. Mamatqulovlar tomonidan fenollarni xloratsetilxlorid bilan xloratsetillash reaksiyalari orqali yangi bakteritsid va boshqa xossali birikmalar olingan [2].

Ushbu yo'nalishda Knut Sommer xloratsetillash reaksiyalarida yangi katalizatorlar; Burkhard Matthes xloratsetilxlorid bilan arenlar hosilalarini xloratsetillash reaksiyalari asosida bakterisidlar; Elke Heitling va Ali Khalaf assimetrik sintezlar uchun kalizatorlar; Zainab Ramli va Firas Zayed atsetilbirikmalar, halqasida elektronodonor guruhlar tutgan romatik va geterosiklik birikmalar; Ullastina Hakala va V.F. Traven organik sintezlarni ion suyuqliklar va mikrotolqinlar yordamida promotorlash; Michael Kraus fenollarni xloratsetillash asosida antosianidlar sintez qilish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borganlar [3].

Tadqiqotning maqsadi. 2-Naftil 2-xloroasetat sintez qilish, uning kimyoviy o'zgarishlarini olib borish va biologik faolligini tadqiq qilishdan iborat.

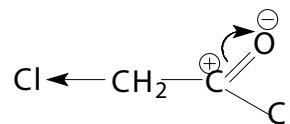
Materiallar va usullar: 1. Reaksiya mahsulotlarining yupqa qatlam xromatografiyasi Silufol - 254 plastinkasida o'tkazildi; 2. Sintez qilingan optik faol birikmalarining IQ va UB- spektrlari Bruker firmasining PYE Unicam SP 3-080 belgili uskunasiida olindi; 3. Sintez qilingan birikmalarining namunalari IQ-Fure spektrometri (Bruker, Germaniya) (diapazoni 400-4000 sm^{-1} , o'lchamlari 4 sm^{-1}) yordamida o'rganildi.

2-Naftil 2-xloroasetat sintez qilish. Vodorod xlorid gazi chiqishi uchun mo'ljallangan qaytar sovutgich bilan jihozlangan 250 ml sig'imli tubi yumaloq kolbaga 0,1 mol β -naftol solindi va 100 ml dioxetanda eritildi hamda 0,12 mol xloratsetilxlorid solinib aralashtirildi. So'ngra reaksiya aralashma vodorod xlorid gazi ajralib chiqishi to'xtatunga qadar 110 C da qizdirildi. Atsillash reaksiyasi 17 soat davom etdi. Natijada 95% unum bilan O-Xloratsetilnaftol mahsuloti olishga erishildi.

1-(2-(Naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy

xlorid sintezi. 0,01 mol 2-naftil 2-xloroasetat 5 ml metanolda modda eriguncha qizdirildi va modda to'liq erigach 0,01 mol piridin qo'shildi. Biroz aralashma bir jinsli holatga kelguniga qadar qizdrish davom etildi. 20 daqiqadan so'ng aralashmadagi moddalar bir xil agregat holatga (suyuq) o'tgandan so'ng qizdirish to'xtatildi. Keyin hosil bo'lgan reaksiya aralashma sovutildi va qorong'u xonada erituvchisi chiqib ketishi uchun probirka og'zi ochiq holatda 3 kun mobaynida qoldirildi. Natijada 90 % unum bilan qo'ng'ir moysimon reaksiya mahsuloti hosil bo'ldi, $R_f=0,72$ (elyuent dioksan-metanol 3:2).

Natijalar va ularning muhokamasi. Ma'lumki, naftollarni xloratsillashda atsillovchi agent sifatida xlorosirka kislotasining xlorangidridi olingan. Chunki, xloratsilxloridning karbonil guruhi bilan bog'langan xlor atomi manfiy induksion ta'sirga ega bo'lgani uchun shu guruhda uglerod atomi yuqori faollikga ega bo'ladi [4]:



Bu esa elektrofil almashinish reaksiyasining birinchi borishiga qulaylik yaratadi. 2- Naftolni xloratsetillash reaksiyasi ikki xil yo'nalishda borishi mumkin. Birinchi yo'nalishda O-atsillash reaksiyasi borib, murakkab efir hosil bo'ladi, ikkinchi yo'nalishda esa C-atsillash reaksiyasi borib, izomer xlorketonlar hosil bo'lishi mumkin. Shuning uchun bu reaksiyalarni qaysi yo'nalish bo'yicha borishini nazariy tomondan tushuntirish juda muhim [5].

Bu reaksiyalarni amaliy ahamiyati shundaki, reaksiya natijasida hosil bo'lgan efir yoki xlorketonlar biologik faollik namoyon qilishi mumkin. Agar xloratsetil birikmalaridagi xlor atomi o'rniga turli nukleofil agentlar kiritilsa, bu moddalarni

ing biologik faolligi kuchayadi [6]. Shu ishlarni davom ettirish maqsadida o-xlor-naftolni O-xloratsetillash reaksiyalari o'rganildi va O-xloratsetilnaftolni sintez

qilish uslubi ishlab chiqildi. 1- jadvalda β -naftolni O-xloratsetillash reaksiyalarining sharoitlari hamda unumi keltirilgan.

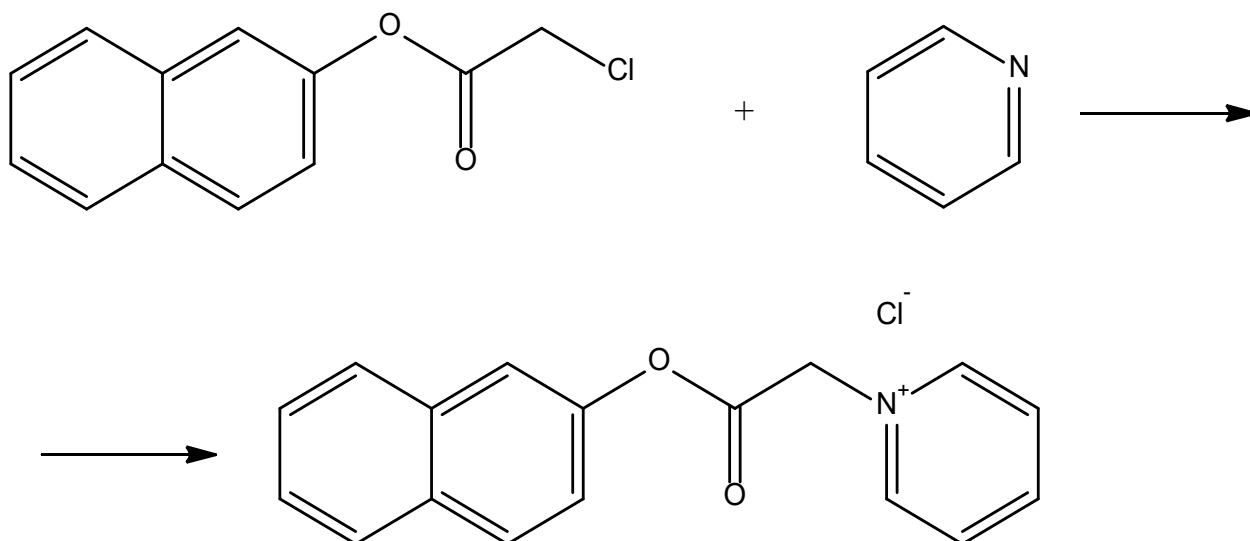
1-jadval

β - Naftolni O-xloratsetillash reaksiyasining sharoitlari:

№	Erituvchi	Harorat	Reaksiya davomiyligi, (soat)	Modda unumi %
1	xloroform	61	22	90
2	dixloretn	110	17	95
3	geptan	99	20	89
4	benzol	80	24	79

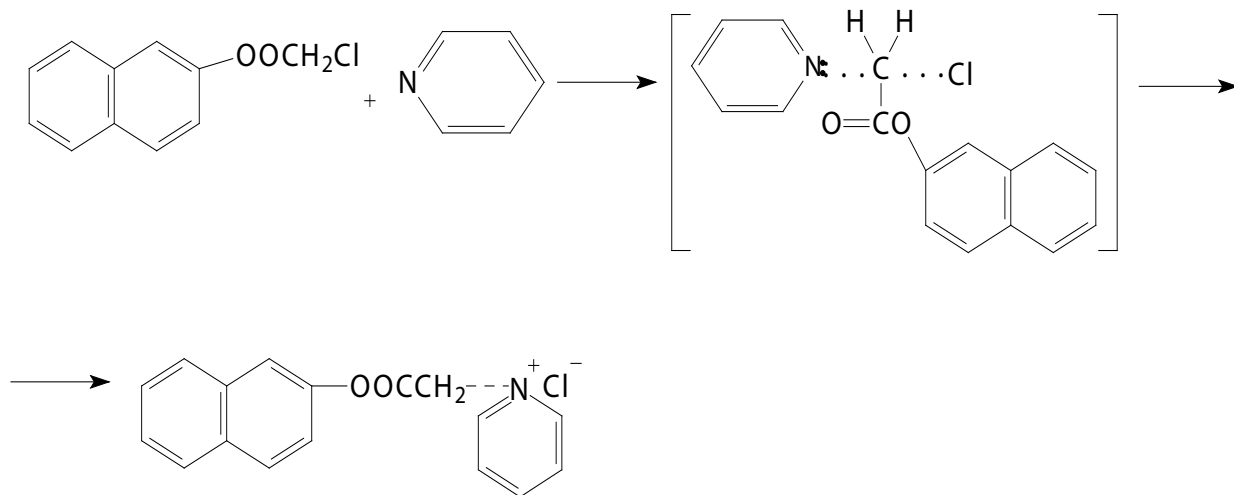
2-Naftil 2-xloroasetatning ayrim aminlar bilan reaksiyalari. β -Naftolning ko'plab hosilalari keng spektrli biologik faollikka ega ekanligi ko'rsatilgan [7]. Birikmalarining faolligi jihatidan eng samarali vakillarini aniqlash uchun naftol tarkibidagi atsil hosilalarini kiritish zarur. Atsilovchi agent sifatida xloratsetilxlorid ishlatilgan. 2-Naftil 2-xloroasetat organik sintezda va farmasevtikaning turli sohalarida ishlatiladigan vositalar sintez qilingan [8]. Adabiyotlarda O-xloratsetilnaftol bilan organik to'rtlamchi aminlar sintez qilingan mahsulotlar yo'q, shun-

ing uchun bu reaksiyalar birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi aminlar ishtirokida o'tkazildi. Tadqiqot davomida hosil bo'lgan xloratsetilxlorid hosilalari tarkibi va miqdorining reaksiyalar yo'nalishi, erituvchi tabiati hamda haroratga bog'liqligi o'rganildi. Bunday turdagi sintezlarni olib borishda turli xil erituvchilar qo'llandi. Shuning uchun erituvchilar sifatida dioksan, atseton, metanol va etil spirti tanlab olindi. 2-Naftil 2-xloroasetatning piridin bilan kvaternizatsiya reaksiyasi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Bunda 1-(2-(naftiloksi)-2-oksoetil) piridiniy xlorid 90% unum bilan hosil bo'ladi. Chunki piridin molekulasining asosli xususiyati nisbatan kuchli bo'lib,

reaksiya borishiga sterik (fazoviy) omil ta'sir ko'rsatmaydi. Natijada reaksiya oson boradi. Reaksiya S_N2 mexanizm bo'yicha boradi:



Mazkur reaksiya to'yingan uglerod atomidan galogen atomining amino guruhiga nukleofil almashinishidir. Shuning uchun reaksiya C-Cl bog'i bo'yicha dissotsialanish sodir bo'lmasdan, S_N2 sinxron jarayon tarzida ketadi [9].

Sintez qilingan moddalarning UB-, IQ- va YaMR- spektrlarining tahlili.

Sintez qilingan moddalarning tuzilishini aniqlash uchun UB spektrining 200-500 nm sohada yutilish maksimumlari o'rganildi. 1-(2-(Naftiloksi)-2-oksoetil) piridiniy xlorid molekulasida naftil, karbonil va piridin halqasi kabi xromofor guruhlar mavjudligini UB spektri tasdiqlaydi. 221 nm da ko'p halqali aromatik birikmalar naftalin halqasi $\pi \rightarrow \pi^*$ o'tishiga mos keladi, 275-290 nm sohasiga karbonil guruhining elektronlarini $n \rightarrow \pi^*$ elektron ko'chishi kuzatildi, piridin halqasining $\pi \rightarrow \pi^*$ va $n \rightarrow \pi^*$ elektron o'tishlari 225 va 270 nm sohada yutilish maksimumini namoyon qildi.

Sintez qilingan moddalarning tuzilishini aniqlash uchun IQ spektrining 400-4000 cm^{-1} sohada yutilish chastotalari o'rganildi. 1-(2-(Naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy

xlorid molekulasida aromatik, karbonil va geterohalqa kabi funksional guruhlar mavjudligini IQ spektri tasdiqlaydi. 3088 cm^{-1} naftalindagi C-H bog'larining valent tebranishlari, 1626-1599 cm^{-1} sohada aromatik halqadagi C=C bog'ining valent tebranishi kuzatildi. 1270-1171 cm^{-1} sohalarida C-H bog'i o'rtacha intensivlikda yutilish chastotasi hosil qildi. 1212 cm^{-1} da murakkab efir guruhidagi COC kuchli intensivlikda yutilish chastotasini berdi. 746 cm^{-1} naftalindagi C-H bog'ining kuchli deformatsion tebranish namoyon qildi. 471 cm^{-1} sohada alkilxlorid guruhidagi C-Cl bog'i o'rtacha intensivlikda xarakteristik chastota namoyon qildi.

2-Naftil 2-xloroasetatning ^1H -YaMR-spektrida metilen guruhidagi vodorod protonlari 4.4 m.u. da singlet kimyoviy siljish, naftalin halqadagi vodorod protonlari esa 7.63 - 8.01 m.u. da kimyoviy siljish namoyon qiladi. C-H guruh ^{13}C -YaMR-spektrida dublet signali hosil qiladi, uning konstantasi JCH-127 Gs ga teng. CH_3 -metil guruhlaridan 23.17 m.h gacha, CH_2 -metilen guruhidan 26.95 m.h gacha, CH-metin guruhidan 47.12 - 50.11

m.h. chegarasida signallar kuzatildi. Benzol halqasiga o'rinbosarlarning kiritilishi uglerod kimyoviy siljishini 116-148 m.h. gacha o'zgartiradi. Monokarbon kislotalar uchun karborsil guruhining uglerod atomi aldegid va ketonlarga nisbatan yanada ko'proq ekranlanadi, ya'ni 167.69 m.h. [10].

Pirimidin va piridin halqa tizimlari turli xil biologik ta'sirlari tufayli juda muhim kimyoviy moddalar oilalari hisoblanadi. Sintetik geterosiklik kimyoda piridin, azotli aromatik pirimidinlar va ularning analoglari energetik funktsiyalarni bajaradi. Bu geterosiklik birikmalar tibbiyotda turli maqsadlarda keng qo'llaniladi. Veterinariya tibbiyotida ular antibakterial [11], virusga qarshi [12], saratonga qarshi

[13] va antioksidant vositalar [14] sifatida qo'llaniladi.

Bu boradagi ishimizning birinchi namunasi ushbu ixtirodir. 1-(2-(naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xloridning keng tarqalgan ishlatiladigan gram-musbat bakteriyalar: *Bacillus subtilis* va *Staphylococcus aureus*; gram-manfiy bakteriyalar: *Escherichia coli* va *Pseudomonas aeruginosa* ga qarshi mikroblarga qarshi faolligini o'rganish.

Antimikrob faollikni taqqoslash uchun tibbiy amaliyotda taniqli dorilar, masalan, ampitsillin/sulbaktam (10 mkg + 10 mkg disk), gentamitsin (10 mkg/disk) ishlatilgan. Antimikrob faolligi sinovdan o'tkazildi.

2-jadval

Antibiotik faollik bo'yicha in vitro skrining natijalari (Antibiotik faollik testlari)

№	Moddalarning nomi	Ingibirlash zonasining diametri (mm)			
		Gram-musbat bakteriyalar		Gram-manfiy bakteriyalar	
		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
1	1-(2-(naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xlorid	32	30	N/A	21
2	Ampicillin/Sulbactam (10 µg+10 µg disc)	32	29	N/T	N/T
3	Gentamicin (10 µg/disc)	N/T	N/T	24	26

- Ingibirlash yo'q: -- (N/A)
- Zaif: ingibirlash zonasi ≤ 6 mm (weak)
- E'tiborga loyiq: 8-14 mm (appreciable)
- Ifoda etilgan: 14-20 mm (pronounced)
- Kuchli: ≤ 20 mm (strong)

Natijada, yangi sintezlangan 1-(2-(naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xlorid gram-musbat bakteriyalar uchun mavjud dorilarga nisbatan mikroblarga qarshi faollikni namoyon etganligi ko'rsatildi.

Xulosalar: Adabiyotlar tahlili natijasida naftolning kimyoviy xossalari va u asosida olib boriladigan reaksiyalarning xususiyatlari o'rganilgan. 2-Naftil 2-xloroasetat sintez qilishning qulay usuli ishlab chiqildi va O-xloratsetillash reaksiyasining mexanizmi taklif qilindi. 2-Naftil 2-xloroasetatning piridin bilan to'rtlamchi ammoniyli tuzlari olindi. Sintez qilingan moddalarning tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida isbotlandi. 1-(2-(Naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xloridning antimikrob faolligini o'rganishdan iborat bo'lib, ushbu birikma kelajakdagi tibbiy amaliyotda yangi antimikrob modda sifatida ishlatilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Smith M.B., March J. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure. New-York, Wiley, 2013. 1200 p.
2. A.K. Абдушукуров, А.У. Чориев, Пара- хлорфенилхлорацетат асосида нуклеофил алмашилиш реакциялари// ЎЗМУ хабарлари, 2012. №3/1, С. 101-103.
3. Nakala U. Expedient deuterolabeling of polyphenols in ionic liquids-DCl/D2O under microwave irradiation. J. Org. Chem. 2007, 72, 5817-5819.
4. Reutov O.A., Kurts A.L., Butin K.P. Organic chemistry. In 4 parts. Part 2: Textbook for university students studying in the direction and specialty "Chemistry". M. BINOM. Knowledge Lab. 2004. 623 p.
5. Чориев А.У., Абдушукуров А.К. 3-Метоксифенилхлорацетатни синтез қилиш ва унинг фенол, 4-бромфенол, 4-метоксифенол ва 4-хлорфеноллар билан реакцияси// Ўзбекистон кимё журнали, 2014. №1, С. 16-18.
6. Касимова Д.Б., Тиллаева Г.У., Гаибназарова Д.Т. и др. Разработка хроматографического метода анализа азитромицина для использования при оценке качества модельной смеси /Журнал Фармация/, № 2,2022, 18-21с.
7. Машковский, М. Д. Лекарственные средства. – 16-е изд.– М.: Новая волна, 2019. –1216 с.
8. Б.В. Пассет. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ (БАВ): Учебник. – М.: ГЭОТАР-МЕД, – 2002. – 376 с.
9. Тожимухамедов Ҳ.С., Шоҳидоятлов Ҳ.М. Органик бирикмаларнинг реакция қобиляти. II қисм. Органик реакцияларнинг механизмлари. Тошкент. "АБУ Али Ибн Сино". -2001. -210 б.
10. Field L.D., Sternhell S., Kalman J.R. Organic Structures from Spectra, 3rd edn, Wiley, 2003. 630 p.
11. Граник В.Г. Лекарства (фармакологический, биохимический и химический аспекты). М.: Вузовская книга, 2006. С. 149, 153, 360.
12. Аляутдин Р.Н., Преферанский Н.Г., Преферанская Н.Г. Фармакология: учебник для студентов учреждений сред.проф. образования, обучающихся по специальностям 060608.51 и 060108.52 «Фармация» по дисциплине «Фармакология». М.: ГЭОТАР Медиа, 2010 – 704 с.
13. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. М.: Химия, 2001. С. 56-57.
14. Меньщикова, Е. Б., Ланкин, В. З., Кандалинцева, Н. В. Фенольные антиоксиданты в биологии и медицине. – Saarbrücken, 2012. – 488 с.

СИНТЕЗ ХЛОРИДА 1-(2-(НАФТИЛОКСИ)-2- ОКСОЭТИЛ)ПИРИДИНИЯ И ЕГО АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ

Чориев Азимжон Уралович¹,
Хасанова Зухра Кучкаровна¹,
Абдушукуров Анвар Кабирович²

¹Каршинский государственный
университет, г. Карши, РУз

²Национальный университет
Узбекистана им. Мирзо Улугбека,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: azimjon-organik@mail.ru

В статье описаны реакции хлорацетилирования 2-нафтола хлорацетилхлоридом, а также определение структуры и физико-химических свойств полученных соединений. Во всех реакциях продукт образуется с высоким выходом. В процессе исследования применены фундаментальные и прикладные методы тонкого органического синтеза, тонкослойная хроматография, ИК и ПМР спектроскопия. Была изучена антимикробная активность 1-(2-(Нафтилокси)-2-оксоэтил) хлорида пиридиния, и это соединение может быть использовано в качестве нового антимикробного вещества в будущей медицинской практике. Поэтому важно синтезировать новые соединения на основе 2-нафтола, исследовать их свойства и рекомендовать новые соединения с полезными свойствами для использования в фармацевтике.

Ключевые слова: 2-нафтол, хлорацетилирование, 2-нафтил-2-хлорацетат, 1-(2-(нафтилокси)-2-оксоэтил) пиридинийхлорид, спектроскопия, биологическая активность.

SYNTHESIS OF 1-(2-(NAPHTHYLOXY)-2-OXOETHYL) PYRIDINIUM CHLORIDE AND ITS ANTIBACTERIAL ACTIVITY

Choriyev Azimjon Uralovich¹,
Xasanova Zuxra Kuchkarovna¹,
Abdushukurov Anvar Kabirovich²

¹Karshi State University, Karshi city,
Republic of Uzbekistan

²National University of Uzbekistan
named after Mirzo Ulugbek, Tashkent,
Republic of Uzbekistan
e-mail: azimjon-organik@mail.ru

The article describes the reactions of chloroacetylation of 2-naphthol with chloroacetyl chloride, as well as the determination of the structure and physicochemical properties of the obtained compounds. In all reactions, the product is formed with a high yield. In the research process, fundamental and applied methods of fine organic synthesis, modern methods such as thin-layer chromatography, IR and NMR spectroscopy were used. The antimicrobial activity of 1-(2-(naphthylloxy)-2-oxoethyl) pyridinium chloride has been studied, and this compound can be used as a new antimicrobial substance in future medical practice. Therefore, it is important to synthesize new compounds based on 2-naphthol, study their properties, and recommend new compounds with beneficial properties for use in pharmaceuticals.

Keywords: 2-Naphthol, chloroacetylation, 2-naphthyl 2-chloroacetate, 1-(2-(naphthylloxy)-2-oxoethyl)pyridinium chloride, spectroscopy, biological activity.

UDK 615.32

TO'Q SARIQ MAKLYURA (MACLURA POMIFERA) MEVASI TARKIBIDAGI FLAVONOIDLARNI ANIQLASH

**Ismailov Abror Axror o'g'li, Pulatova Dildora Kaxramonovna,
Urmanova Flyura Faridovna**

Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi
e-mail: dildora.pulatova.74@bk.ru

Annotatsiya. Flavonoidlar ko'plab dorivor o'simliklarning farmakologik ta'sirini belgilovchi asosiy biologik faol moddasi hisoblanadi. Shu sababli istiqbolli dorivor o'simlik to'q sariq maklyura (*Maclura pomifera*) mevasi tarkibidagi flavonoidlarni o'rganish uchun sifat va miqdor tahlillari olib borildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida maklyura mevasi tarkibida ilk bor flavonoidlar ma'lum sifat reaksiyalaridan foydalangan holda o'rganildi va maklyura mevasi tarkibida flavonoidlar miqdori luteolinga nisbatan qayta hisoblaganda 4,79 % ni tashkil etdi

Olingan ma'lumotlar o'simlikning kimyoviy tarkibini shakllantirish va uning asosida keyinchalik dori vositalarini yaratish uchun zarur bo'ladi.

Tayanch iboralar: *Maclura pomifera, flavonoidlar, sianidin reaksiyasi, luteolin, SF-spektrofotometrik usul, kvarts kyuvetalar, optik zichlik.*

Kirish. Flavonoidlar – qator o'simliklar tarkibida mavjud bo'lgan polifenol birikmalardir. Ular organizmning allergenlar, viruslar va kanserogenlarga bo'lgan reaksiyasini o'zgartirish qobiliyatiga ega bo'lganligi sababli tabiiy biologik reaksiya modifikatorlari deb ataladi. Flavonoidlarning yallig'lanishga, allergiyaga, viruslarga va kanserogenlarga qarshi xususiyatlari bu fikrni tasdiqlaydi. Antioksidantlik faolligi bo'yicha flavonoidlar C, E vitaminlari va karotinoidlardan ustun turadi [1–3].

Flavonoidlar kapillyarlar devori mustahkamligini oshirish xususiyatiga ega (P-vitamin faolligi) biologik faol moddalardir, bu xususiyat ularning antioksidant ta'siri bilan bog'liq. Mazkur

xususiyat surunkali venoz yetishmovchilik, gipertoniya hamda qon kapillyarlari o'tkazuvchanligining ortishi bilan bog'liq yurak-qon tomir kasalliklarini davolashda muhim ahamiyatga ega. Ular askorbin kislotasi ta'sirini kuchaytiradi, sedativ, yallig'lanishga qarshi, qon to'xtatuvchi va yaraga qarshi ta'sir ko'rsatadi, gemorroyini davolashda qo'llaniladi va yaxshi o't haydovchi vosita hisoblanadi [4–6].

Flavonoidlar ko'plab dorivor o'simliklarning farmakologik faolligi bilan chambarchas bog'liq. Shu sababli yangi istiqbolli dorivor o'simlik mahsulotlari tarkibida flavonoidlarni sifat tahlillari yordamida aniqlash, ularning miqdorini aniqlashni sifat nazorati va biologik baholashda muhim hisoblanadi.

To'q sariq maklyura (*Maclura pomifera*) dorivor o'simlik sifatida xalq tabobatida yallig'lanishga qarshi, og'riq qoldiruvchi hamda teri kasalliklarini davolashda qo'llaniladi. O'simlik mevasidan olingan spirtli ekstraktlar bo'g'im og'riqlari, infeksiya jarayonlar va metabolik buzilishlarda tashqi va ichki vosita sifatida ishlatilgan.

Adabiyot ma'lumotlariga ko'ra, to'q sariq maklyura mevalaridan olingan ekstraktlarda izoflavonoidlar, flavonoidlar va boshqa ko'plab biologik faol moddalar aniqlangan bo'lib, aynan shu moddalar o'simlikning yallig'lanishga qarshi va antioksidant faolligini belgilaydi [5]. Maklyura mevasi xalq tabobatida keng qo'llanilishiga qaramay, uning farmakologik va farmakognozik jihatdan to'liq o'rganilmaganligi sababli hozirgi kunga qadar ilmiy tibbiyotda yetarli darajada o'z o'rnini topgani yo'q. Shu sababli mahalliy, samarali va xavfsiz dori vositalari assortimentini kengaytirish maqsadida istiqbolli o'simliklardan biri bo'lgan to'q sariq maklyura (*Maclura pomifera*) mevasini har tomonlama o'rganish maqsad qilib olindi.

Tadqiqotning maqsadi: Ushbu izlanish maklyura mevasi tarkibidagi flavonoidlarni sifat tahlillari yordamida aniqlash va ularning miqdorini aniqlashga qaratilgan.

Tadqiqot obyekti sifatida Toshkent

viloyatida to'liq pishgan davrida yig'ib olingan maklyura mevalari olindi.

Materiallar va usullar. To'q sariq maklyura mevasi tarkibidagi biologik faol moddalarning asosiy guruhlarini ma'lum sifat reaksiyalaridan foydalangan holda tadqiqot olib borildi.

O'tkazilgan sifat (chinlik) reaksiyalari natijasida (1-jadval) maklyura mevasida flavonoidlar va fenol birikmalar mavjudligi aniqlandi. O'simlik ekstraktiga ishqoriy muhit (NaOH) ta'sir ettirilganda sariq rang hosil bo'lishi va kislota qo'shilganda rangning yo'qolishi flavonoid tuzilishga ega birikmalar borligini ko'rsatdi. Sianidin reaksiyasida pushti rang paydo bo'lishi flavonoid yadrosi mavjudligini yana bir bor tasdiqladi. $AlCl_3$ bilan ishlov berilganda UB nurlanish ostida kuzatilgan sariq-yashil fluoresensiya flavon va flavonol hamda izoflavon hosilalari mavjudligini ko'rsatdi.

Fenol birikmalar uchun $FeCl_3$ bilan o'tkazilgan reaksiya natijasida ko'k-yashil rang hosil bo'ldi. Bu esa polifenol tabiatli moddalar borligini tasdiqlaydi.

Shunday qilib, o'tkazilgan chinlik reaksiyalari natijalari jadvalda keltirilgan nazariy ma'lumotlarni amaliy jihatdan tasdiqladi. Bu esa mevaning biofaol moddalar manbai sifatida farmakognozik jihatdan qimmatli ekanligini ko'rsatdi.

1-jadval

Maklyura mevasi tarkibidagi biofaol moddalarga o'tkazilgan sifat reaksiyalari natijalari

Moddalar guruhi	Reaktiv	Kuzatiladigan natija	Maklyura mahsuloti
Flavonoidlar	5% NaOH eritmasi	Sariq rang paydo bo'ladi, kislota qo'shilganda yo'qoladi	+
	$AlCl_3$ eritmasi	Yorqin sariq yoki sariq-yashil fluoresensiya (UB da)	+
	Sianidin reaksiyasi (Mg + HCl)	Pushti rang	+
Fenol birikmalar	$FeCl_3$ (1-5%)	Ko'k-binafsha/ ko'k-yashil rang	+

So'ng mahsulot tarkibidagi flavonoidlar miqdori spektrofotometrik usul yordamida aniqlandi.

Mahsulot tarkibidagi namlikni aniqlash. Maklyura o'simligi mahsulotida namlik miqdori "vlagomer" yordamida tezkor usulda aniqlandi. Tahlil uchun o'rtacha namuna olinib, 1–2 mm fraksiyagacha maydalandi va namlikning bir tekis taqsimlanishi uchun yopiq idishda 10–15 daqiqa davomida ushlab turildi. O'lchashdan oldin namuna xona haroratiga keltirildi. Vlagomer o'simlik mahsulotlari uchun mo'ljallangan rejimga o'rnatilib, qurilmaning "nol" ko'rsatkichi tekshirildi.

Tayyorlangan namuna qurilma kamerasiga ishlab chiqaruvchi ko'rsatmalariga muvofiq miqdorda joylashtirildi va bir xil bosim ostida yopildi. Namlik qiymati foizlarda qayd etildi. Har bir namuna uchun o'lchash kamida uch marotaba takrorlanib, o'rtacha arifmetik qiymati hisoblab chiqildi.

Natijada maklyura mevasida namlik miqdori o'rtacha 9,36 % ni tashkil etdi.

Flavonoidlar miqdori alyuminiy xlorid (AlCl_3) bilan kompleks birikma hosil qilish reaksiyasiga asoslangan spektrofotometrik usul yordamida aniqlandi.

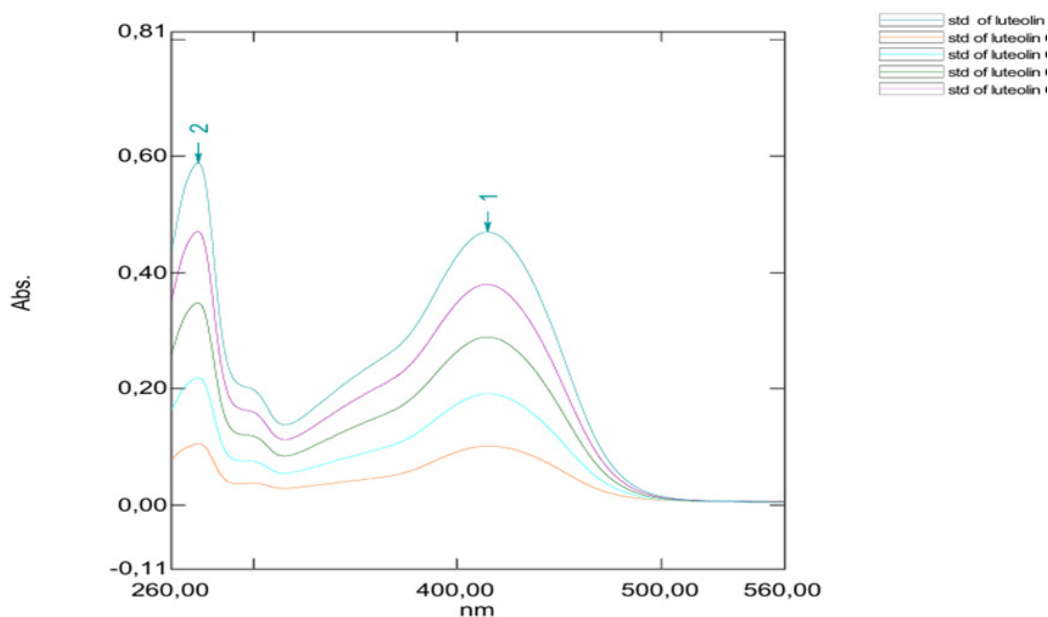
Tajribalar Shimadzu firmasining UV-1900i rusumli UB spektrofotometri yordamida amalga oshirildi. O'lchashlar 415 nm to'lqin uzunligida, 1 sm optik yo'l uzunligiga ega kvarts kyuvetalarda bajarildi. Har bir o'lchovdan oldin asbob nazorat eritma – 70 % etanol va 3 % AlCl_3 reaktivi aralashmasi yordamida nolga sozlandi, bu

erituvchi va reaktivlarning fon optik zichliklarini bartaraf etishga xizmat qildi.

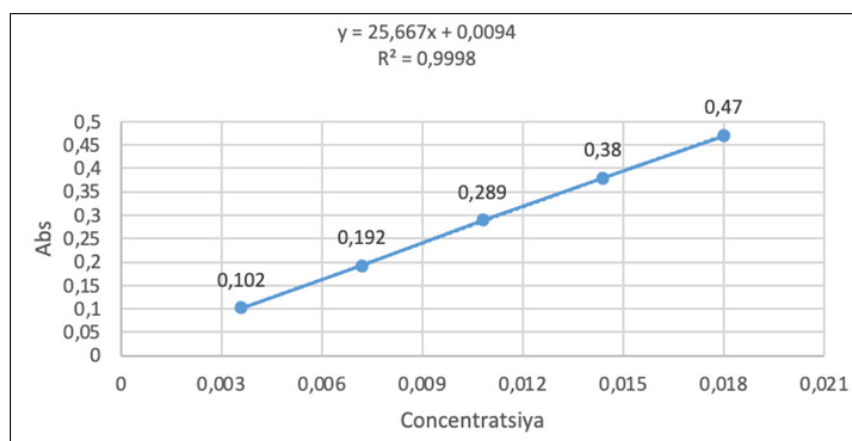
Ekstraksiya tartibi. Har bir namuna uchun 1,111 g xomashyo tortib olindi. 24 soat davomida termostatda quritildi va kerakli o'lchamgacha maydalandi. Quritilgan va maydalangan o'simlik xomashyosi olinib, 25 ml 70 % etanol bilan ekstraksiya qilindi. Ekstraksiya jarayoni 40 °C haroratda 30 daqiqa davomida ultratovushli suv hammomida olib borildi. Olingan ekstraktlar 0,45 μm membranali filtr orqali tozalandi va keyingi tahlillar uchun ishlatildi.

Standart namuna eritmasini tayyorlash. Standart modda sifatida luteolindan (Sigma-Aldrich, Germaniya) foydalanildi. 6 mg luteolin 70 % etanolda 50 ml o'lchov kolbasida eritilib, 0,12 mg/ml konsentrat-siyali asosiy (stok) standart eritma tayyorlandi. Ushbu eritmadan mos ravishda suyultirish orqali 0,0036; 0,0072; 0,0108; 0,0144 va 0,018 mg/ml konsentrat-siyali ishchi standart eritmalar tayyorlandi va bog'liqlik grafigi tuzildi (1–2-rasmlar).

Namuna eritmasini tayyorlash. Umumiy flavonoid miqdorini aniqlash alyuminiy xlorid (AlCl_3) ishtirokida spektrofotometrik usuli yordamida amalga oshirildi. Har bir tahlil tekshiriluvchi eritma uchun 70 % etanolda tayyorlangan 3 % AlCl_3 eritmasi bilan 3:1 hajmiy nisbatda aralashtirildi. Aralashma 70 % etanol bilan 10,0 ml gacha yetkazildi va xona haroratida 15 daqiqa davomida ushlab turildi. So'ngra optik zichlik 415 nm to'lqin uzunligida, nazorat (70 % etanol + AlCl_3) ga nisbatan o'lchandi (3-rasm).

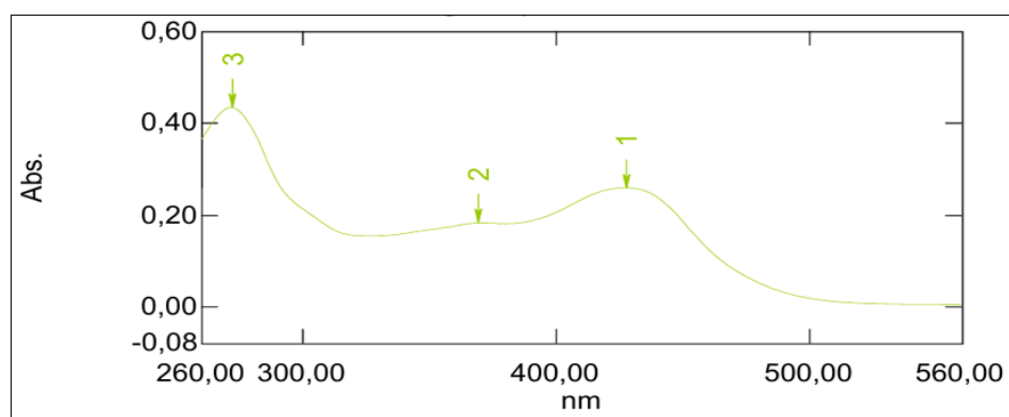


1-rasm. Luteolin standart namunasi asosida tayyorlangan turli konsentratsiyali eritmalar spektrlari (AlCl_3 bilan kompleks hosil qilingan)



C,mg/ml

2-rasm. Luteolin konsentratsiyasining optik zichlikka bog'liqlik grafigi



3-rasm. To'q sariq maklyura mevasi ekstraktining UB-spektri.

Flavonoidlar yig'indisini hisoblash formulasi:

$$X = \frac{A_1 * m_0 * V_1 * T}{A_0 * V_0 * m_1 * (1 - M)}$$

bunda: X – namunadagi flavonoidlar yig'indisi, %;

A_1 – tahlil qilinayotgan namuna eritmasining optik zichligi;

A_0 – standart eritmaning optik zichligi;

m_1 – tahlil uchun olingan namunaning massasi, mg;

m_0 – tahlil uchun olingan standart moddaning massasi, mg;

V_1 – namuna eritmasining umumiy suyultirish hajmi, ml;

V_0 – standart eritmaning umumiy suyultirish hajmi, ml;

M – namunaning namlik ulushi;

T – standart moddaning tozaligi, %.

Tajriba besh marotaba qayta amalga oshirildi, olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Tekshiriluvchi namunalarda umumiy flavonoidlar yig'indisi miqdorini aniqlash natijalari

Namuna nomi	D	Flavonoidlar yig'indisi luteoliga qayta hisoblanganda, %
Maclura pomifera	0,204	4,79

3-jadval

Maklyura mevalaridagi flavonoidlar miqdorini metrologik tavsifi

X	f	$\bar{x}$	S^2	S	P, %	t(P,f)	Δ	Δ	E, %	$\bar{E}$, %
4,7902	4	4,7878	0,000114	0,010661	95%	2,78	0,02964	0,01325	0,62	0,28
4,7981										
4,7919										
4,7892										
4,7698										

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, maklyura mevasi tarkibida flavonoidlar miqdori luteoliga nisbatan qayta hisoblaganda 4,79 % ni tashkil etdi.

Xulosa. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida maklyura mevasi tarkibida flavonoidlar miqdori ilk bor aniqlandi va u 4,79 % ni tashkil etdi. Olingan natijalar mazkur o'simlikning kimyoviy tarkibini

chuqurroq o'rganish hamda uning asosida yangi dori vositalarini yaratishda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Запрометов М. Н. Основы биохимии фенольных соединений. М., 1974. -203 с.

2. Федосеева А. А., Лебедкова О. С., Каниболоцкая Л. В. Антиоксидантная

активность настоев чая // Химия растительного сырья. 2008. № 3. -С. 123-127.

3. Коноплева М. М. Фармакогнозия: природные биологически активные вещества. Витебск, 2007. -273 с.

4. Биологическая активность растительных источников флавоноидов / А.В. Крикова и [др.] // Фармация. 2006. Т. 54. № 3. -С. 17-18.

5. Variation in concentrations of major bioactive compounds in *Hypericum perforatum* L. from Lithuania / Edita Bagdonaite et [al.] // Industrial Crops and Products. 2011. V. 35. -P. 302-308.

6. Extraction of flavonoids from flavonoid-rich parts in tartary buckwheat and identification of the main flavonoids / Benguo Liu et [al.] // J. of Food Engineering. 2007. V. 78. -P. 584-587.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В ПЛОДАХ МАКЛЮРЫ ОРАНЖЕВОЙ (MACLURA POMIFERA)

Исмаилов Абзор Ахрор угли,
Пулатова Дилдора Кахрамановна,
Урманова Флюра Фаридовна

Ташкентский фармацевтический институт,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: dildora.pulatova.74@bk.ru

Аннотация. Флавоноиды являются одной из основных групп биологически активных веществ, определяющих фармакологическое действие многих лекарственных растений. В связи с этим для изучения флавоноидов в плодах перспективного лекарственного растения маклюры оранжевой (*Maclura pomifera*) были проведены качественные и количественные исследования.

В результате проведённых исследований флавоноиды в плодах маклюры были изучены с использованием специфических качественных реакций, и их содержание, в пересчёте на лютеолин, составило 4,79 %.

Полученные данные необходимы для формирования представлений о химическом составе растения и могут служить основой для последующей разработки лекарственных средств.

Ключевые слова: *Maclura pomifera*, флавоноиды, цианидиновая реакция, лютеолин, СФ-спектрофотометрический метод, кварцевые кюветы, оптическая плотность.

DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN THE FRUITS OF OSAGE ORANGE (MACLURA POMIFERA)

Ismailov Abror Akhror ugli,
Pulatova Dildora Kahramonovna,
Urmanova Flura Faridovna

Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: dildora.pulatova.74@bk.ru

Abstract. Flavonoids are one of the major groups of biologically active compounds that determine the pharmacological activity of many medicinal plants. In this regard, qualitative and quantitative studies of flavonoids were carried out in the fruits of the promising medicinal plant *Maclura pomifera* (Osage orange).

As a result of the conducted research, flavonoids in the fruits of *maclura* were investigated using specific qualitative reactions, and their content, recalculated in terms of luteolin, was found to be 4.79%.

The obtained data are essential for establishing the chemical composition of the plant and may serve as a basis for the further development of medicinal products.

Keywords: *Maclura pomifera*, flavonoids, cyanidin reaction, luteolin, UV-Vis spectrophotometric method, quartz cuvettes, optical density.

UDK:615.22:615.322

“GLABRUS” QURUQ EKSTRAKTINING NAM YUTISH XOSSASINI O’RGANISH

**Karayeva Nargizaxon Yuldash qizi, Turdieva Zilola Vahabjanovna,
Tadjiyeva Aipashsha Djabbarovna**

Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., O’zbekiston Respublikasi

E-mail: k.nargiz2107@gmail.com

Maqolada Rhus glabra L. o’simligidan olingan shartli nomdagi “Glabus” quruq ekstraktining namlik muhitlariga bog’liq holda nam yutish xususiyatini S.A.Nosovitskaya usulidan foydalanib o’rganish borasida olib borilgan tadqiqot ishlarining natijalari yoritilgan. Tahlil jarayonida quruq ekstraktning turli namlik sharoitlarida 58% namlik saqllovchi NaBr, 79% namlik saqllovchi NH_4Cl , 90% namlik saqllovchi $ZnSO_4$ va o’zida 100% namlik saqllovchi suv muhitlaridan foydalangan holda nam yutish kinetikasi o’rganildi.

Kalit so’zlar: *quruq ekstrakt, eksikator, byuks, massa ortishi, inkubatsion davr, gravametrik usul, namlik muhitlari, Peleg modeli, Regressiya, Determinatsiya koeffitsienti.*

Kirish. Neyroprotektiv vositalar – bu asab hujayralarini glutamin yoki oksidlovchi stress kabi turli omillar ta’siridan kelib chiqadigan shikastlanishdan himoya qilish qobiliyatini namoyish qiluvchi birikmalardir. Ushbu birikmalar hujayra shikastlanishining oldini olish va asab tizimida hujayraning omon qolishiga yordam berish uchun mo’ljallangan. Ular Altsgeymer kasalligi, Parkinson kasalligi va ishemik insult kabi kasalliklarni davolash uchun ishlatilishi mumkin [1].

Jahon hamjamiyati tomonidan neyrodegenerativ kasalliklarni rivojlanishini oldini olish uchun asosan olinish usuli suniy bo’lgan biologik faol moddalardan ishlab chiqarilayotgan preparatlardan foydalanib kelinmoqda. Biroq so’ngi yillarda tabiiy dori moddalariga yani dorivor o’simliklar asosida tayyorlanadigan preparatlarga dunyo olimlari tomonidan, shuningdek yurtimizda ham tabiiy dorilarga bo’lgan qiziqish va talab ortib

bormoqda. Mamalakatimizda dorivor o’simliklarni yetishtirish va dorivor o’simlik xomashyosi asosida dori preparatlari ishlab chiqarishni yo’lga qo’yish hamda kengaytirish ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Xususan, O’zbekiston Respublikasi Prezidentining bir qator Qaror va farmonlari mahalliy dorivor o’simliklar homashyolarini asosida dori vositalarini amaliyotga joriy etishga qaratilgan bo’lib, jumladan 2020-yil 26-noyabrda PQ-4901-son qaroriga ko’ra mahalliy va xorijdan keltirilgan dorivor o’simliklarini ko’paytirish, yetishtirilayotgan dorivor o’simliklarning sifat ko’rsatkichlari va biologik faol moddalari miqdorlari bo’yicha milliy standartlarni joriy etish, ma’lum bir vazifalar belgilab berilgan.

Yuqoridagi qarorni ijrosi sifatida asl vatani Shimoliy Amerika bo’lgan, lekin hozirgi kunda ko’plab mamlakatlarda jumladan respublikamizda mahallashtirilgan Anacardiaceae oilasiga mansub Rhus gla-

bra o'simligi yer ustki qismidan quruq ekstrakt ajratib olindi. Shartli nomdagi "Glabrus" quruq ekstraktining sifat ko'rsatkichlarini o'rganish va standartlashtirish borasida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Tadqiqotimizning navbatdagi bosqichi quruq ekstraktning atrof-muhitdan namlikni yutish yoki adsorbsiyalash qobiliyatini nam yutish kinetikasi yordamida o'rganishdan iborat bo'ldi. Quruq ekstrakt tarkibidagi namlik uning fizik va kimyoviy barqarorligiga ta'sir qiluvchi omillardan biri bo'lishi mumkin [2, 3].

Avvalgi tadqiqotlarimizda "Glabrus" quruq ekstraktining gigroskopiklik darajasi o'rganilgan bo'lib, quruq ekstrakt O'zR DFga binoan 3-guruh gigroskopik moddalar guruhiga kiritilgan. Quruq ekstraktimizning gigroskopik ekanligi atrof-muhit bilan namlik almashish qobiliyatini namoyon etishi mumkin. Namlik miqdorini nazorat qilish tayyor mahsulot saqlash muddatini uzaytirish shuningdek saqlash jarayonida sifatini ta'minlash uchun muhimdir [4,5,6].

Tadqiqot ishining maqsadi. Quruq ekstraktning gigroskopiklik darajasidan kelib chiqqan holga turli namlik saqlovchi klimokameralardan foydalangan holda quruq ekstraktning nam yutish kinetikasini o'rganish.

Materiallar va tadqiqot usullari. Adabiyotlarni tahlil qilish turli xil

mahsulotlarning gigroskopiklik va nam yutish xususiyatlarini o'rganadigan bir nechta tadqiqot usullari mavjudligini ko'rsatdi [7,8]. Xususan, S.A.Nosovitskaya usuli, ma'lumotlarni tahlil qilish va moslashtirishda Halsey, Brunauer-Emmet-Teyler, Peleg va Guggenheim-Ander-son-de Boer (GAB) modellari shular jumlasidandir [9,10,11,12]. Tadqiqotimizning sorbsiya tahlilini tavsiflash uchun emperik model hisoblangan Peleg modeli tanlab olindi. Tajribalarni olib borish uchun to'rtta klimokameralar tayyorlandi va atrof muhitning turli namlik sharoitlarini yaratish maqsadida kameralarga Natriy bromid (58%), Ammoniy xlorid (79%), Rux sulfat (90) va suv (100%) joylandi. Tadqiqotlarda yutilayotgan namlikni nazorat qilish gravimetrik usulga asoslangan holda olib borildi. Oldindan 0,0001 aniqlikda tortib olingan quruq ekstrakt (m_0) shisha byukslarga solindi va qopqog'i yopilib massasi (m_1) o'lchab olindi. So'ng byukslarni og'zi ochiq holatda klimokameralarga joylshtirildi. Inkubatsion davr etib 7 kun, jarayonga ta'sir etuvchi omillar sifatida namlik va vaqt olindi. 7 kun davomida har bir eksikatoridagi byuks qopqog'i yopilgan holda o'g'irligi (m_2) aniqlab borildi.

Natijalar va ularning muhokamasi. Tajribalar davomida olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

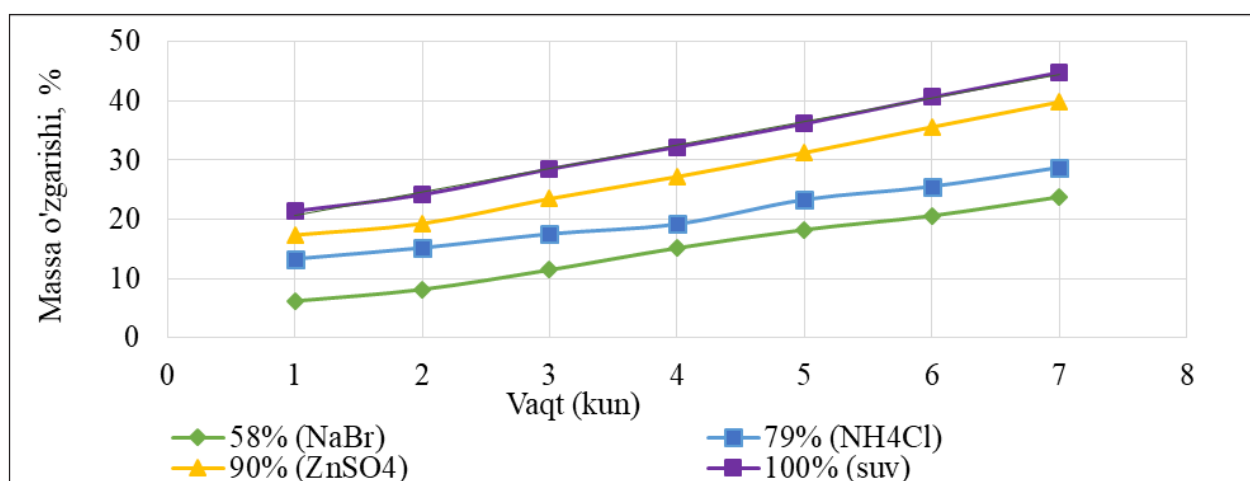
1-jadval

Glabrus quruq ekstraktining nam yutish kinetikasini o'rganish natijalari

Namlik muhitlari	Tajriba vaqti (kun)						
	1	2	3	4	5	6	7
NaBr (1-eksikator)	6,21	8,17	11,47	15,17	18,27	20,63	23,81
NH ₄ Cl (2-eksikator)	13,34	15,21	17,55	19,21	23,35	25,57	28,79
ZnSO ₄ (3-eksikator)	17,36	19,29	23,49	27,22	21,28	35,61	39,84
H ₂ O (4-eksikator)	21,42	24,19	28,52	32,24	36,19	40,64	44,82

Tajriba natijalari tahlil qilinar ekan, 58% namlikda birinchi kunga nisbatan tajribaning so'ngi kunnida 3,83 marta ko'proq namlik yutilgan. Bu ko'rsatkichlar 79% namlikda 2,15 ko'rsatkichni, 90% muhitda 2,29 ko'rsatkichni, 100% namlik muhitida esa ushbu ko'rsatkich 2,09 ni tashkil etdi. Tajriba muddati tugagandan so'ng eng ko'p namlik yutish

xususiyati 4-eksikatorida kuzatilib, quruq ekstrakt 1-eksikatorga nisbatan 21,01%, 2-eksikatorga nisbatan 16,03% va 3-eksikatorga nisbatan 4,98% ko'p namlik yutgani aniqlandi. Olingan natijalar asosida Glabrus quruq ekstraktining nam yutish kinetikasining vaqt omilini massaga bog'liqlik chizmasi tayyorlandi (1-rasm).



1-rasm. Quruq ekstraktning nam yutish dinamikasini massaga bog'liqlik chizmasi

Olingan eksperimental natijalar asosida 58% namlik uchun Peleg modeli parametrlari (1,2-tenglama bo'yicha) hisoblandi [12] va olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

Peleg modeli tenglamasi:
$$M_t = M_0 + \frac{t}{K_1 + K_2 t} \quad (1)$$

Peleg modeli uchun regressiya tenglamasi:
$$Y = a + bX \quad (2)$$

2-jadval

Peleg modeli uchun statistik ko'rsatkichlarni o'rganish natijalari

Namlik muhiti	Statistik ko'rsatkichlar							
	n	$\sum t$	$\sum Y$	$\sum t^2$	$\sum tY$	b koeffitsent	a koeffitsent	$\bar{Y}$
NaBr (58%)	7	28	103,73	140	499,4	3,0171	2,7501	14,818

2-jadvaldagi statistik ko'rsatkichlar natijalari asosida regressiya tahlili qilindi, determinatsiya koeffitsienti 3-tenglama yordamida aniqlandi va olingan ma'lumotlar 3-jadvalda keltirildi.

$$R^2 = 1 - \frac{SSE}{SST} \quad (3)$$

3-jadval

Regressiya tahlili natijalari

Namlik muhiti	SSE	SST	R ²
NaBr (58%)	1,0484	256,178	0,9959

Xulosalar: Glabrus quruq ekstraktining 7 kun davomida nam yutish kinetikasi o'rganildi. Bunda 1-eksikatorida 6,21-23,81%; 2-eksikatorida 13,34-28,79%; 3-eksikatorida 17,36-39,84%; 4-eksikatorida 21,42-44,82% oralig'i namlik sorbsiya bo'lganligi kuzatildi. Eng kam namlikni sorbsiya qilish ko'rsatkichi 1-eksikatorida qolgan eksikatorlarga nisbatan 1-kun uchun 11,16%, tajribani so'ngi 7-kuni uchun o'rtacha 14% kam yutilganligi aniqlandi.

Glabrus quruq ekstraktining nam yutish kinetikasining eksperimental natijalariga asoslangan holda Peleg modeli moslashtirildi. Model natijalariga ko'ra 7 kun davomida 58% nisbiy namlikda quruq ekstraktimiz har kuni o'rtacha 3,0171% namlik yutgan. Determinatsiya koeffitsienti qiymati 0,9959 ni tashkil etdi, bu esa tanlagan modelimiz tajribalarimiz bilan mos kelganini tasdiqlaydi.

Adabiyotlar.

1. Archi Sharma. Advances in Structure and Activity Relationship of Coumarin Derivatives. Chapter 4 - Neuroprotective Agents. 2016, Pages 77-99.

2. Ravikiran Allada, Arthanareeswari Maruthapillai, Kamaraj Palanisamy, Praveen Chappa. Hygroscopicity Categorization of Pharmaceutical Solids by Gravimetric Sorption Analysis: A Systematic Approach. Asian Journal of Pharmaceutics • Oct -Dec 2016 • 10 (4) | 279-286

3. Kaisri Umprayn, R. W. Mendes.

Hygroscopicity and Moisture Adsorption Kinetics of Pharmaceutical Solids: A Review. Pages 653-693 | Published online: 20 Oct 2008 <https://doi.org/10.3109/03639048709105213>

4. Karayeva N.Y., Turdiyeva Z.V. Neyroprotektor xususiyatiga ega bo'lgan quruq ekstraktning gigroskopiklik darajasini o'rganish «Yangi O'zbekiston: yoshlar, ilm va ma'rifat» respublika ilmiy konferensiya materiallari. Toshkent-2025.- №76.-B.90-91.

5. Tim H. Muster, Clive A. Prestidge. Water Adsorption Kinetics and Contact Angles of Pharmaceutical Powders. Journal of Pharmaceutical Sciences. Volume 94, Issue 4. P861-872 April 2005

6. Раджапова Н.Ш., Кариева Ё.С., Маъмуржонова Х.К. Грек ёнғоғи (*Juglans Regia* L.) баргидан олинган қуруқ экстракт ва унинг асосидаги капсула массанинг нам ютиш кинетикасини қиёсий ўрганиш. «Фармацевтик технологиянинг замонавий ютуқлари ва истиқболлари» номли илмий-амалий конференцияси материаллари. Б.106-107.

7. Zakaria Tagnamas, Ali Idlima, Abdelkader Lamharrar. Hygroscopic analysis of pre-dried madder roots (*Rubia tinctorum* L.) using a solar dryer: Implications for safe storage conditions. Journal of Cleaner Production. Volume 434. 1 January 2024 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139848>

8. Юнусова Х.М., Турдиева З.В. Сед-

гран гранулаларини яратиш борасидаги тадқиқотлар. Фармация журналі №2, 2022. Б.47-51.

9. Lee-Sin Chang, Roselina Karim, Abdulkarim Mohammed, Kong Fei Chai. Moisture sorption isotherm and shelf-life prediction of anticaking agent incorporated spray-dried soursop (*Annona muricata* L.) powder. Journal of Food Process Engineering 42(5): e13134. May 2019. DOI:10.1111/jfpe.13134

10. William Tchabo, Mamadou Lamarana Souare, Sp'ero Ulrich Koba Edikou, Robert Patrick Lekane Tchabo, Giscard Kuate Kaptso. Mathematical modeling of the impact of encapsulating agents and drying techniques on the moisture ad-

sorption and thermodynamic properties of mulberry leaf extract powder. Applied Food Research. Volume 5, Issue 2, December 2025, 101409

11. Safarova D.T., Madrakhimov Sh.N., Nazarova Z.A., Maksudova F.K. Studying the wet absorption kinetics of the dry extract of "Hyposedaf". The multidisciplinary journal of science and technology volume-2, issue-1 ISSN: 2582-4686 SJIF 2021-3.261, SJIF 2022-2.889, 2023-5.384 ResearchBib IF: 8.848 / 2024. P.57-61.

12. M. PELEG. Journal of food science. An Empirical Model for the Description of Moisture Sorption Curves. July 1988. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1988.tb13565.x>

A STUDY OF THE HYGROSCOPIC PROPERTIES OF "GLABRUS" DRY EXTRACT

Karayeva Nargizakhon Yuldash qizi,
Turdiyeva Zilola Vahabjanovna,
Tadjiyeva Aipashsha Djabbarovna

Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
E-mail: k.nargiz2107@gmail.com

*The article highlights the results of research conducted using the S.A. Nosovitskaya method to study the moisture absorption properties of the dry extract "Glabrus," obtained from the plant *Rhus glabra* L., depending on moisture environments. During the analysis, the moisture absorption kinetics of the dry extract under various moisture conditions were studied using 58% NaBr, 79% NH₄Cl, 90% ZnSO₄, and 100% aqueous media.*

Keywords: dry extract, desiccator, bucket, mass gain, incubation period, gravimetric method, moisture media, Peleg model, regression, coefficient of determination

ИЗУЧЕНИЕ ГИГРОСКОПИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СУХОГО ЭКСТРАКТА «ГЛАБРУС»

Караева Наргизахон Юлдаш кизи,
Турдиева Зилола Вахабжановна,
Таджиева Айпашша Джаббаровна

Ташкентский фармацевтический институт,
г. Ташкент, Республика Узбекистан
E-mail: k.nargiz2107@gmail.com

*В статье представлены результаты исследования гигроскопических свойств сухого экстракта под условным названием «Glabrus», полученного из растения *Rhus glabra* L., в зависимости от влажности среды с использованием метода С. А. Носовицкой. В ходе анализа была изучена кинетика поглощения влаги сухим экстрактом в условиях различной относительной влажности, создаваемой с помощью насыщенных растворов солей: NaBr (относительная влажность 58%), NH₄Cl (79%), ZnSO₄ (90%) и дистиллированной воды (100%).*

Ключевые слова: сухой экстракт, эксикатор, бюкс, увеличение массы, инкубационный период, гравиметрический метод, влажная среда, модель Пелега, регрессия, коэффициент детерминации.

615.07:615.281(575.1)

УНИФИКАЦИЯ И ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ СУППОЗИТОРИЙ КОМБИНИРОВАННОГО СОСТАВА “ЦЕТИРАЗ”

Касимова Дилафруз Баходир кизи, Тиллаева Гулнора Урунбаевна,
Тиллаева Умида Махмуджановна, Бабаева Рухшона

Ташкентский фармацевтический институт, г.Ташкент, Узбекистан.
e-mail: kasimova_dilafruz@inbox.ru

В данной статье приведена впервые унифицированная методика количественного определения компонентов суппозиторий “Цетираз”: азитромицина и цетиризина без разделения на отдельные компоненты, что доказывается экспериментальными данными. Методика стандартизирована. Приведены научно обоснованные валидационные параметры методики.

Ключевые слова: азитромицин, цетиризин, суппозитории, “Цетираз”, ВЭЖХ, валидация.

Введение. Усовершенствование методик контроля качества лекарственных средств (ЛС) направлено на гармонизацию с международными стандартами (GMP, Европейская фармакопея), внедрение высокотехнологичных методов (спектральный анализ), использование специфических ферментных биотест-систем и риск-ориентированной стратегии, что обеспечивает безопасность и эффективность препаратов, что касается и препаратов комбинированного действия [1].

Так, в ходе предварительных экспериментов выявлено, что ранее использовавшиеся условия жидкостной хроматографии демонстрировали значительные ограничения, главным образом выражавшиеся в закупорке колонок азитромицином. Причиной данного эффекта является низкая растворимость вещества в стандартных составах подвижной фазы, что снижа-

ло стабильность работы хроматографической системы и ограничивало разрешающую способность метода. В связи с этим основной задачей стало усовершенствование методики количественного анализа, ориентированного на многокомпонентные лекарственные смеси, включая комбинации азитромицина с антигистаминными препаратами, такими как цетиризин. Целью модификации методики являлось обеспечение высокой точности измерений, воспроизводимости и правильной формы пиков, что является обязательным для сертификации метода согласно международным стандартам ICH Q2(R1).

Цель исследования. Унификация и валидация методики количественного определения компонентов суппозиторий “Цетираз”:

Объекты и методы исследования. В качестве хроматографической

колонок использовали: Waters X-Terra RP18, длина 150 мм, внутренний диаметр 4,6 мм, размер частиц 5 мкм. Возможность использования аналогичных колонок допускается после проведения предварительной верификации. **Рабочие концентрации:** азитромицин – 500 мкг/мл, цетиризин – 50 мкг/мл. Пригодность системы оценивали по следующим критериям: $RSD \leq 2,0 \%$, разрешение между пиками $\geq 1,0$, коэффициент асимметрии $\leq 1,5$. Данные показатели свидетельствуют о высокой точности, корректной форме пиков и стабильной работе методики, что подтверждает возможность её использования для количественного анализа сложных лекарственных смесей [2-5]. Для оптимизации анализа были подобраны параметры.

Приготовление растворов для анализа

1. Буферный раствор на основе фосфата аммония (рН 9,8): Для приготовления 1 л раствора 0,264 г двухзамещённого фосфата аммония растворяли в 1000 мл дистиллированной воды (0,002 М), после чего рН доводили до 9,8 раствором аммиака с контролем по рН-метру. Готовый раствор фильтровали и дегазировали через мембранный фильтр 0,45 мкм.

2. Подвижная фаза: готовилась непосредственно перед использованием как смесь подготовленного буфера и ацетонитрила в соотношении 35:65.

3. Стандартный раствор азитромицина: точную навеску 50 мг помещали в мерную колбу на 100 мл, растворяли в подвижной фазе и доводили до метки, обеспечивая концентрацию 500 мкг/мл.

4. Стандартный раствор цетиризина: аналогично готовили 50 мг ве-

щества, растворяя в 100 мл подвижной фазы; затем 10 мл раствора разбавляли до 100 мл для получения концентрации 50 мкг/мл.

5. Испытуемый раствор (суппозитории): 2,5 г суппозиторий растворяли в мерной колбе на 100 мл подвижной фазы, фильтровали через мембранный фильтр 0,45 мкм для удаления частиц, способных повлиять на работу хроматографической системы.

Экспериментальная часть. Анализ выполняли путем попеременного введения по 10 мкл стандартных и испытуемых растворов в хроматограф. Для каждого образца регистрировали не менее пяти хроматограмм, что позволяло оценить **повторяемость и стабильность метода**. Пики азитромицина и цетиризина анализировали по площади и высоте, строили калибровочные графики и определяли концентрацию веществ в исследуемых образцах.

Дополнительно был проведён **исследовательский анализ влияния параметров подготовки растворов и состава подвижной фазы на разрешающую способность** метода. Установлено, что использование буфера рН 9,8 обеспечивает минимальное взаимодействие азитромицина с сорбентом колонки, предотвращает образование вторичных пиков и повышает воспроизводимость измерений. Изменение соотношения буфера и ацетонитрила позволяет контролировать время удерживания пиков и их разделение, что критично для многокомпонентных лекарственных смесей, включая комбинации с антигистаминными препаратами.

Валидация метода. Метод был валидирован по ключевым параметрам:

Линейность: построена калибро-

вочная зависимость площади пика от концентрации азитромицина и цетиризина в диапазоне 50–500 мкг/мл и 5–50 мкг/мл соответственно. Коэффициент корреляции (R^2) превышал 0,999.

Повторяемость (repeatability): определена по пяти параллельным анализам одного и того же образца при одинаковых условиях; относительное стандартное отклонение (RSD) не превышало 2 %.

Воспроизводимость (intermediate precision): оценивалась на разных днях и разными аналитиками; RSD не превышало 3 %.

Разрешающая способность: для пиков азитромицина и цетиризина $\geq 1,0$, асимметрия $\leq 1,5$, что соответствует требованиям фармакопейной методики.

Специфичность: подтверждена отсутствием дополнительных пиков, влияющих на определение концентрации исследуемых веществ.

Содержание азитромицина, в граммах, в одной суппозитории, вычисляли по формуле:

$$X = \frac{S_1 \cdot a_0 \cdot 100 \cdot P \cdot 100}{S_0 \cdot a_1 \cdot 100 \cdot 100} = \frac{S_1 \cdot a_0 \cdot P}{S_0 \cdot a_1} \quad (1)$$

где: S_1 – среднее значение площадей пиков азитромицина, вычисленное из хроматограмм испытуемого раствора;

S_0 – среднее значение площадей

пиков азитромицина, вычисленное из хроматограмм раствор СО азитромицина;

a_0 – масса навески СО азитромицина, в граммах;

a_1 – масса навески суппозитории, в граммах;

P – содержание азитромицина в СО азитромицина, в процентах.

Содержание цетиризина, в граммах, в одной суппозитории вычисляли по формуле:

$$X = \frac{S_1 \cdot a_0 \cdot 100 \cdot 10 \cdot P \cdot 100}{S_0 \cdot a_1 \cdot 100 \cdot 100 \cdot 100} = \frac{S_1 \cdot a_0 \cdot P \cdot 0,1}{S_0 \cdot a_1} \quad (2)$$

S_1 – среднее значение площадей пиков цетиризина, вычисленное из хроматограмм испытуемого раствора;

S_0 – среднее значение площадей пиков цетиризина, вычисленное из хроматограмм раствор СО цетиризина;

a_0 – масса навески СО цетиризина, в граммах;

a_1 – масса навески суппозитории, в граммах;

P – содержание цетиризина в СО цетиризина, в граммах.

Проведена валидация разработанной методики количественного определения ингредиентов суппозитории.

На рис. 1 и 2 приведены хроматограммы стандартные растворов азитромицина и цетиризина испытуемого раствора (извлечения из суппозиторий)

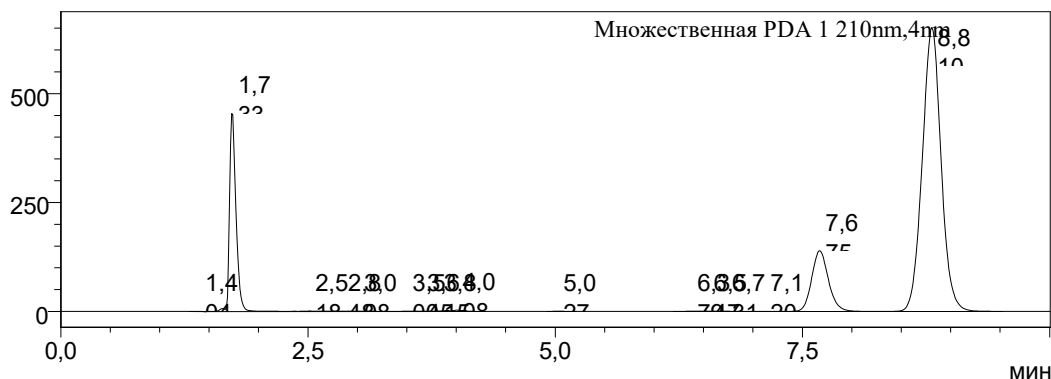
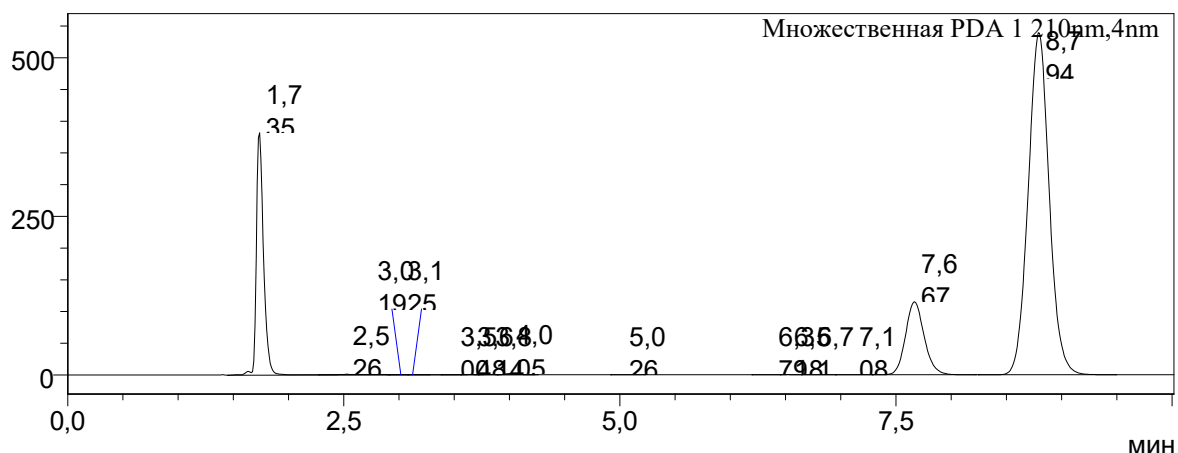


Рисунок 1. Хроматограмма стандартного раствора азитромицина



**Рисунок 2. Хроматограмма испытуемого раствора
(извлечения из суппозиторий)**

На полученных хроматограммах видно, что время удерживания основного пика азитромицина и цетиризина на хроматограмме соответствует пикам таковых в испытуемом растворе. Критерий приемлемости: время удерживания азитромицина и цетиризина на хроматограмме образца должно соответствовать времени удерживания ази-

тромицина и цетиризина на хроматограмме стандарта.

Методика валидирована по соответствующим параметрам исходя из норм, приведенных в Руководстве ИСН. В таб.1 приводятся обобщенные данные результатов валидации данной методики.

Таблица 1.

Обобщенные результаты валидации

Параметры валидации	Результаты
Специфичность	Подтверждена отсутствием дополнительных пиков, влияющих на определение концентрации исследуемых веществ
Линейность метода	Линейность метода проведены на пяти уровнях концентрации от 80 % -120 % от рабочей концентрации анализируемого вещества (в трех параллелях). За 100 % рабочую концентрацию приняли значение содержания азитромицина 500 мкг/мл и цетиризин 50 мкг/мл. Азитромицин: $y = 26976x + 1E+06$ $R^2 = 0,9964$ (коэффициент детерминации) $R = 0,9982$ (коэффициент корреляции) Цетиризин: $y = 10639x + 77642$ $R^2 = 0,9993$ (коэффициент детерминации) $R = 0,9996$ (коэффициент корреляции)

Правильность	Правильность аналитической методики подтверждали на девяти приготовленных растворах стандартного образца в диапазоне концентраций от 80 до 120 % от рабочей концентрации анализируемого вещества. Азитромицин: среднее=99,98; SD=0,09; RSD=0,09 %; $\bar{x}-\mu=0,02$; $t_{\text{расч}}=0,26$; $t_{p, f}=0,28$, $\delta = 0,075 \%$ Цетиризин: среднее=99,91; SD=0,24; RSD =0,25 %; $\bar{x}-\mu=0,09$; $t_{\text{расч}}=0,49$; $t_{p, f}=0,58$, $\delta = 0,34 \%$
Повторяемость метода	Близость результатов отдельных тестов, выполненных одним химиком, подтверждается. Коэффициент вариации не превышает 2 %.
Воспроизводимость	Степень согласованности результатов, полученных при анализе одних и тех же однородных образцов разными химиками, подтверждается. Коэффициент вариации не превышает 2 %

Результаты валидационных параметров (таб.1) отвечают требованиям ИСН. По полученным результатам исследования составлена спецификация на суппозитории «Цитераз».

Данная методика имеет существенное преимущество: анализ компонентов данной лекарственной формы проводится без разделения на отдельные компоненты.

Заключение. Унифицирована и валидирована методика количественного определения компонентов суппозиторий «Цетираз»: азитромицина и цетиризина.

Предложенная методика ВЭЖХ обеспечивает **надёжное, точное и воспроизводимое определение азитромицина и цетиризина в многокомпонентных лекарственных формах**, и в частности суппозиториях, и может быть внедрена для контроля качества и сертификации лекарственного средства.

Список литература:

1. Руководство ЕМА/ICHMP/CVMP/QWP199250/2009-2012г.Guideline on setting specifications for relate impurities in antibiotics

2. Kasimova D.B., Tillaeva G.U., Gaibnazarova D.T. Improvement of the method of quantitative determination of azithromycin with cetirizine in a model mixture // World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences. – 2022. – Vol. 11, Issue 2.

3. Гаибназарова Д.Т., Тиллаева Г.У., Касимова Д.Б. Определение повторяемости ВЭЖХ метода анализа азитромицина в смеси с цетиризином // Абу Али ибн Сино ва замонавий фармацевтикада инновациялар. – 2022.

4. Тиллаева Г.У., Гаибназарова Д.Т., Касимова Д.Б. Разработка и валидация ВЭЖХ методики анализа азитромицина в модельной смеси с цетиризином // Farmatsiya. – 2023. – №2. – С. 25-30.

УДК 615.07:615.281(575.1)

**“ЦЕТИРАЗ” ШАМЧАЛАРИ
ТАРКИБИДАГИ КОМПОНЕНТЛАРНИ
АНИҚЛАШ УСЛУБИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ВА
ВАЛИДАЦИЯЛАШ**

**Касимова Дилафруз Баходир қизи,
Тиллаева Гулнора Уринбаевна**

*Тошкент фармацевтика институти,
Тошкент, Ўзбекистон
e-mail: kasimova_dilafruz@inbox.ru*

Мақолада “Цетираз” шамчалари таркибидаги компонентлар: азитромицин ва цетиризинни миқдори аниқлаш ЮССХ усули такомиллаштирилганлиги ва услуб қатор кўрсаткичлар бўйича валидацияланганлиги ҳақида ёритилган. Ишлаб чиқилган услубда шамчалар таркибидаги компонентларни ажратмасдан таҳлил қилиш илмий асосланган тажрибалар билан тасдиқланган.

Ключевые слова: азитромицин, цетиризин, суппозиториялар, “Цетираз”, ЮССХ, валидация.

UDC 615.07:615.281(575.1)

**IMPROVING AND VALIDATING THE
METHOD OF DETERMINING THE
COMPONENTS IN THE COMPOSITION
OF “SETIRAZ” SUPPOSITORIES**

**Kasimova Dilafruz Bahodir kizi,
Tillaeva Gulnora Urinbaevna**

*Toshkent Pharmaceutical Institute,
Toshkent, Uzbekistan
e-mail: kasimova_dilafruz@inbox.ru*

Currently, it has been proven that cetiraza shampoos contain the following components: azithromycin and cetirazine, as well as drugs validated by the anesthetic method. During the experiments, it was found that during operation, candles do not break up into separate components, but break up into separate parts.

Keywords: azithromycin, cetirazine, suppositories, Cetiraz, YSSH, validation.

UDK 614.27, 615.11

STOMATOLOGIYA AMALIYOTIDA QO'LLANILADIGAN DORI VOSITALARINING ASSORTIMENT TAHLILI

**Madatova Nazira Abdug'afforovna¹, Rizayeva Nilufar Muxitdinovna²,
Xusainova Rayxon Ashrafovna², Xayitboyev Jasur Abdusaminovich²**

e-mail: jxayitboyev90@gmail.com

¹*Alfraganus universiteti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi,*

²*Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent sh., O'zbekiston Respublikasi*

O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika 2021-2025-yillardagi Davlat reestri ma'lumotlari, "VIDAL" dori vositalari ma'lumotnomasi va "DRUG AUDIT" ma'lumotlari asosida stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining assortiment tahlili o'tkazildi.

Kalit so'zlar: *Dori vositalari, farmakologik guruh, "DRUG AUDIT" ma'lumotlari, "VIDAL", assortiment tahlil, stomatologiya.*

Kirish: Bugungi kunda stomatologik dori vositalarining ahamiyati juda dolzarb. Stomatologiyada og'iz bo'shlig'i salomatligini saqlash, tish va milklarni davolash, shuningdek, estetikani yaxshilashga qaratilgan keng ko'lamli xizmat va texnologiyalarni o'z ichiga oladi.

Gellar, surtmalar va eritmalar kabi stomatologik dori vositalari og'iz bo'shlig'ining turli kasalliklari, jumladan, kariyes, parodontit, stomatit va boshqa yallig'lanish jarayonlarining oldini olish hamda davolash uchun qo'llaniladi. Anti-septiklar va yallig'lanishga qarshi vositalar kabi mahalliy preparatlar tizimli nojo'ya ta'sirlarni kamaytirgan holda, muammoli sohalarga tez va samarali ta'sir ko'rsatish imkonini beradi. Zamonaviy stomatologik dori vositalari qo'llash uchun qulay bo'lishini hisobga olib ishlab chiqilmoqda. Milklar va tishlar holatini yaxshilashga

yordam beradigan dori vositalari estetik stomatologiyada ham muhim o'rin tutadi [1].

Ishning maqsadi: Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining assortiment tahlilini 2021-2025-yillardagi davri uchun farmatsevtik bozordagi o'rnini kontent tahlili o'rganish. "DRUG AUDIT" ma'lumotlari asosida, kasallikda qo'llaniladigan dori vositalar guruhini "VIDAL" elektron dori vositalari ma'lumotnomasi asosida o'rganish [2,3].

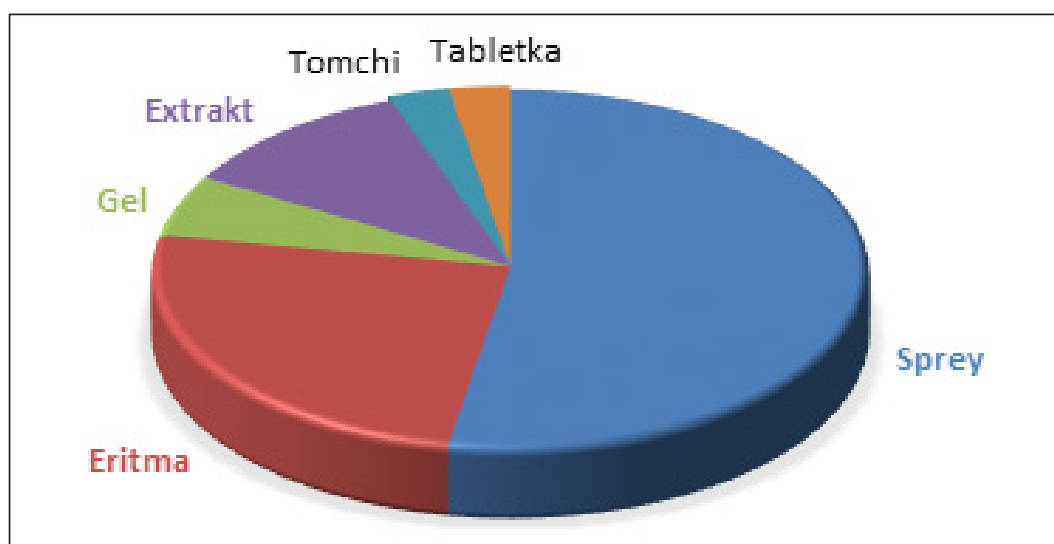
Tadqiqotning usullari va materiallari: Tadqiqot davomida birinchi navbatda stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining guruhini aniqlash maqsad qilindi. Buning uchun "VIDAL" elektron dori vositalari ma'lumotnomasidan foydalanildi.

Tahlil jarayonida obyekt sifatida O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot

amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestridan va "DRUG AUDIT" ma'lumotlaridan foydalanildi [3,4].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining guruhlarini aniqlash maqsadida "VIDAL" elektron dori vositalari ma'lumotnomasidan foydalanildi. Ushbu ma'lumotnomada hozirgi kunda Rossiya davlatida qo'lla-

nilayotgan 36 nomdagi stomatologiya amaliyotda qo'llanilayotgan dori vositalari berilgan. Ulardan 27 tasi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan mahalliy dori vositalari, 9 nomdagisi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan antiseptik va mikrobg qarshi qo'llaniladigan dori vositalariga to'g'ri keladi. Ushbu ma'lumotnomada keltirilgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarni dori shakli bo'yicha tahlili 1-rasmda keltirilgan.

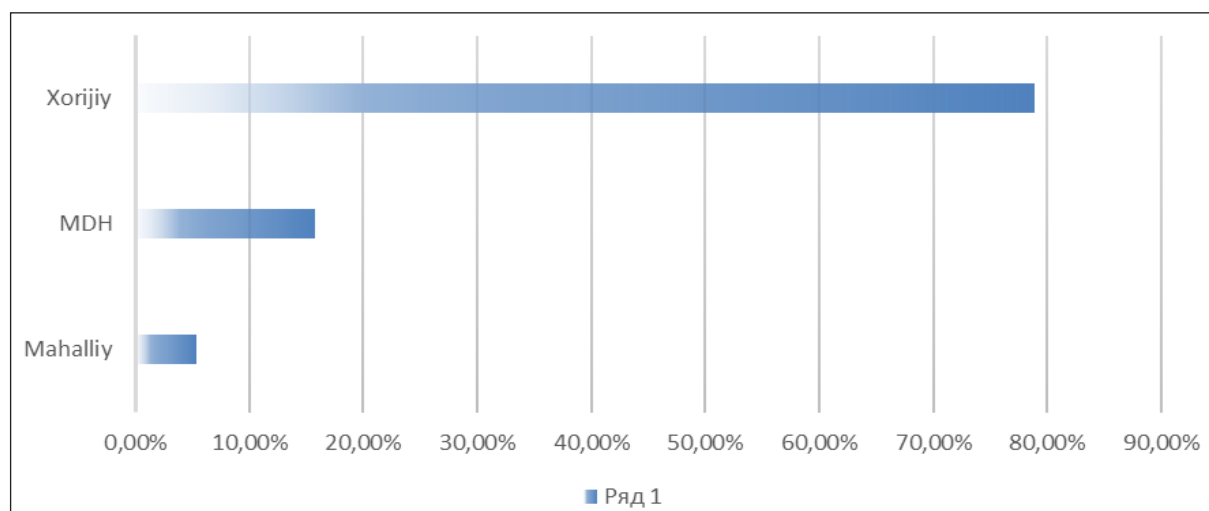


1-rasm. "VIDAL" dori vositalari ma'lumotnomasi asosida stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining dori shakllari tahlili.

Tahlilning keyingi qismida 2025-yildagi №29-sonli O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestrini tahlili amalga oshirildi. Davlat reestridan "stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalar" alohida ajratib olindi va tahlil ular asosida analga oshirildi. Tahlil davomida mahalliy farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalarda ishlab chiqarilgan, MDH davlatlarida ishlab chiqarilgan va ro'yxatdan o'tkazilgan hamda xorijiy dav-

latlardan keltirilgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarning miqdori tahlil qilindi.

2025-yilda Davlat reestridan umumiy 19 nomdagi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilgan bo'lib, ulardan 1 nomdagisi (5.3%) mahalliy farmatsevtik ishlab chiqaruvchi korxonalarda ishlab chiqarilgan, 3 nomdagisi (15.8 %) MDH davlatlarida ishlab chiqarilgan va 15 nomdagisi (78.9 %) xorijiy davlatlarda ishlab chiqarilgan va ro'yxatdan o'tkazilganligi aniqlandi.



2-rasm. 2025-yilda O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestrtdagi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining tahlili

Tahlil natijalariga ko'ra stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining asosiy qismini xorijiy davlatlardan keltirilmoqda, keyingi o'rinlarda MDH davlatlaridan keltirilgan dori vositalari egallaydi. "VIDAL" elektron dori vositalari ma'lumotnomasiga kiritilgan, Rossiya farmatsevtik bozorida qo'llanilayotgan va O'zbekiston Respublikasi Davlat reestrtdagi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining ulushdagi farq, ba'zi "VIDAL" ma'lumotnomasidagi dori vositalar Davlat reestrtdan o'tmaganlari bilan izohlanishi mumkin.

Tahlilning keyingi qismida 2021-2025-yillardagi Reestr ma'lumotlari taqqoslandi.

2024-yilda Davlat reestrtdan umumiy 12 ta, 2023-yilda umumiy 14 ta, 2022-yilda 15 ta va 2021-yilda umumiy 13 ta stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilgan. Natijalardan ko'rishimiz mumkinki 2021-2022-yillarda stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tish miqdori ortgan, lekin 2022-2024 yillarda esa ro'yxatdan o'tish miqdori kamaygan (1-jadval).

1-jadval.

2021-2025-yillarda O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestrtdan o'tkazilgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining ulushi

Ishlab chiqaruvchilar	2021-yil		2022-yil		2023-yil		2024-yil		2025-yil	
	Soni	%	Soni	%	Soni	%	Soni	%	Soni	%
Umumiy miqdori	13	100	15	100	14	100	12	100	19	100
Xorijiy davlatlar	10	77	11	73,4	11	78,5	10	83,4	15	78,9
MDH davlatlari	3	23	3	20	2	14,3	1	8,3	3	15,8
Mahalliy ishlab chiqaruvchilar	-	-	1	6,6	1	7,2	1	8,3	1	5,3

Jadval ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki 2021-yilda mahalliy farmatsevtik korxonalar tomonidan umuman stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilmagan. 2022-2025-yillarda esa 1 ta - "Dentafill" farmatsevtik ishlab chiqarish korxonasi tomonidan ishlab chiqarilgan stomatologiya amaliyotida

qo'llaniladigan dori vositasi ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahlilni keyingi qismida stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari 2021-2025-yillarda dori shakli bo'yicha tahlil qilindi va natijalarni 2- jadvalda keltirildi.

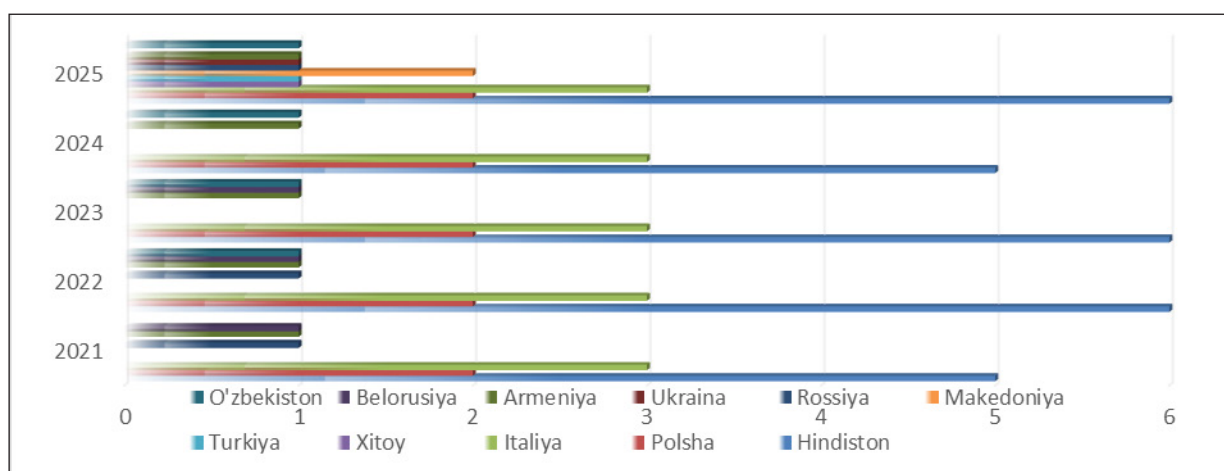
2-jadval.

2021-2025 yillarda O'zbekiston Respublikasi Davlat Reestridan o'tkazilgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining dori shakli bo'yicha tahlili

Dori shakli	2021		2022		2023		2024		2025	
	Soni	%	Soni	%	Soni	%	Soni	%	Soni	%
Umumiy	13	100	15	100	14	100	12	100	19	100
Gel	11	84,6	13	86,6	11	78,7	9	75,1	10	52,7
Eritma	1	7,7	1	6,7	1	7,1	1	8,3	2	10,5
Sprey	1	7,7	1	6,7	1	7,1	1	8,3	5	26,4
Ineksion eritma	-	-	-	-	1	7,1	1	8,3	1	5,2
Pastilka	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,2

Tahlil natijalaridan ko'rinib turibdiki, 2021-2025-yillarda stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalaridan asosan gel, eritma va sprey ko'rinishidagi dori shakliga ega dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilgan. Shuning barobarinda keyingi yillarda inyeksion eritma va pastilka ko'rinishidagi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tgan.

Tahlilimizning keyingi qismida stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining ishlab chiqaruvchi davlatlar bo'yicha tahlili amalga oshirildi va tahlil natijalari 3-rasmda keltirilgan.

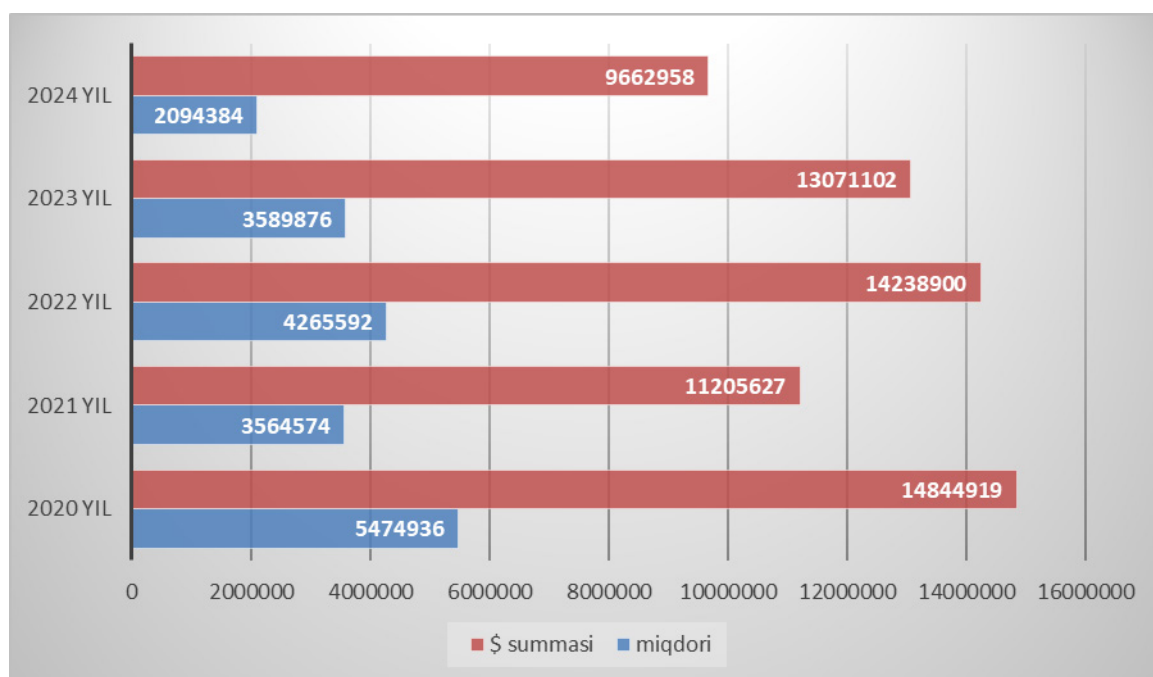


3-rasm. 2021-2025-yilda O'zbekiston Respublikasi Davlat reestridagi stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining ishlab chiqarilgan davlatlar bo'yicha tahlili

Tahlil natijalaridan ko'rishimiz mumkinki, 2021-yilda ro'yxatdan o'tgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining aksariyati, Hindiston, Polsha, Italiya kabi davlatlarda ishlab chiqarilgan bo'lsa, 2025-yilga kelib Turkiya va Xitoy kabi davlatlarda ishlab chiqarilgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tadqiqotning keyingi qismida stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori

vositalarining "DRUG AUDIT" 2020-2024-yil ma'lumotlari asosida tahlil qilindi. "DRUG AUDIT" ma'lumotlari o'z ichiga asosan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining tegishli yillar asosida O'zbekiston bozoriga olib kirilgan va ishlab chiqarilgan hajmini va ushbu dori vositalarining pul ko'rinishidagi miqdori to'g'risidagi ma'lumotlarni olish mumkin (4-rasm).



4-rasm. Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining 2020-2024-yil "DRUG AUDIT" ma'lumotlari asosida tahlili natijalari

Yuqoridagi ma'lumotlar asosida shuni aytish mumkinki, stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining bozorga chiqarilish qiymati 2021-yilda eng past qiymatni tashkil qilgan holda, 2022-2023-yillarda o'sish suratini namoyon qilgan.

Xulosa: Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining "VIDAL" dori vositalari ma'lumotnomasi bo'yicha amaliyotda qo'llanilayotgan miqdori 36 tani tashkil qilmoqda. Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining assortiment tahlili O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestri asosida 2021-2025-yillardagi davri uchun olib borildi. Natijalardan ko'rishimiz mumkinki, 2021-2022-yillarda stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tish miqdori ortgan, lekin 2022-2024-yillarda esa ro'yxatdan o'tish miqdori kamaygan. Buning sababi 2023 yilda dori vositalarni ro'yxatdan o'tkazishdagi o'zgarishlar sabab bo'lgan. 2025-yilda Davlat reestrndan umumiy 19 nomdagi stomatologiya amaliyotida qo'lla-

niladigan dori vositalari ro'yxatdan o'tkazilgan.

2021-2025-yillarda ro'yxatdan o'tgan stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining asosiy qismini gel, eritma va sprey kabi dori shakllari tashkil qilgan. Inyeksion eritma va pastilkalarni ro'yxatdan o'tkazilishi 2024-2025-yillarda kuzatilgan.

Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining 2020-2024-yillar "DRUG AUDIT" ma'lumotlari asosida tahlili o'tkazildi. Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining bozorga chiqarilish qiymati 2021-yilda eng past qiymatni tashkil qilgan holda, 2022-2023-yillarda o'sish suratini namoyon qilgan.

Adabiyotlar ro'yxati

1. Казанский М.Р. Определение причин обращения за ортопедической стоматологической помощью пациентов с наличием дефектов зубных рядов // Dental Forum. - 2012. - № 5. - С. 63.
2. 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. - С. 1028-1033.
3. Muxutdinovna R.N., Abdugaffarovna M.N. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA QAYD ETILGAN BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHALAR ASSORTIMENT TAHLILI //Eurasian journal of medical and natural sciences. - 2024. - T. 4. - №. 1-2. - С. 191-197.
4. O'zbekiston Respublikasida Tibbiyot amaliyotida qo'llanilishga ruxsat etilgan dori vositalari, tibbiy buyumlar va tibbiy texnika Davlat reestrlari 2021-2025 yillar.

АССОРТИМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

**Мадатова Назира Абдугаффоровна¹,
Ризаева Нилуфар Мухитдиновна²,
Хусаинова Райхон Ашрафовна²,
Хайитбоев Жасур Абдусаминович²**

e-mail: n.madatova@afu.uz

¹Университет Альфраганус, г. Ташкент,
Республика Узбекистан,

²Ташкентский фармацевтический
институт, город Ташкент,
Республика Узбекистан

Проведен ассортиментный анализ лекарственных средств, используемых в стоматологической практике, на основе данных Государственного реестра лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике в Республике Узбекистан за 2021-2025 годы, справочника лекарственных средств «VIDAL» и данных DRUG AUDIT.

Ключевые слова: Справочник, фармакологическая группа, данные DRUG AUDIT, «VIDAL», лекарственные средства, стоматология.

ASSORTMENT ANALYSIS OF MEDICINES USED IN DENTAL PRACTICE

**Madatova Nazira Abdugafforovna¹,
Rizayeva Nilufar Mukhitdinovna²,
Xusainova Rayxon Ashrafovna²,
Xayitboyev Jasur Abdusaminovich²**

e-mail: n.madatova@afu.uz

¹Alfraganus University, Tashkent,
Republic of Uzbekistan,

²Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

Based on the data of the State Register of Medicines, Medical Devices, and Medical Equipment Approved for Use in Medical Practice in the Republic of Uzbekistan for 2021-2025, the "VIDAL" Drug Reference, and the "DRUG AUDIT" database, a assortment analysis of medicines used in dental practice was conducted.

Key words: Drug Directory, pharmacological group, DRUG AUDIT data, "VIDAL" drug data, dental practice.

УДК:615.582.657.21.06

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ КОСМЕТИЧЕСКОЙ МАЗИ НА ОСНОВЕ МОРСКОЙ ГУБКИ SPONGILLA

Назарова Зарифа Алимджановна,
Исмаилова Дилафруз Эл-тинч кизи

Ташкентский фармацевтический институт

*e-mail: nazarova.zarifa@list.ru

Приведены результаты полученные в ходе выполнения работы по получению мази из Spongilla, рекомендуемой для наружного применения при синяках и гематомах. Разработаны состав и рациональная технология мази. Представлена технологическая схема получения косметической мази. Разработанная мазь обладает противовоспалительным свойством для устранения гематомных образований на коже, улучшая микроциркуляцию кожи, за счёт раздражающего эффекта.

Ключевые слова: Spongilla, синяк, травма, мазевая основа, ланолин безводный, вазелин, глицерин, вода очищенная.

Актуальность: Современная косметология активно использует природные компоненты, обладающие выраженным биологическим действием и минимальной токсичностью. Одним из перспективных природных средств является Spongilla – пресноводная губка, известная своими противовоспалительными, рассасывающими и отшелушивающими свойствами.

На основе порошка Spongilla (спонгии) создаются косметические маски и гели, применяемые для лечения акне, посттравматических пигментаций и улучшения микроциркуляции кожи. Рекомендуемая мазь в медицине помогает при синяках и гематомах. Синяк – это лёгкая форма кровоизлияния под кожу, возникающая вследствие повреждения мелких кровеносных со-

судов. Гематома, в свою очередь, представляет собой более значительное скопление крови в тканях – так называемый «кровоизлияние», который может образовываться на большей глубине и нередко сопровождается отёком, болевыми ощущениями и нарушением функции поражённого участка. Гематомы и синяки могут возникать на любом участке тела. В зависимости от глубины и локализации, различают подкожные, внутримышечные и органические гематомы. В то время как небольшие синяки, как правило, не требуют медицинского вмешательства и проходят самостоятельно, крупные или болезненные гематомы могут требовать лечения вплоть до хирургического удаления, особенно если они нарушают функции тканей или органов. При этом

характер и выраженность гематомы не всегда напрямую зависят от тяжести травмы – даже незначительный ушиб может привести к значительному кровоизлиянию [1,2]. В связи с этим актуальной остаётся разработка эффективных наружных средств на основе природных компонентов, обладающих противовоспалительным, рассасывающим и регенерирующим действием. Одним из перспективных природных средств считается морская губка (**Spongilla**). **Spongilla (бадяга)** – это обожжённая губка, получаемая путём прокаливании натуральной морской губки, обитающей преимущественно в тёплых морских водах. После термической обработки губка измельчается в порошок и используется в медицине, косметологии и гомеопатии. Порошок бадяги зеленовато-серого или желтовато-коричневого цвета с характерным запахом. Благодаря содержанию йода, а также микроскопических игл кремнезема (внутренний «скелет» губки) и солям кальция и магния, порошок бадяги обладает выраженными противовоспалительными, рассасывающими и абсорбирующими свойствами [3,8]. Основным составляющим компонентом **Spongilla** является спонгин. Спонгин органический белок коллагенового типа, который служит основой для склеивания кремниевых палочек. Спонгин образует упругие волокна, скрепляющие кремниевые иглы (спикулы) в скелете губок. В высушенном состоянии колонии кишечнополосных животных губок (например, в бадяге) спонгин сохраняет структуру и игольчатые кристаллы кремнезёма обеспе-

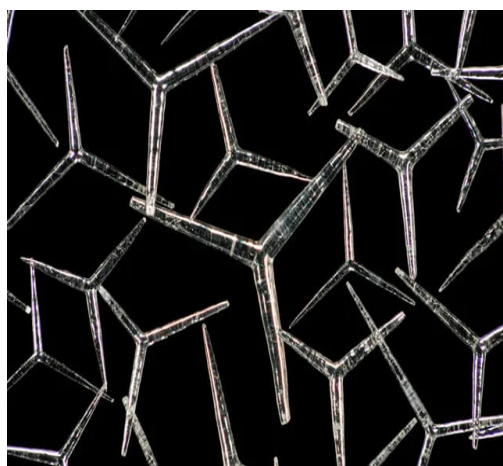
чивают механическое воздействие [7].

В традиционной медицине препараты на основе спонгии применяются при лечении угревой сыпи, постакне и других кожных воспалений. Также усиливается приток крови – это ускоряет рассасывание застойных пятен (особенно красных и синюшных). Также мазь может осветлить пигментацию после прыщей.

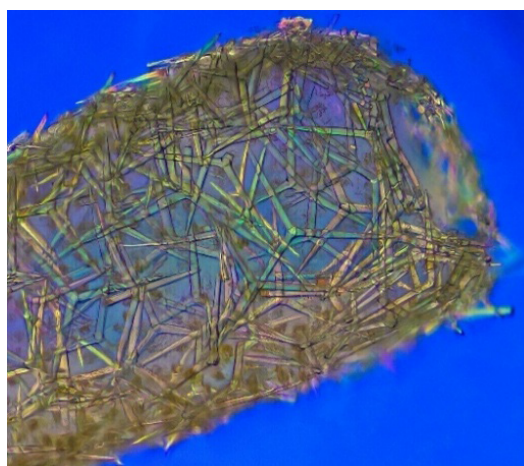
Однако мазевая форма, содержащая экстракт **Spongilla**, остаётся недостаточно изученной, что определяет актуальность настоящего исследования и необходимости дальнейших разработок в этом направлении [3].

Общепризнано, что при разработке технологии мазей, подбор оптимального состава, рекомендуемых вспомогательных веществ, а также технологический способ получения мазей существенно зависит от особенностей структурного строения.

Предварительно было изучено структурное строение частиц **Spongilla**, необходимое для разработки технологического процесса. Результаты микрофотографии, представленных на рис. 1 позволяют утверждать, что частицы порошка бадяги представляют собой кристаллы, ширина отдельных частиц варьирует от 10 мкм до 12 мкм, а длина от 200 мкм до 250 мкм. Соотношение средней длины частиц к их средней ширине составляет 20:1, т.е. частицы бадяги имеют игольчатую форму. Они не обладают влагопоглощающей способностью, вследствие чего частицы бадяги не образуют конгломераты. Строение морской губки представлено на рис. 1:



а



б

Рис. 1. Строение морской губки:

а. Спикулы морской губки

б. Фотографии спикул сверкающих с 10-ти кратным увеличением.

Сверкающие спикулы губки представляют собой микроскопические иглоподобные структуры, которые многие губки используют в качестве структурного скелета и защиты от хищников. Когда такая губка умирает, она распадается на крошечные спикулы, которые становятся частью песка коралловых рифов [4].

Спикулы (Spicules) – это природные «арматуры». Именно они в составе бадяги раздражают кожу, вызывая прилив крови и ускоряя рассасывание гематом.

Согласно фармакодинамике главный компонент – диоксид кремния (кремнезем SiO_2) – оказывает местнораздражающее действие, обусловленное содержанием микроскопических иголок. [8]

Цель исследования. Разработка технологии косметической мази с использованием в качестве действующего вещества порошка *Spongilla lacustris* (бадяги), обладающего известными раздражающими, рассасывающими и улучшающими микроциркуляцию свойствами.

Материалы и методы. В качестве активного вещества применялся порошок *Spongilla lacustris*. На основании литературных данных установлено, что оптимальная концентрация бадяги при разработке мягкого косметического средства составляет 5%. Порошок бадяги поступает в аптечную сеть в виде расфасованного сырья (например, производства Osiyo Farm, ООО (Узбекистан)) в пакетиках определённой массы, предназначенных для приготовления геля с аналогичной концентрацией действующего вещества.

Технология приготовления мази.

Технология приготовления мази основывается на контроле температуры плавления. В качестве основы для мази использовали традиционные компоненты, обеспечивающие необходимую консистенцию и стабильность лекарственной формы: ланолин безводный, вазелин, глицерин и вода очищенная. Данные вещества подбирали с учетом их способности обеспечивать равномерное распределение активного компонента, а также увлажняющее и смягчающее действие на кожу. Приго-

товленная мазь состоит из следующих компонентов: суспензии бадяги 5,0 г и основы до 100,0г. Дополнительно в состав косметической мази вводили мятное эфирное масло, выполняющее двойную функцию: улучшение органолептических свойств мази (аромат) и оказание антисептического эффекта.

Следующим этапом исследований было определение физико-химических и технологических свойств косметической мази Spongilla.

Результаты и обсуждение. Мазь косметическую получили с применением традиционной ланолин-вазелиновой основы по общеизвестной технологии с учётом физико-химических свойств бадяги. Полученная мазь по внешнему виду однородна, по намазываемости, подлинности, показателю pH и стабильности коллоидной и к перепаду температуры отвечает требованиям НД.

Выводы. На основании изучения физико-химических свойств и строения бадяги подобран состав и разработана технология косметической мази на основе пресноводной губки Spongilla, обладающей противовоспалительным свойством для устранения

гематомных синюшных образований на коже, улучшая микроциркуляцию.

Список литературы:

1. Тарасенко Г.Н., Карс Ж.Э., Эль Мокдад С.В. Гематома мягких тканей: дерматологическая или косметологическая проблема? // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2015. – № 4.-С.20-24
2. Травматология и ортопедия: уч. / под ред. К.А. Егизаряна, И.В. Сиротина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 576 с.
3. Бадяги: [арх. 15 июня 2024] / А. В. Чесунов // Анкилоз – Банка. – М.: Большая российская энциклопедия, 2005. – С. 644. – (Большая российская энциклопедия : [в 35 т.] / гл. ред. Ю. С. Осипов ; 2004–2017, т. 2).
4. <https://ocean.si.edu/ocean-life/invertebrates/sparkling-sponge-spicules>
5. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D1%8C?utm_source
6. https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/ointment-base?utm_source
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Губки>
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бадяга>

**RESEARCH ON THE DEVELOPMENT
OF TECHNOLOGY FOR A COSMETIC
OINTMENT BASED ON MARINE
SPONGE SPONGILLA**

**Nazarova Zarifa Alimdjanovna,
Ismailova Dilafruz El-tinch kizi**

*Tashkent Pharmaceutical Institute
e-mail: nazarova.zarifa@list.ru*

The paper presents the results obtained in the course of developing an ointment from Spongilla, recommended for external use in the treatment of bruises and hematomas. The composition and rational technology of the ointment have been developed. A technological scheme for obtaining the cosmetic ointment is provided. The developed ointment has anti-inflammatory properties and is intended for eliminating hematoma formations on the skin while improving microcirculation. Due to its irritant effect, it enhances blood flow, which accelerates the resorption of stagnant spots (especially red and bluish ones). The ointment may also help lighten post-acne pigmentation.

**DENGIZ GUBKASI SPONGILLA
ASOSIDA KOSMETIK SURTMA
TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH
BO'YICHA TADQIQOTLAR**

**Nazarova Zarifa Alimdjanovna,
Ismailova Dilafruz El-tinch qizi**

*Toshkent farmatsevtika instituti
e-mail: nazarova.zarifa@list.ru*

Mazkur ishda ko'karishlar va gematomalarni davolash uchun tashqi qo'llashga tavsiya etiladigan Spongilla asosidagi surtmani tayyorlash bo'yicha olingan natijalar keltirilgan. Surtmaning tarkibi va uni tayyorlashning optimal texnologiyasi ishlab chiqilgan. Kosmetik surtmani olishning texnologik sxemasi ham ishlab chiqilgan va yallig'lanishga qarshi xususiyatga ega bo'lib, teridagi gematomalarni bartaraf etishda va mikrotsirkulyatsiyani yaxshilashda yordam beradi. Uning sanchish xususiyati tufayli qon oqimi kuchayadi, bu esa dog'larning (ayniqsa qizil va ko'kimtir) tezroq so'rilishiga olib keladi. Shuningdek, surtma aknedan keyingi pigmentatsiyani kamaytirishga ham yordam berishi mumkin.

МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА КАПСУЛА ДОРИ ШАКЛИ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Пармонова Мафтуна Файзуллаевна,
Турсунова Лазиза Икрамжанова,
Хаджаева Умида Абдулхаевна,
Тулаганов Абдукодир Абдурахмонович¹

¹Ўзбекистон кимё-фармацевтика илмий-тадқиқот институти.
Чингиз Айтматов-37, Тошкент, 10084 (Ўзбекистон)
*email: maftuna_tashrifs@umail.uz

Мақолада илк бор маҳаллий хом ашёлар (*Glycyrrhiza glabra* L. илдизидан олинган глициризин кислотаси ва *Crocus sativus* L. гул тугунларидан олинган қуруқ экстракт) асосида ўпка шомоллаши ва балғам кўчиришда қўллаш учун тавсия этиладиган капсула дори шакли технологияси ишлаб чиқилди. Бунда капсуланинг компонент таркиби танланди, ўртача оғирлиги ҳамда сифат кўрсаткичлари тегишли меъёрий ҳужжатлар (МХ) асосида баҳоланди.

Калит сўзлар: капсула, технология, таркиб, глициризин кислотаси, элма заъфарон, маҳаллий доривор ўсимлик.

Долзарблиги. Доривор ўсимликлар хом ашёсидан олинган дори воситалари арзон, сифатли ва ножўя таъсири деярли йўқлиги билан ажралиб туради. Жаҳон фармацевтика бозоридаги дори воситаларининг 61 % дан ортиғи доривор ўсимликлар хом ашёсидан олинган маҳсулотлардан иборат.

Республикамизда доривор ўсимликларни саноат плантацияларида етиштириш, уларнинг хом ашёсини қайта ишлаш ва маҳаллий фармацевтика корхоналарида дори воситалари ҳамда биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш жадал ривожланиб бормоқда. Ушбу жараёнлар давлат томонидан қўллаб-қувватланиб, тегишли имтиёзлар берилмоқда.

Бунга мисол сифатида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 26 ноябрдаги ПҚ-4901-сон «Дори-

вор ўсимликларни етиштириш ва қайта ишлаш, уларни уруғчилигини йўлга қўйишни ривожлантириш бўйича илмий тадқиқотлар кўламини кенгайтиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги ҳамда 2020 йил 10 апрелдаги ПҚ-4670-сон «Ёввойи ҳолда ўсувчи доривор ўсимликларни муҳофаза қилиш, маданий ҳолда етиштириш, қайта ишлаш ва мавжуд ресурслардан оқилона фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари хизмат қилади.

Қизилмия (*Glycyrrhiza glabra* L.) ва элма заъфарон (*Crocus sativus* L.) хом ашёси таркиби биологик фаол моддаларга бой бўлиб, тиббиёт амалиётида улардан олинган дори воситалари ҳамда биологик фаол қўшимчалар кенг қўлланилади [1-4].

Шунинг учун мазкур ўсимликларни

етиштириш, саноат плантацияларини ташкил этиш ва уларнинг хом ашёсини қайта ишлаш орқали дори воситалари ҳамда биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш учун кенг имкониятлар яратилган [5-6].

Тадқиқотнинг мақсади. Маҳаллий хом ашёлар асосида ўпка шамоллаши ва балғам кучиришда қўлланиладиган капсула дори шаклини олиш технологиясини яратиш.

Тадқиқотнинг объекти ва усуллари. Тадқиқотнинг объекти Ўзбекистонда заҳираси кўп бўлган Қизилмия (*Glycyrrhiza glabra* L.) ўсимлиги хом ашёсидан олинган глициризин кислотаси ва элма заъфарон (*Crocus sativus* L.) хом ашёсидан олинган қуруқ экстракти ҳисобланади. Элма заъфарон қуруқ экстракти ва глициризин кислотасининг 1:2 нисбати асосида олинган гранулалар «PharmaChemIndustries» (Ҳиндистон) фирмасининг капсула тўлдирувчи машинасида “0” рақамли бўш желатин капсулаларига 0,455 г дан тўлдирилди.

Тадқиқот натижалари. Ўсимлик препаратлари технологияси дастлабки моддаларнинг физик-кимёвий хусусиятлари билан боғлиқ ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, ёрдамчи моддаларни танлашда уларни ҳисобга олиш зарур.

Дори препаратини олиш технологиясини ишлаб чиқишнинг дастлабки босқичи таъсир этувчи моддаларнинг структуравий-механик ва технологик хусусиятларини ўрганиш бўлиб, уларга қараб прессланадиган материал ўзини турлича тутиши мумкин. У массаларнинг сочилувчанлик, тўкма зичлик, прессланувчанлик, эластиклик, қо-

вушқоқлик, пластиклик каби технологик хоссаларига таъсир кўрсатади, гранулалар ҳосил бўлиш тезлиги, босим, пресслаш тезлиги каби бир қатор технологик параметрларни белгилайди. Маълумки, капсулалар дозаланган дори шакли бўлиб, у қобиққа ўралган дори воситасидир, унинг асосий компоненти желатин ҳисобланади.

Ушбу дори шаклининг афзалликлари ва ижобий хусусиятлари, хусусан: дозалашнинг аниқлиги, юқори самардорлиги ва биологик ўзлаштирилиши, юқори барқарорлиги ва эстетиклиги, тузатиш қобилияти ва бошқалар билан изоҳланади.

Препаратнинг капсула шаклидаги дори шаклини ишлаб чиқиш учун оптимал гранулометрик таркибни танлаш лозим.

Биз текшираётган йиғма нам ютувчан бўлиб, унда 5 % га яқин намлик мавжуд ва капсула дори шаклини олиш учун қониқарли технологик ҳоссаларга эга эмаслиги маълум бўлди, бу эса капсула таркибига ёрдамчи моддалар киритиш зарурлигини кўрсатди.

Субстанциянинг нам ютишини камайитириш ва технологик ҳоссаларини яхшилаш мақсадида унинг таркибига турли хил миқдордаги ёрдамчи моддалар киритилди. Ёрдамчи моддалар сифатида МКЦ, кальций стеарат турли нисбатларда синовдан ўтказилди. МКЦ фармацевтика саноатида энг кўп қўлланиладиган ёрдамчи моддалардан биридир. МКЦ субстанциянинг сочилувчанлигини, капсулаларнинг парчаланишини яхшилайтиди, бу эса уларнинг ошқозон-ичак трактида тез эришини таъминлайди. Олинган натижалар 1-жадвалда кўрсатилган.

Капсулаларнинг компонентлар таркиби (мг)

Таркиб	1	2	3	4	5	6
Экмазаъфарон қуруқ экстракти ва глициризин кислота 1:2 нисбатдаги йиғмасы	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450	0,450
МКЦ	0,045	-	-	0,095	-	-
Кальций стеарати	0,005	0,005	0,005	0,005	0,045	0,05
Жами	0,550	0,455	0,455	0,550	0,495	0,50

Кейинчалик ҳар бир серия алоҳида 96 % этил спирти, 2 %, 5 % крахмал клейстери, 2 %, 3 % МЦ, Na-КМЦ геллари ва оптимал нам масса ҳосил бўлгунча шакар қиёми билан намланди.

Крахмал клейстери, турли концен-трацияли МЦ ва Na-КМЦ геллари ҳамда шакар қиёми ёрдамида тайёрланган гранула кўринишидаги прессланган массалар ижобий натижа бермади.

Экспериментал тадқиқотлар натижасида гранулалар олиш учун прессланадиган массаларни тайёрлашда 96 % ли этил спиртини боғловчи модда сифатида қўллаш оптимал эканлиги аниқланди.

Капсулаларнинг физик-кимёвий хусусиятларини таҳлил қилиш Ўз ДФ, нашр талабларига мувофиқ амалга оширилди. Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, ўрганилган таркиблардан 3-, 4- ва 6-таркиблар ижобий технологик хоссаларни намоён қилди. Бироқ, 4- ва 6-таркиблар миқдори жиҳатидан танлаган "0" рақамли капсулага сиғмади. Шу сабабли 3-таркиб оптимал деб топилди. Капсулаланадиган массанинг

физик-кимёвий хоссалари ўрганилди ва капсулалар учун қўйилган талабларга тўлиқ жавоб берди.

100 дона капсула олиш учун 30,5 г глициризин кислотаси ва 15,5 г экмазаъфарон қуруқ экстракти ва 0,5 г кальций стеарати чинни ҳовончада бир хил масса ҳосил бўлгунча қадар аралаштирилди. Сўнгра ҳосил бўлган масса 96 % этил спирти билан намланиб, 0,63 мм ўлчамли элак орқали ўтказилди. Ҳосил бўлган гранулалар 45 ± 5 °C ҳароратда 30-45 дақиқа давомида қуритилди.

Қуритилган гранулалар яна бир бор элакдан ўтказилди ва «Pharma ChemIndustries» (Ҳиндистон) фирмасининг капсула тўлдирувчи машинасида "0" рақамли бўш желатин капсулаларига 0,455 г дан тўлдирилди. Капсулалар таркиби ўзига хос ҳидли тўқ жигарранг гранулалар бўлиб, олинган капсулаларнинг ўртача оғирлиги 0,5415 г дан 0,5554 г гача бўлди (0,455 г (фаол модда), умумий масса 0,55 г). 2-жадвалда 20 дона капсуланинг ўртача оғирлигини ўлчаш натижалари келтирилган.

Капсулаларнинг ўртача оғирлигини ўлчаш натижалари

Капсула	Оғирлиги, г	Капсула	Оғирлиги, г
1	0,5517	11	0,5495
2	0,5420	12	0,5554
3	0,5451	13	0,5497
4	0,5492	14	0,5506
5	0,5522	15	0,5471
6	0,5421	16	0,5415
7	0,5486	17	0,5420
8	0,5518	18	0,5563
9	0,5488	19	0,5456
10	0,5456	20	0,5501

Ушбу капсулалар Ўз ДФ, Евр.Ф талабларига мувофиқ таҳлил қилинди. Сифат кўрсаткичларини ўрганиш натижалари 3-жадвалда келтирилган.

Ташқи кўриниши: капсулалар оқ рангли, №0 ўлчамли желатин капсулардан иборат бўлиб, капсула ичидаги массаси тўқ жигар рангли, аниқ геометрик шаклга эга бўлмаган кукун кўринишида (Ўз ДФ, Евр.Ф).

Капсулаларнинг ўртача оғирлиги ва ундан четланиш: ўртача оғирликни аниқлаш учун 20 та очилмаган капсула 0,0001 г аниқликда тортилиб, ўртача қиймати аниқланади. Сўнг ҳар бир капсула алоҳида тортилиб, ўртача оғирликдан четланиши фоиз ҳисобида аниқланади. Ҳар бир капсула учун четланиш $\pm 7,5$ % дан ошмаслиги лозим (Ўз ДФ 1 том, 2.9.5-бўлим ва Евр.Ф).

Кейин 20 та капсула эҳтиёткорлик билан очилиб, ичидаги масса тўлиқ бўшатилиб, бўш капсулалар алоҳида тортилади. Бунда ҳар бир капсулада-

ги масса ўртача оғирликдан $\pm 7,5$ % дан ошмаслиги керак. Мустасно ҳолда 20 та намунадан 2 та капсулада ± 15 % гача четланишга йўл қўйилади. Агар $\pm 7,5$ % дан ± 15 % гача четланиш 2 тадан кўп, аммо 6 тадан кам капсулаларда кузатилса, қўшимча равишда яна 40 та капсулада (жами 60 та) текширув ўтказилади. Бунда $\pm 7,5$ % дан ± 15 % гача четланишга эга бўлган капсулалар сони 6 тадан ошмаслиги лозим.

Олинган 20 та ёки 60 та капсулалар таркибидаги дори моддалари миқдорий кўрсаткичларини аниқлаш учун хусусий фармакопея мақоласига мувофиқ таҳлил қилинди.

Парчаланиши: капсулаларнинг парчаланиши фармакопея талаблари асосида лаборатория қурилмаси ёрдамида аниқланди. Лаборатория идентификатори ёрдамида аниқланди. Асбоб йиғма корзинка, 1 л ҳажмли идиш ва $37 \pm 2^\circ\text{C}$ ҳароратни таъминловчи қурилмалардан иборат бўлиб, корзинка вер-

тикал ҳолатда дақиқасига 28–32 марта 5–6 см масофада ҳаракатланади (Ўз ДФ 1-нашр, 1 том, 2.9.1-бўлим ва Евр.Ф.).

Йиғма корзинка 6 та шиша найчадан иборат бўлиб, улар пластмасса дисклар ёрдамида мустаҳкамланган. Пастки дискка тешиклари 2 мм бўлган зангламайдиган пўлат симтўр ўрнатилган. Тажриба учун 18 та капсула олиниб, ҳар бир найчага биттадан жойлаштирилди. Текширув натижаларига кўра, камида 16 та капсула тўлиқ парчаланиши талаб этилади. Олинган натижаларга кўра, капсулалар 14 дақиқа ичида тўлиқ парчаланди.

Микробиологик тозалиги: препарат ностерил дори воситаларига қўйилган талабларга (Ўз ДФ 1-нашр, 2-том, 5.1.4-бўлим) мувофиқ баҳоланди.

Текшириш учун капсула ичидаги массада 10,0 г намуна олиниб, стерил идишга жойлаштирилди ва 100 мл гача стерил фосфат буфер, натрий хлорид ва рН 7,0 пептон билан тўлдирилди.

Бактерияларни умумий сонини аниқлаш. 1 мл намуна икки қатламли усулда Петри чашкаларидаги №1 озуқа муҳитига экилди.

Замбуруғларнинг умумий сонини аниқлаш. 1 мл намуна икки қатламли Петри чашкасига солинган №2 рақамли зич озуқа муҳитига экилди.

Enterobacteriaceae оиласи бактерияларининг мавжудлигини аниқлаш. Текширилувчи намунадан 10 мл олиниб, 100 мл №3 озуқа муҳитига солинди.

Staphylococcus aureus ва Pseudomonas aeruginosa мавжудлигини аниқлаш. 10 мл текширилувчи намуна 100 мл №8 озуқа муҳитига солинди.

Препаратдаги микроорганизмлар миқдори қуйидаги меъёрларга жавоб бериши керак:

– 1,0 г да 10^3 дан ортиқ бактерия ва 10^2 дан ортиқ замбуруғ бўлмаслиги;

– Enterobacteriaceae, Staphylococcus aureus ва Pseudomonas aeruginosa аниқланмаслиги лозим.

3-жадвал

Экма заъфарон куруқ экстракти ва глицирамнинг 1:2 нисбатдаги йиғма асосида олинган капсулаларнинг физик-механик кўрсаткичларини ўрганиш натижалари (n=5)

Ўрганилган кўрсаткичлар	Ўлчов бирлиги	Капсуланинг сифат кўрсаткичлари
Ташқи кўриниши	--	Оқ рангли, “0”ўлчамли желатин капсулалар
Ўртача массаси ва ундан четланиш	г %	$0,455 \pm 2,63\%$
Парчаланиши	дақиқа	14
Микробиологик тозалиги	--	Бактериялар аниқланмади

Хулоса: ўпка шамоллаши ва балғам кўчиришда қўлланиладиган 0,450 г (умумий оғирлиги 0,455 г) капсула дори шакли таркибини олиш технологияси ишлаб чиқилди. Капсула массасининг технологик ҳоссалари ва капсуланинг сифат ва физик-механик кўрсаткичлари меъерий ҳужжатлар талаби билан ўрганилди.

Адабиётлар рўйхати.

1. Шомаксудова М.О., Тўлаганов А.А., Назирова Я.К., Нишанбаев С.З. Разработка методов анализа биологически активных веществ в растительном сырье шафрана посевного (*Crocus sativus* L.) с помощью хромато-масс-спектрометрии // Фармацевтика журнали. 2020. Т. 29, №2. С. 37–43.

2. Shomaksudova M.O., To'laganov A.A., Matchanov A.D. Quantitative determination of biologically active compounds in dry extract of saffron (*Crocus sativus* L.) by gas chromatography // American Journal of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation. 2024. №1. P. 113–117.

3. Махмудова Н.Б., Джаббаров Г.М. Противовоспалительные свойства солодки голой (*Glycyrrhiza glabra*) // Лучшие интеллектуальные исследования. 2024. Т. 2, ч. 31. С. 240–247.

4. Белова О.А. Фармакогностическое исследование корней солодки голой (*Glycyrrhiza glabra*) и солодки уральской (*Glycyrrhiza uralensis* Fish.): дис. канд. фарм. наук. 2024.С.

5. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 21 августдаги №1-421-сон «Республикамизда заъфарон (шафран) плантацияларини барпо этиш, фармацевтика саноати эҳтиёжларини таъминлаш ва экспортбоп доривор ўсимликларни кўпайтиришни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори.

6. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 15 февралдаги №138-сон «Қизилмия ва бошқа доривор ўсимликларни етиштириш ҳамда саноат усулида қайта ишлашни самарали ташкил этишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарори.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАПСУЛЬНОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Пармонова Мафтуна Файзуллаевна,
Турсунова Лазиза Икрамжанова,
Хаджаева Умида Абдулхаевна,
Тулаганов Абдукодир
Абдурахмонович¹

¹Узбекский научно-исследовательский
институт химии и фармацевтики,
Чингиз Айтматов-37, Ташкент, 10084
(Узбекистан)

*email: maftuna_tashrivs@umail.uz

В статье впервые разработана технология получения капсульной лекарственной формы на основе местного растительного сырья (глицирризиновой кислоты, полученной из корней *Glycyrrhiza glabra* L., и сухого экстракта, полученного из цветочных бутонов *Crocus sativus* L.), предназначенной для применения при воспалительных заболеваниях лёгких и в качестве отхаркивающего средства. Были подобраны компонентный состав капсул, а также оценены их средняя масса и показатели качества в соответствии с действующими нормативными документами.

Ключевые слова: капсула, технология, состав, солодка, шафран, растительное сырьё.

TECHNOLOGY FOR THE DEVELOPMENT OF A CAPSULE DOSAGE FORM BASED ON LOCAL PLANT RAW MATERIALS

Parmonova Maftuna Fayzullayevna,
Tursunova Laziza Ikramjanovna,
Kho'djayeve Umida Abdulkhayevna,
Tulaganov Abduqodir
Abdurakhmonovich¹

¹Uzbekistan chemical pharmaceutical
research institute, Chingiz
Aytmatov-37, Tashkent, 10084
(Uzbekistan)

*email: maftuna_tashrivs@umail.uz

This study presents, for the first time, the development of a capsule dosage form technology based on local plant raw materials (glycyrrhizic acid obtained from the roots of *Glycyrrhiza glabra* L. and dry extract obtained from the flower buds of *Crocus sativus* L.), intended for use in inflammatory lung diseases and as an expectorant agent. The composition of the capsules was optimized, and their average weight and quality parameters were evaluated in accordance with relevant regulatory requirements.

Keywords: capsule, technology, composition, licorice, saffron, plant raw material

УДК: 616.155.194-053.8

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИАНЕМИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ГРАНАТА И СВЁКЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Саякова Галия Мырзагалиевна¹, Хасанова Меруерт Еркебулановна¹,
Турдикулова Зебинисо Рахматилла кизи², Халилова Шахноза Равшановна²

¹ НАО Казахского Национального Медицинского Университета имени
С.Д. Асфендиярова Республика Казахстан, г. Алматы

² Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Узбекистан
e-mail: xalilova.shaxnoza@mail.ru

В целях устойчивого развития Фармации Казахстана нами посвящена работа по исследованию и разработке желе-стиков на основе гранатового сока и свеклы обыкновенной, предназначенных для профилактики и вспомогательной коррекции заболевания анемии.

*Железодефицитная анемия (ЖДА) остаётся одной из наиболее распространённых нутритивных патологий в мире. Современные стратегии её профилактики включают не только фармакологическую коррекцию, но и функциональные фармацевтические и пищевые продукты с повышенной биодоступностью микроэлементов. В работе представлена разработка желе-стиков на основе гранатового сока (*Punica granatum* L.) и свёклы (*Beta vulgaris* L.). Проанализированы механизмы влияния полифенолов, фолатов и витамина С на метаболизм железа. Обоснована технологическая схема низкотемпературной переработки, позволяющая сохранить биологически активные вещества. Показано, что сочетание граната и свёклы оказывает потенциальное положительное влияние на показатели гемоглобина и антиоксидантный статус организма, что является в настоящее время актуальной темой.*

Ключевые слова: *железодефицитная анемия, функциональное питание, гранат, свёкла, желе-стики, биодоступность железа, нутрицевтики.*

Введение. Железодефицитная анемия (ЖДА) остаётся одной из наиболее значимых глобальных проблем здравоохранения, поражающей до 25–30% населения в различных возрастных группах [1,2]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), анемия характеризуется снижением концентрации гемоглобина ниже физиологических норм, что приводит к

нарушению кислородного обеспечения тканей [1].

В Республике Казахстан и Узбекистане сохраняется высокая распространённость железодефицитных состояний, особенно среди женщин репродуктивного возраста и детей [3]. Это обусловлено сочетанием алиментарных факторов, особенностей питания и социально-экономических условий.

Современные подходы к профилактике анемии включают не только фармакотерапию препаратами железа, но и развитие функциональных пищевых продуктов, направленных на мягкую коррекцию дефицитных состояний [4,5]. Результаты по проведенным маркетинговым обзорам показали, что распространённость анемии среди женщин репродуктивного возраста сохраняется на уровне около 30%, что свидетельствует о стабильном спросе на фармацевтическую продукцию. Установлено, что ключевыми драйверами рынка являются государственные программы, рост осведомлённости населения и развитие сегмента нутрицевтиков [5].

Важную роль играет диета: полезны красное мясо, печень, рыба, яйца, бобовые, орехи, зелёные овощи и продукты, богатые железом - гранат, чернослив, яблоки. Железо из растительных продуктов усваивается хуже, чем из мясных, однако его всасывание улучшается при сочетании с витамином С.

Гранат особенно ценен, так как содержит железо, фолиевую кислоту, витамины группы В и очень полезен на свекла обыкновенная при анемии. Поэтому включение граната и свеклы в ежедневный рацион - один из эффективных природных способов профилактики анемии. Желе, сироп или сок из граната являются удобными пищевыми формами для употребления взрослыми при анемии. Особый интерес представляют растительные источники биологически активных веществ, не только такие, как гранат (*Punica granatum* L.), но и свёкла (*Beta vulgaris* L.), даже полезны листья виноград некоторых сортов, содержащие:

органическое железо, фолиевую кислоту, витамин С, полифенольные антиоксиданты [6-9]

Цель работы. Основной целью данного исследования является научное обоснование возможности применения желе-стиков на основе гранатового сока и свеклы обыкновенной для профилактики и вспомогательной диетотерапии анемии путем изучения их химического состава, биологической ценности и технологических особенностей производства.

Материалы и методы. Были использованы данные: WHO (2021); клинические исследования PubMed; рандомизированные исследования влияния растительных соков на гемоглобин [5-9]. Включали анализ статистических данных системы здравоохранения Республики Казахстан, отчётов международных организаций и научных публикаций. В исследовании использованы следующие методы: систематический обзор, сравнительный анализ клинических данных; анализ официальных статистических данных Республики Казахстан (2023-2026 гг.); контент-анализ научной литературы; сравнительный анализ показателей распространённости; элементы фармацевтического маркетингового анализа.

Объектом исследования являлись показатели заболеваемости анемией и фармацевтический рынок средств её профилактики и лечения. Также в качестве объекта исследования были выбраны полностью созревший, неповреждённый плод гранаты (*Punica granatum* L.) и сок свеклы обыкновенной. В качестве вспомогательных ингредиентов использовались: желатин, сахар и лимонный сок.

Результаты и обсуждение. Анемия – это заболевание, при котором снижается уровень гемоглобина и/или количество эритроцитов в крови, что приводит к ухудшению снабжения тканей кислородом [1,2]. Эритроциты (красные кровяные клетки) – основной тип клеток крови, транспортирующий кислород из лёгких ко всем тканям. Гемоглобин – белок, содержащийся в эритроцитах, который переносит кислород к тканям и участвует в выводе углекислого газа к лёгким [2].

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около двух миллиардов человек в мире страдают анемией [1]. Диагноз анемии устанавливается, если уровень гемоглобина опускается ниже 130 г/л у мужчин и 115 г/л у женщин [1,3]. Основные причины анемии включают: дефицит железа – при низком содержании железа в организме нарушается образование эритроцитов (железодефицитная анемия) [3,4]; нехватку витамина B_{12} или фолиевой кислоты – эти витамины необходимы для нормального эритропоэза [10]; хронические заболевания (онкологические процессы, воспаления, почечная недостаточность), приводящие к анемии хронических заболеваний [11]; генетические нарушения (талассемия, гемоглобинопатии), вызывающие дефекты структуры гемоглобина [11]; кровопотери (травмы, операции, менструации), снижающие уровень эритроцитов [3]; гельминтозы, ухудшающие всасывание железа в кишечнике [5].

Симптомы анемии зависят от степени выраженности и типа заболевания [1,2]. Общие проявления включают бледность кожи, слабость, быструю утомляемость, сонливость, голово-

кружение, потемнение в глазах, шум в ушах, одышку и учащённое сердцебиение. При лёгких формах симптомы могут отсутствовать.

При железодефицитной анемии наблюдаются сухость кожи, ломкость ногтей и волос, трещины в уголках губ, а также трофические изменения тканей [3, 4]. Иногда отмечается жжение в языке и извращение вкуса [11].

Часто возникают нарушения желудочно-кишечного тракта. При дефиците витамина B_{12} и фолиевой кислоты развиваются нарушения обменных процессов и поражение нервной системы: онемение конечностей, снижение чувствительности, когнитивные нарушения [12].

При дефиците фолиевой кислоты выраженных поражений нервной системы обычно не наблюдается, однако возможны неврологические нарушения у предрасположенных пациентов [13].

При гемолитической анемии наблюдаются желтушность кожи, увеличение селезёнки и риск образования желчных камней [14]. Быстрое разрушение эритроцитов приводит к слабости, тошноте, рвоте и возможной полиорганной недостаточности.

При апластической анемии нарушается функция костного мозга, что приводит к снижению всех форменных элементов крови, проявляясь кровоизлияниями и частыми инфекциями [14].

При железодефицитной анемии применяются препараты железа, а также коррекция дефицита витамина B_{12} и фолиевой кислоты [3,4]. Самолечение опасно и может приводить к осложнениям.

Симптомы анемии зависят от степени выраженности и типа заболе-

вания. Общие проявления включают бледность кожи, слабость, быструю утомляемость, сонливость, головокружение, потемнение в глазах, шум в ушах, одышку и учащённое сердцебиение. При лёгких формах симптомы могут отсутствовать. При железодефицитной анемии наблюдаются сухость кожи, ломкость ногтей и волос, трещины в уголках губ. Иногда отмечается жжение в языке, извращение вкуса (желание есть глину, сырые крупы). Часто возникают нарушения желудочно-кишечного тракта. При дефиците необходимых витаминов (вит С, В₁₂) развиваются нарушения пищеварения и поражение нервной системы: онемение конечностей, снижение чувствительности, в тяжёлых случаях - психические расстройства и галлюцинации. При недостатке самой фолиевой кислоты нервная система обычно не повреждается, но может усиливаться частота приступов эпилепсии или обостряться шизофрения. При гемолитической анемии появляются желтушность кожи, увеличение селезёнки, повышенная склонность к образованию камней в желчном пузыре. Быстрое разрушение эритроцитов вызывает слабость, тошноту, рвоту, нарушение сознания, а также может приводить к острой почечной или сердечной недостаточности. При апластической анемии костный мозг медленно вырабатывает клетки крови, что проявляется кровоизлияниями на коже и слизистых оболочках. Часто присоединяются инфекции - бронхит, пневмония. При анемии из-за дефицита железа назначаются препараты железа, витамина В₁₂ и фолиевой кислоты. Самолечение опасно, так как передозировка может вызвать запор или геморрой.

Полученные нами результаты исследования показали, что желе-продукт, изготовленный из плодов граната и свеклы обыкновенной, является биологически эффективным средством для профилактики и комплексной коррекции анемии. Гранатовый сок содержит высокие концентрации железа, фолиевой кислоты, витамина С, а также полифенолов и органических кислот, обладающих выраженными антиоксидантными свойствами. Эти компоненты активируют процессы синтеза гемоглобина, способствуют увеличению количества эритроцитов и улучшают всасывание железа в кишечнике. Технология производства продукта в форме желе также способствует сохранению биологически активных веществ. Низкотемпературная обработка гранатового и свекольного соков, а также использование оптимального количества желирующих компонентов (агар-агара или желатина) не только обеспечивают структурную устойчивость продукта, но и позволяют полностью сохранить его пищевую и лечебную ценность. Преимуществами желе в формате стиков являются удобство применения, точность дозирования и хорошая транспортируемость. Результаты исследования показали, что регулярное употребление гранатового и свекольного желе способствует постепенному повышению уровня гемоглобина в крови, уменьшению характерных симптомов анемии - общей слабости, головокружения, быстрой утомляемости. Кроме того, гранатовые и свекольные соки улучшают работу желудочно-кишечного тракта, повышает аппетит и укрепляет иммунную защиту организма. Таким образом, Желе-продукт, изго-

товленный из граната и свеклы, можно рассматривать как функциональное пищевое средство, рекомендованное для профилактики и комплексной диетотерапии железодефицитной анемии. Высокое содержание природных антиоксидантов, полифенолов, беталаинов, витаминов и минеральных веществ, а также хорошая биодоступность биологически активных компонентов обуславливают его высокую профилактическую и потенциальную терапевтическую значимость [14-19].

Приятные органолептические свойства, а также удобная форма приема делают его подходящим и удобным, как для детей, так и для взрослых. С производственной точки зрения, выпуск желе-стиков на основе гранатового и свекольного соков при совместном

сочетании является экономически выгодным, технологически простым и представляет собой востребованный на рынке продукт нового поколения.

Полученные технологическим способом желе-стики имеют насыщенный красный цвет, сохраняют особенно натуральный вкус гранат и рекомендуются в качестве функционального пищевого продукта, направленного на профилактику анемии.

Для улучшения и усвояемости разработанного желе можно добавить пюре облепихи крушиновидной без косточек, а также густой экстракт листьев винограда из - за богатого содержания аскорбиновой кислоты. Среди приготовленных технологическим способом из 5 образцов выбрали один состав, представленный в таблице 1.

Таблица 1

Разработанный состав желе-стик

Состав	Описание	Количество (для 50 мл желе)	Назначение
Зёрна граната свежие	Спелые зерна, без косточек	45 г	Источник железа и антиоксидантов, придающий вкус и цвет
Желатин пищевой	Животного или растительного происхождения (агар-агар)	1,4 г	Формирует структуру желе
Сахар-песок	Пищевой подсластитель	2,5 г	Обеспечивает вкус, способствует микробной устойчивости
Лимонный сок	Натуральная кислота	0,5 мл (1 ч.ложка)	Регулирует pH, сохраняет антиоксидантную стабильность
Свекольный сок и пюре облепихи	Придаёт красивый цвет и сладкий вкус	По 0,25 г всего 0,5 г	Используют как натуральный краситель и вкусовой акцент, богата витамином С
Очищенная вода	Для растворения желатина	0,5 мл	Используется как растворитель желатина
	Итого:	50 мл	

Технология получения желе - стик

1. Подготовка сока

50 г гранатовых зёрен, без косточек, измельчается в блендере 3–5 секунд. Затем процеживается через 2 слоя марли, получается ~45 мл чистого гранатового сока.

2. Набухание желатина

1,4 г желатина заливается 0,5 мл холодной воды. Оставляется на 15 минут для набухания.

3. Подготовка желевой смеси

Гранатовый сок нагревается до 85°C (не кипятить). Затем добавляется 2,5 г сахара песка и размешивается до полного растворения. Далее вливается 0,5 мл лимонного сока для стабильности вкуса и кислотности.

4. Добавление растительных компонентов

Потом снижается температура до 60-65°C. Добавляется 0,25 мл облепихового сока и пюре и 0,25 свекольного сока. В последнем случае перемешивается смесь до однородной массы.

5. Введение желатина. Добавляется набухший желатин в смесь. Медленно перемешивается 2-3 минуты, удаляя пузырьки воздуха.

6. Формование

Разливается смесь в маленькую силиконовую форму (~50 мл). Сглаживается поверхность для удаления лишних пузырьков.

7. Охлаждение. Полученная форма помещается в холодильник при 4°C и выдерживается 3-4 часа до полного застывания.

Готовое изделие

Объём составляет: ~50 мл

Получается цвет: насыщенный рубиново-красный с лёгким оттенком свеклы.

Вкус: баланс гранатовой свежести, облепиховой яркости и нежной сладости.

В настоящее время проводится дальнейшее исследование по стандартизации полученного готового продукта желе-стик по показателям качества.



Заключение. Фармацевтический рынок Казахстана демонстрирует устойчивый рост в сегменте профилактики анемии, при этом перспективными направлениями являются инновационные лекарственные формы и функциональные продукты питания. В ходе данного исследования были всесторонне проанализированы пищевые и функциональные свойства желе-продукта, изготовленного на основе плодов граната, свеклы и облепихи - натуральных продуктов, природного происхождения. Полученные результаты показали, что биологически активные соединения, содержащиеся в разработанном соке, оказывают положительное влияние на процессы кроветворения и способствуют улучшению физиологического состояния организма при железодефицитных состояниях. При разработке производственной технологии были использованы эффективные методы обработки гранатового, свекольного и облепихо-

вого соков, что позволило сохранить максимальное количество полезных веществ в готовом продукте. Желе, представленное в форме стиков, что является удобным для использования потребителем, обеспечивает точность дозирования и соответствует требованиям хранения и транспортировки. В целом, желе-продукт, полученный из граната, свеклы и облепихи, можно рассматривать как биологически ценное средство, которое может использоваться для профилактики анемии и в качестве дополнительной пищевой поддержки. Развитие подобных продуктов имеет большое значение для укрепления здоровья населения и расширения рынка функциональных пищевых продуктов.

Список литературы

1. WHO. Anaemia. World Health Organization, 2021. – С. 10–18.
2. WHO. Iron deficiency anaemia. Geneva: WHO, 2011. – С. 7–12.
3. Aviram M. et al. Pomegranate juice consumption reduces oxidative stress. *Clinical Nutrition*, 2004. – 11 pp.
4. Clifford T., Howatson G., West D.J., Stevenson E.J. The Potential Benefits of Red Beetroot Supplementation in Health and Disease // *Nutrients*. 2015. Vol. 7. Article 2801 (в электронной версии без постраничной пагинации; соответствующий материал расположен в разделе Article 2801–2822).
5. Ma C., Guo Q., Chen Y. et al. Pomegranate Juice and Its Bioactive Compounds: Promising Therapeutic Agents for Iron Deficiency Anemia // *Food Reviews International*. 2025. Vol. 41, No. 1. P. 268–290.
6. Lansky E.P. Pomegranate and its biological properties // *J Ethnopharmacol*. 2007. – 15 p.
7. Aviram M. Pomegranate juice and oxidative stress // *Clin Nutr*. 2004. – 21 p.
8. Johanningsmeier S.D., Harris G.K. Pomegranate as a Functional Food and Nutraceutical Source // *Annual Review of Food Science and Technology*. 2011. Vol. 2. P. 181–201.
9. Viuda-Martos M., Fernández-López J., Pérez-Álvarez J.A. Pomegranate and Its Many Functional Components as Related to Human Health: A Review // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2010. Vol. 9, No. 6. P. 635–654.
10. Green R., Miller J.W. Vitamin B12 deficiency // *New England Journal of Medicine*. 2017. Vol. 377. P. 1319–1330.
11. Hoffbrand A.V., Moss P.A.H. *Essential Haematology*. Wiley-Blackwell, 2016. P. 245–265.
12. Camaschella C. Iron-deficiency anemia // *New England Journal of Medicine*. 2015. Vol. 372. No. 19. P. 1810–1819.
13. Lopez A. et al. Iron deficiency anaemia // *The Lancet*. 2016. Vol. 387. No. 10021. P. 909–918.
14. Hurrell R., Egli I. Iron Bioavailability and Dietary Reference Values // *American Journal of Clinical Nutrition*. 2010. Vol. 91, Suppl. 5. P. 1461–1467.
15. Seeram N.P. Antioxidant activity of pomegranate. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2006. – 12 pp.
16. Viuda-Martos M. et al. Functional properties of pomegranate. *Food Research International*, 2010. – 9 pp.
17. Invitro. Анемияны зертханалық диагностикалау әдістері. Invitro клиникалық зертханасы, 2022. - 22 с.
18. Apollo Hospitals. Iron Deficiency Anemia – Clinical Guidelines. India, 2020. – 9 p.
19. ҚР Денсаулық сақтау министрлігі. Анемияны алдын алу жөніндегі әдістемелік ұсынымдар. gov.kz, 2022.-50 с.

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF AN ANTI-ANEMIC PREPARATION BASED ON POMEGRANATE AND BEETROOT FOR ADULTS

¹Galiya Myrzagalievna Sayakova,

¹Khasanova Meruert Erkebulankyzy,

²Turdikulova Zebiniso Rakhmatilla kizi,

²Khalilova Shakhnoza Ravshanovna

¹Non-Profit Joint Stock Company
Asfendiyarov Kazakh National Medical
University, Republic of Kazakhstan, Almaty

*Iron deficiency anemia (IDA) remains one of the most prevalent nutritional disorders worldwide. Contemporary strategies for its prevention encompass not only pharmacological interventions but also the development of functional pharmaceutical and food products with enhanced micronutrient bioavailability. This study presents the development of jelly sticks formulated from pomegranate juice (*Punica granatum* L.) and beetroot (*Beta vulgaris* L.).*

The mechanisms by which polyphenols, folates, and vitamin C influence iron metabolism are analyzed. A low-temperature processing technology is substantiated to ensure the preservation of biologically active compounds. The combination of pomegranate and beetroot is shown to have the potential to improve hemoglobin levels and enhance the antioxidant status of the body. Therefore, the development of such functional jelly products represents a highly relevant and promising approach for the nutritional prevention and supportive management of iron deficiency anemia.

Keywords: pomegranate, anemia, jelly stick, pomegranate juice, functional food, iron deficiency, biologically active substances, dietary product, natural raw materials.

ANOR VA LAVLAGI ASOSIDA ANTIANEMIK DORI SAMARADORLIGINI ISHLAB CHIQISH VA BAHOLASH

Galiya Myrzagalievna Sayakova¹,

Meruert Yerkebulanovna Xasanova¹,

Zebiniso Rahmatilla qizi Turdikulova²,

Shaxnoza Ravshanovna Xalilova²

¹S.D. Asfendiyarov nomidagi Qozog'iston
Milliy tibbiyot Universiteti, Qozog'iston
Respublikasi, Olmaota

²Toshkent farmatsevtika instituti,
Toshkent, O'zbekiston

Qozog'istonda farmatsevtika sanoatining barqaror rivojlanishini ta'minlash uchun biz anemiyaning oldini olish va qo'shimcha davolash uchun mo'ljallangan anor sharbati va lavlagi asosida jelatinlarni tadqiq qilmoqdamiz hamda ishlab chiqmoqdamiz.

Ushbu tadqiqotning dolzarbligi temir tanqisligining yuqori tarqalishi va tabiiy oziq-ovqat mahsulotlariga qiziqishning ortib borishi bilan bog'liq. Ushbu maqolada anor sharbati va lavlagi kimyoviy tarkibi, shuningdek, gematopoezda ishtirok etadigan vitaminlar, temir va antioksidantlarning roli o'rganiladi. Jele-tayoqchalarini ishlab chiqarish texnologiyasining asosiy bosqichlari, ularning biologik va ozuqaviy qiymatini saqlab qolish tahlil qilinadi. Natijalar anor jelesining funktsional oziq-ovqat mahsuloti sifatidagi salohiyatini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: anor, anemiya, jele-tayoqchasi, anor sharbati, funktsional oziq-ovqat, temir tanqisligi, biologik faol moddalar, parhez mahsuloti, tabiiy xom ashyo.

УДК: 616.155.194-053.8

РАЗРАБОТКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЕВОГО ЭКСТРАКТА ПРОПОЛИСА (*PROPOLIS*)

Саякова Галия Мырзагалиевна¹, Исламбекова Аяжан Ерланкызы¹,
Урманова Флюра Фаридовна², Мухитдинова Махфуза Камаловна²

¹ НАО Казахского Национального Медицинского Университета имени С.Д.
Асфендиярова Республика Казахстан, г. Алматы

² Ташкентский фармацевтический институт, г. Ташкент, Узбекистан
email: Tarantuleka@gmail.com

В настоящей работе представлены результаты экспериментального обоснования показателей спецификации для пропиленгликолевого экстракта прополиса, полученного методом ультразвуковой интенсификации.

На основании комплексного анализа установлены физико-химические и аналитические нормы: прозрачная жидкость коричнево-желтого цвета, показатель pH 5,0–6,5, относительная плотность 1,037 г/см³ и сухой остаток 8,53%. Идентификация подтверждена качественными реакциями на фенольные соединения и методом ТСХ в системе толуол-этилацетат-муравьиная кислота (8:2:0,1) с использованием маркеров пиноцембрина, кверцетина и рутина. Количественный анализ зафиксировал содержание суммы флавоноидов 4,25 мг/г в пересчете на рутин. Испытания на безопасность продемонстрировали содержание тяжелых металлов не более 0,01% и полное соответствие микробиологической чистоты категориям ГФ РК. Сформированная спецификация позволяет унифицировать требования к субстанции для её дальнейшего промышленного использования в производстве дерматологического геля.

Ключевые слова: прополис (*Propolis*), пропиленгликолевый экстракт, ультразвуковая экстракция, стандартизация, показатели качества, флавоноиды, пиноцембрин, ТСХ, безопасность, Фармакопея Китая.

Введение. Вопросы нормирования биогенного сырья остаются приоритетными для современной фармации, так как именно стандартизация состава гарантирует предсказуемый терапевтический эффект готовых препаратов. Особенности химического профиля прополиса, зависящие от внешних факторов, требуют разработки инди-

видуальных подходов к оценке качества его производных.

Прополис является ценным биогенным сырьем, терапевтическая эффективность которого обусловлена высокой концентрацией фенольных соединений, прежде всего флавоноидов (пиноцембрин, галангин, хризин) и фенолокислот. Многокомпонентный

состав и естественная вариабельность содержания биологически активных веществ (БАВ), зависящая от географических и технологических факторов, обуславливают необходимость строгой стандартизации экстрактов прополиса как фармацевтических полупродуктов.

Разработка спецификации качества для пропиленгликолевого экстракта остается актуальной задачей, требующей интеграции современных аналитических подходов. В данном исследовании в качестве нормативной базы использованы требования Государственной фармакопеи РК и опыт Фармакопеи КНР (ChP), содержащей детализированные протоколы стандартизации продуктов пчеловодства («Fengjiao») [1-4]. Такой подход обеспечивает воспроизводимость состава при промышленном производстве мягких лекарственных форм.

Цель исследования. Экспериментальное обоснование и разработка проекта спецификации качества жидкого экстракта прополиса (Propolis), полученного методом ультразвуковой интенсификации, с учетом требований Государственной фармакопеи Республики Казахстан (ГФ РК).

Материалы и методы. Объектом исследования служил прополис (*Propolis*), соответствующий требованиям нормативной документации по органолептическим и физико-химическим показателям. В качестве экстрагента был выбран пропиленгликоль, обладающий высокой солюбилизующей способностью в отношении фенольных фракций природного сырья [5-6].

Жидкий экстракт получали методом ультразвуковой интенсификации (УЗЭ). При выборе показателей ка-

чества также использовались требования Китайской фармакопеи (ChP). Это связано с тем, что Китай является лидером в изучении продуктов пчеловодства, и в их стандартах очень подробно описаны требования к прополису («Fengjiao»). Использование такого международного опыта помогает нам создать надежные требования к экстракту, чтобы его состав оставался стабильным при производстве и на основе экспериментальных данных разработать структуру спецификации качества пропиленгликолевого экстракта прополиса и методически обосновать включенные в нее показатели. Для достижения этой задачи было необходимо оценить органолептические признаки продукта, подтвердить подлинность с помощью качественных реакций и хроматографии в тонком слое сорбента, определить физико-химические константы (плотность, pH, сухой остаток), проверить микробиологическую чистоту и провести количественное определение суммы флавоноидов как ведущих маркеров. Такой подход позволяет рассматривать полученные результаты как основу для формирования модели контроля качества целевого экстракта.

Полученный жидкий экстракт методом ультразвуковой интенсификации (УЗЭ), согласно данным литературы, обеспечивает эффективную деструкцию клеточных структур и ускорение массообмена за счет кавитационных эффектов [7]. Навеску измельченного прополиса экстрагировали пропиленгликолем в соотношении 1:10. Процесс проводили в ультразвуковой ванне при частоте 40 кГц и температуре 55°C в течение 20 минут, что является оптимальным режимом для сохранения термолабильных соединений [8].

Полученное извлечение подвергали фильтрации и постепенно охлаждали до комнатной температуры для естественной стабилизации физико-химических показателей. Охлажденный продукт направляли на хранение в тару из темного стекла и использовали для проведения последующих аналитических исследований без дополнительного осаждения балластных веществ, что позволило сохранить полноту извлечения действующих соединений и смолистых фракций прополиса.

Органолептический анализ проводили путем визуального осмотра, оценивая цвет, запах и прозрачность экстракта. Определение физико-химических показателей осуществляли, согласно общим статьям Государственной фармакопеи Республики Казахстан (ГФ РК). Значение относительной плотности устанавливали с помощью ареометра (ГФ РК 2.2.5), сухой остаток определяли гравиметрически путем высушивания навески до постоянной массы (ГФ РК 2.8.16). Контроль содержания тяжелых металлов в полученном экстракте осуществляли в соответствии с требованиями ГФ РК статьёй 2.4.8.

Идентификацию групп биологически активных веществ проводили с помощью качественных реакций и метода хроматографии в тонком слое сорбента (ТСХ). Хроматографирование выполняли на пластинах Silica gel 60 F254 в системе растворителей толуол-этилацетат-муравьиная кислота (8:2:0.1), рекомендованной Фармакопеей КНР (ChP) для анализа прополиса. В качестве образцов сравнения использовали стандартные растворы пиноцембрина, кверцетина и рутина. Детекцию пятен осуществляли в УФ-свете при длине волны $\lambda = 417$ нм.

Количественное определение суммы флавоноидов выполняли методом спектрофотометрии (ГФ РК 2.2.25). Оптическую плотность растворов измеряли относительно раствора сравнения, расчет содержания целевых соединений проводили в пересчете на рутин [9]. Оценку микробиологической чистоты проводили методом прямого посева на селективные питательные среды, согласно требованиям ГФ РК для нестерильных лекарственных средств.

Результаты и обсуждение.

1. Органолептические свойства. На первом этапе была проведена визуальная оценка полученного продукта. Установлено, что экстракт представляет собой прозрачную подвижную жидкость интенсивного желто-коричневого цвета (рисунок 1). Продукт обладает специфическим бальзамическим запахом, характерным для исходного природного сырья. Отсутствие опалесценции и посторонних включений при хранении свидетельствует о стабильности системы и правильном выборе технологических режимов фильтрации [10].

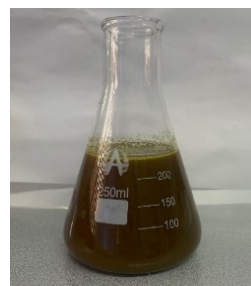


Рисунок 1. Внешний вид полученного пропиленгликолевого экстракта прополиса (1:10).

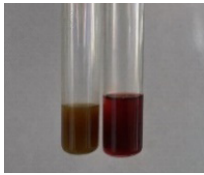
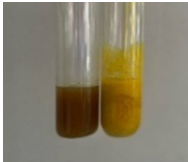
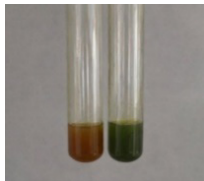
2. Идентификация основных групп. Для подтверждения подлинности полученного пропиленгликолевого экстракта прополиса был проведен ком-

плекс химических анализов, направленных на идентификацию основных групп биологически активных веществ (БАВ), также хроматография в тонком

слое сорбента. Результаты качественных реакций предоставлены ниже в виде таблицы (табл.1).

Таблица 1

Идентификация жидкого экстракта методом качественных реакций

Реактивы и методика	Результаты исследований по группам соединений	Наблюдаемый результат
Цианидиновая проба к 2 мл исследуемому объекту добавляют 0,1 г магния порошка в кислоте хлороводородной, появляется окрашивание от оранжевого до красного оттенка	Флавоноиды	
К 2 мл исследуемого раствора добавляли 0,25 мл 2% раствора ацетата свинца, наблюдался осадок ярко-желтого цвета	Полифенолы	
К 1 мл экстракта добавляют 1 мл 2% спиртового раствора алюминия хлорида. Окрашивание темно-зеленое	Фенольно-гидроксилбные группы	

Результаты ТСХ-анализа продемонстрировали четкое разделение компонентов экстракта. На хроматограмме при освещении УФ-светом обнаруживались зоны адсорбции с характерной флуоресценцией. Установлено соответствие значений коэффициентов удерживания пятен в исследуемом образце со значениями R_f зон стандартных образцов [11].

В частности, на уровне раствора стандартного образца пиноцембрина визуализировалась интенсивная зона, что является диагностическим признаком подлинности прополиса. Также подтверждено наличие зон, соответствующих кверцетину и рутину. Полученные данные ТСХ-профиля позволяют достоверно идентифицировать полученный экстракт и могут быть

включены в раздел «Подлинность» разрабатываемой спецификации качества.

3. *Результаты физико-химических исследований.* Установление физико-химических констант позволило объективно оценить стабильность и технологическую пригодность полученного пропиленгликолевого извлечения. В ходе экспериментальной оценки было установлено, что относительная плотность экстракта составляет $1,037 \text{ г/см}^3$. Данный показатель свидетельствует о получении насыщенной системы и сохранении структуры растворителя при воздействии ультразвуковой кавитации, полностью соответствуя нормативному диапазону для жидких экстрактов ($1,030\text{--}1,050 \text{ г/см}^3$).

Также установлено, что содержание суммы тяжелых металлов в исследуемых образцах не превышает **0,01%** (100 ppm). Полученный результат полностью удовлетворяет нормы безопасности для субстанций, предназначенных для производства лекарственных средств наружного применения.

Содержание сухого остатка, отражающее суммарную концентрацию экстрагированных БАВ, составило **8,53%**. Таким образом, полученные константы характеризуют экстракт как стабильный полупродукт с воспроизводимыми параметрами качества, что позволяет интегрировать данные значения в разрабатываемый проект спецификации [12].

4. Результаты по микробиологической чистоте. Микробиологический контроль пропиленгликолевого экстракта прополиса, выполненный согласно требованиям ГФ РК для нестерильных лекарственных средств, подтвердил высокую степень чистоты и безопасность полученной субстанции. В ходе испытаний установлено, что общее число аэробных микроорганизмов, дрожжевых и плесневых грибов не превышает допустимые нормы. Особое внимание было уделено отсутствию специфических патогенов: в 1 г (мл) исследуемого образца бактерии *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* обнаружены не были. Такие показатели обусловлены синергизмом природных антимикробных компонентов прополиса и бактериостатических свойств пропиленгликоля, что позволяет рассматривать данный экстракт как стабильный полупродукт, полностью соответствующий критериям безопасности для производства анти-

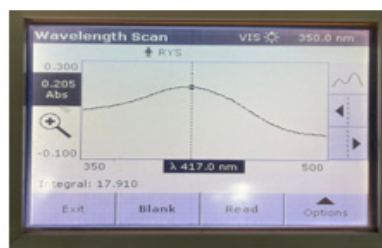
бактериального геля.

5. Количественное определение флавоноидов. Спектрофотометрическое определение суммарного содержания флавоноидов в полученном пропиленгликолевом экстракте прополиса проводилось в пересчете на рутин. Аналитические испытания выявили, что концентрация суммы флавоноидов в исследуемых образцах составила 4,25 мг/г. Полученное значение подтверждает высокую насыщенность продукта целевыми биологически активными веществами и обосновывает его значительный терапевтический потенциал. Установленный уровень содержания является стабильным диагностическим признаком, что позволяет закрепить показатель 4,25 мг/г в качестве базового нормируемого критерия в проекте спецификации качества [13-14]. Результаты количественной оценки служат гарантией воспроизводимости состава субстанции, что критически важно для стандартизации антибактериального геля и обеспечения его заявленной биологической активности.

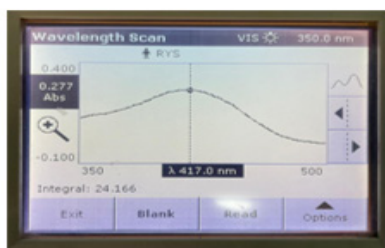
Наглядным подтверждением аналитической достоверности являются полученные электронные спектры поглощения (рис. 3), включающие серию растворов сравнения рутина с возрастающей концентрацией (0,5; 1,0; 1,5; 2,0 мг/мл) и исследуемый экстракт прополиса. Совпадение профилей спектральных кривых и положения максимумов поглощения ($\lambda \approx 417$ нм) для всех образцов подтверждает специфичность метода и правильность идентификации целевой группы биологически активных веществ.



1)



2)



3)



4)



5)

Рисунок 3. Электронные спектры поглощения серии стандартных растворов рутина (1–4) и исследуемого экстракта прополиса (5)

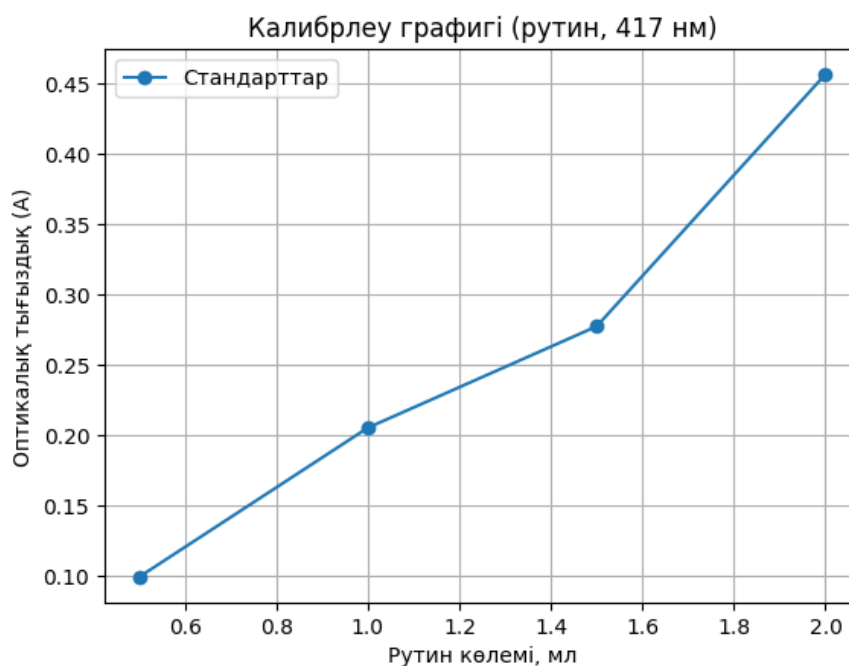


Рисунок 4. Калибровочный график зависимости оптической плотности от концентрации рутина

Разработка нормативных показателей качества экстракта. Итоговым этапом работы стало формирование комплекса показателей, обеспечивающих гарантированное качество и воспроизводимость состава полученного извлечения. Эти критерии устанавливают официальные требования к экстракту как к готовому фармацевтическому полупродукту. Основной акцент сделан на жестком нормировании физико-химических констант, которые определяют стабильность системы. Установление минимального порога содержания флавоноидов и сухого остатка позволяет гарантировать высокую биологическую активность каждой полученной серии. Выделенные показатели подлинности и чистоты формируют основу проекта спецификации, закрепляя за пропиленгликолевым экстрактом статус стандартизированной субстанции, полностью готовой к дальнейшему медицинскому применению [15].

Заключение. Проведенное исследование позволило научно обосновать и экспериментально подтвердить эффективность получения стандартизированного пропиленгликолевого экстракта прополиса. Применение комплекса аналитических методов обеспечило установление основных диагностических характеристик субстанции и доказало её соответствие современным требованиям качества.

Органолептический анализ подтвердил высокое качество субстанции, представляющей собой прозрачную подвижную жидкость интенсивного желто-коричневого цвета с характерным бальзамическим запахом. С помощью метода тонкослойной хроматографии была успешно проведена иден-

тификация основных биологически активных веществ: на хроматограммах зафиксированы четкие зоны адсорбции, соответствующие специфическим маркерам - пиноцембрину, кверцетину и рутину.

Установленные физико-химические константы, такие как относительная плотность $1,037 \text{ г/см}^3$ и содержание сухого остатка 8,53%, свидетельствуют о формировании стабильной и насыщенной системы. Результаты количественного анализа выявили высокое содержание суммы флавоноидов на уровне 4,25 мг/г, подтверждающее биологическую ценность экстракта, а испытания на безопасность зафиксировали его полное соответствие нормам ГФ РК по микробиологической чистоте и содержанию тяжелых металлов.

Таким образом, полученный продукт представляет собой стандартизированную субстанцию с воспроизводимыми параметрами, что позволяет рекомендовать утвержденные показатели для включения в проект нормативной документации и дальнейшего практического применения в фармации.

Список литературы:

1. Государственная фармакопея Республики Казахстан: в 3 т. – Алматы: Жибек жолы, 2014. – Т. 1-3
2. Pharmacopoeia of the People's Republic of China (ChP). – Beijing: China Medical Science Press, 2020. – Vol. 1.
3. Европейская фармакопея (European Pharmacopoeia). – 10-е изд. – Страсбург: EDQM, 2019.
4. ФС.3.4.0037.22 «Прополис, настойка для ингаляций, наружного и местного применения».

5. ФС.2.1.0169.18 «Пропиленгликоль» (Propyleneglycolum).
6. Propylene Glycol monograph (USP-NF).
7. Bakkaloglu, Z. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of propolis / Z. Bakkaloglu, S. Arici, O. Karacali // Journal of Apicultural Research. – 2021. – Vol. 60, № 2. – P. 235-245.
8. Oroian M., Dranca F., Ursachi F. Comparative evaluation of maceration, microwave and ultrasonic-assisted extraction of phenolic compounds from propolis // Journal of Food Science and Technology. – 2020. – Vol. 57, No. 1. – P. 70–78. – DOI: 10.1007/s13197-019-04031-x.
9. ГОСТ Р 55312-2012 «Прополис. Метод определения флавоноидных соединений».
10. Patent CN102224892A. Propolis extraction process. – China, 2011.
11. Bankova, V. Recent advances in propolis research / V. Bankova, B. Trusheva, M. Popova // Phytomedicine. – 2021. – Vol. 86. – P. 153-172.
12. Bankova, V. Recent advances in propolis research / V. Bankova, B. Trusheva, M. Popova // Phytomedicine. – 2021. – Vol. 86. – P. 153-172.
13. Yuan Y., Zheng S., Zeng L., et al. Phenolic compounds and antioxidant activity of propolis extracted by ultrasound-assisted method // Journal of Food Science. – 2019. – Vol. 84, No. 12. – P. 3850–3865. – DOI: 10.1111/1750-3841.14934.
14. Pavlovic R., Borgonovo G., Leoni V., et al. Effectiveness of different analytical methods for the characterization of propolis // Molecules. – 2020. – Vol. 25, No. 3. – 504. – DOI: 10.3390/molecules25030504.
15. Браславский, Н. В. Стандартизация и рациональное использование сырья и препаратов прополиса / Н. В. Браславский, И. Ф. Шаталаев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 1198-1201.

DEVELOPMENT OF A QUALITY CONTROL SYSTEM FOR PROPYLENE GLYCOL EXTRACT OF PROPOLIS

Galiya Myrzagalievna Sayakova¹,
Ayazhan Erlankyzy Islambekova¹,
Flyura Faridovna Urmanova²,
Makhfuza Kamalovna Mukhitdinova²

¹NAO Kazakh National Medical University
named after S.D. Asfendiyarov, Republic of
Kazakhstan, Almaty

²Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Uzbekistan
email: Tarantuleka@gmail.com

This paper presents the results of an experimental validation of specification parameters for a propylene glycol extract of propolis obtained by ultrasonic intensification.

Based on a comprehensive analysis, the following physicochemical and analytical standards were established: a clear, brownish-yellow liquid, a pH of 5.0–6.5, a relative density of 1.037 g/cm³, and a dry residue of 8.53%. Identification was confirmed by qualitative reactions for phenolic compounds and by TLC in a toluene-ethyl acetate-formic acid (8:2:0.1) system using pinocembrin, quercetin, and rutin as markers. Quantitative analysis recorded a total flavonoid content of 4.25 mg/g calculated as rutin. Safety testing demonstrated a heavy metal content of no more than 0.01% and full compliance of the microbiological purity with the State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan. The resulting specification allows for the unification of requirements for the substance for its subsequent industrial use in the production of dermatological gel.

Keywords: propolis, propylene glycol extract, ultrasonic extraction, standardization, quality indicators, flavonoids, pinocembrin, TLC, safety, Chinese Pharmacopoeia.

PROPOLISNING PROPILLEN GLIKOL EKSTRAKTI UCHUN SIFATNI NAZORAT QILISH TIZIMINI ISHLAB CHIQUISH

Galiya Myrzagalievna Sayakova¹,
Ayajan Yerlanqizi Islambekova¹,
Flyura Faridovna Urmanova²,
Maxfuza Kamalovna Muxitdinova²

¹S.D. Asfendiyarov nomidagi Qozog'iston
Milliy Tibbiyot Universiteti, Qozog'iston
Respublikasi, Olmaota

²Toshkent Farmatsevtika Instituti,
Toshkent, O'zbekiston
elektron pochta: Tarantuleka@gmail.com

Ushbu maqolada ultratovush intensivlashtirish orqali olingan propolisning propilen glikol ekstrakti uchun spetsifikatsiya parametrlarini eksperimental tasdiqlash natijalari keltirilgan.

Keng qamrovli tahlil asosida quyidagi fizik-kimyoviy va analitik standartlar o'rnatildi: tiniq, jigarrang-sariq suyuqlik, pH qiymati 5,0–6,5, nisbiy zichligi 1,037 g/sm³ va quruq qoldiq 8,53%. Identifikatsiya fenolik birikmalar uchun sifatli reaksiyalar va toluol-etil asetat-formik kislota (8:2:0.1) tizimida marker sifatida pinocembrin, quercetin va rutindan foydalangan holda TLC orqali tasdiqlandi. Miqdoriy tahlil rutin sifatida hisoblangan umumiy flavonoid miqdori 4,25 mg/g ni qayd etdi. Xavfsizlik sinovlari og'ir metal miqdori 0,01% dan oshmasligini va mikrobiologik tozalikning Qozog'iston Respublikasi Davlat Farmakopeyasiga to'liq mos kelishini ko'rsatdi. Olingan spetsifikatsiya moddaga dermatologik gel ishlab chiqarishda keyinchalik sanoat foydalanish uchun talablarni birlashtirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: propolis, propilen glikol ekstrakti, ultratovushli ekstraksiya, standartlashtirish, sifat ko'rsatkichlari, flavonoidlar, pinocembrin, TLC, xavfsizlik, Xitoy Farmakopeyasi.

УДК 615.32

2022-2025 ЙИЛЛАРДА ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ОШҚОЗОН – ИЧАК ЯРАСИНИ ДАВОЛАШДА ДОРИ ВОСИТАЛАРИНИ РЎЙХАТГА ОЛИШДАГИ ЎЗГАРИШЛАР

**Элёр Нематуллоевич Содиқов, Хилола Усмонкул қизи Мусаева¹,
Зупория Ахрор қизи Зупарова¹, Гузалои Мухитдиновна Исмоилова²**

¹ Тошкент давлат тиббиёт университети, Тошкент ш.

² Тошкент фармацевтика институти, Тошкент ш.

e-mail: zazulfiya@gmail.com, tel:+998935206696

Ўзбекистон Республикаси тиббиёт амалиётида қўллашга рухсат этилган дори воситалари Реестрида рўйхатдан ўтказилган дори воситаларининг ошқозон яра касалликларида қўлланиладиган дори воситаларининг улушини аниқлаш учун давлатлар бўйича уларни ассортименти, дори шакллари, фаол модданинг келиб чиқиши каби мезонлар бўйича миқдорий ва сифат кўрсаткичларини таққослаш орқали тизимли таҳлил ўтказилди. Маълум бўлишича, ошқозон ичак - яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситалар орасида импорт улуши ўртача умумий миқдорнинг қарийб 80 фоизини ташкил этганлиги маълум бўлди. Уш бу дори воситаларни аксариятини асосий таъсир этувчи фаол субстанцияси синтез асосида олинган моддалар ташкил этиши маълум бўлди. Шунга қўра, табиий хомашёдан олинган, кам захарли, юмшоқ таъсирга эга, узоқ муддат давомида қўлланилиши мумкин бўлган ошқозон-ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган воситаларни ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш, шунингдек, маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан ишлаб чиқилган воситаларни рўйхатдан ўтказиш долзарб аҳамият касб этиши маълум бўлди.

Калит сўзлар: дори воситалари, ошқозон- ичак яраси, позициялар, ассортимент, Давлат Реестри, ишлаб чиқарувчи давлатлар

Кириш Сўнгги йилларда бутун дунёда ошқозон-ичак касалликларининг кескин кўпайиши кузатилмоқда. Ошқозон яраси – бу шиллиқ қаватнинг мушак устининг ташқи қисмга чўзилган, қўшни тўқималарда яллиғланиш инфильтрацияси ва тромботик некроз билан чекланган шиллиқ қаватнинг нуқсонидир. Яра одатда ўн икки бармоқли ичакда ва ошқозонда, камроқ қизилўнгачнинг пастки қисми-

да пайдо бўлади. Одатда касалликни *Helicobacter pylori* бактериясини чақи ради. Сурункали юқимли касалликлар, доимий стресс ва алкоголизм натижа-сида организмни иммун химояси паса-йиб, *Helicobacter pylori* бактерияла-рини фаоллигини кучайишига олиб келиши, ошқозон ярасини ривожлан-тириб юборади. Ошқозон-ичак яраси, дориларни нотўғри қабул қилишдан ҳам келиб чиқиши мумкин, бунга ми-

сол тариқасида ностероид бўлган яллиғланишга қарши дори воситалар сабаб бўлиши мумкин. Бундай дори воситалар ошқозон шиллиқ қаватини безовта қилиб уни аста секин емирилиб ярани пайдо бўлишига ва бошқа сурункали оғир касалликларни, ҳаттоки жигар етишмовчилигига олиб келишга сабаб бўлади. Ошқозон - ичак ярасини даволашда ҳар хил схемалардан фойдаланилади, улар касалликга сабаб бўлган бактерияларни тўлиқ йўқ қилиш, ошқозондаги кислотани нормага келтириш, ошқозон шиллиқ қаватини овқат ҳазм қилиш суюқлигини таъсиридан ҳимоя қилиш, ошқозон яраси учун дори терапиясини касалликни қўзғатувчи *Helicobacter pylori* бактерияларига қарши фаол бўлган антибактериал дориларини қабул қилишнинг ўз ичига олади. Агар ошқозон бактериал омил билан боғлиқ бўлмаса, бошқа препаратлар қўлланилади – кислотани пасайтириш учун аптацидлар, гистамин H_2 рецепторлар блокатори ва бошқалар. Терапия пайтида касалликни сабабини йўқ қилиш учун эмас, балки унинг аломатларини енгиллаштириш учун мўлжалланган ёрдамчи моддалар ҳам буюрилади.

Бу сурункали касаллик бўлиб, ошқозондаги секретор-трофик жараёнларнинг нерв ва гуморал бошқарилиши бузилганда келиб чиқади.

Рўйхатдан ўтказилган дори воситаларининг умумий ҳажмида ошқозон-ичак яра касаллигини даволовчи дори воситаларининг улушини аниқлаш учун давлатлар бўйича дори воситаларни ассортиментини рўйхатдан ўтказиш, дори шакллари, таъсир этувчи модданинг келиб чиқиши каби мезонлар бўйича миқдорий ва сифат кўрсаткичларини таққослаш орқали тизимли таҳлил ўтказилди [1,2,7].

Тадқиқотнинг мақсади:

2022-2025 йилларда Ўзбекистон Республикасида ошқозон-ичак ярасини даволашда қўлланиладиган дори воситаларини рўйхатга олиш динамикасини ўрганишдир.

Материаллар ва усуллар

Тадқиқот учун 2022 йилдан 2025 йилгача бўлган даврда Ўзбекистон Республикаси тиббиёт амалиётида қўлланилишига руҳсат этилган дори воситалари ва тиббий буюмлар ҳамда тиббий техникаларнинг Давлат реестридан фойдаланилди [3,4,5,6].

Давлатлар кесимида ошқозон-ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситаларининг рўйхатдан ўтказилишини ўзгариши, МДХ давлатларида ишлаб чиқарилаётган дори воситалари ассортиментининг рўйхатдан ўтиш салмоғи, дори шакллари бўйича, шунингдек, дори воситаларининг асосий таъсир этувчи моддаси бўйича улуши ўрганилди.

Экспериментал қисм

2022 йилдан 2025 йилгача бўлган даврда мамлакатлар кесимида ошқозон-ичак ярасини даволашда қўлланиладиган дори воситаларини рўйхатдан ўтказиш динамикасини ўрганиш натижаси 1-жадвалда келтирилган. Жадвалдан кўриниб турибдики, 2022 йилдан 2025 йилгача рўйхатдан ўтказилган ошқозон-ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситаларининг умумий миқдори камайиши хорижий ишлаб чиқарувчиларни рўйхатдан ўтказишнинг пасайиши ҳисобигадир, шунингдек, маҳаллий корхоналар томонидан ишлаб чиқарилган ушбу гуруҳ дори воситаларини рўйхатдан ўтказилиши ҳам бироз пасайишини кўрсатмоқда.

1-жадвал

**2022 йилдан 2025 йилгача бўлган даврда мамлакатлар
кесимида ошқозон- ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган
дори воситаларини рўйхатга олишдаги ўзгаришлар**

Ишлаб чиқарувчилар	2022 йил		2023 йил		2024 йил		2025 йил	
	Позициялар	%	Позициялар	%	Позициялар	%	Позициялар	%
Умумий миқдор	248	100	235	100	215	100	177	100
Маҳаллий	45	18,1	46	19,6	42	19,5	34	19,2
МДХ	18	7,3	16	6,8	15	7	13.	7,3
Хорижий	185	74,6	173	73,6	158	73,5	130	73,5

2022-2025 йилларда МДХ мамлакатларида ишлаб чиқарилган ошқозон- ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситалари ассортиментиде асосан Россия ва Украина ишлаб чиқарувчилари етакчилик қилмоқда. 2-жадвалда МДХ давлатларида ишлаб чиқарилган, ошқозон- ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситалари ассортиментининг фоиз ҳисобидаги салмоғи келтирилган.

2-жадвал

**2022-2025 йилларда МДХ давлатларида ишлаб чиқарилган
ошқозон-ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори
воситалар ассортиментини**

МДХ мамлакатлари	2022 йил		2023 йил		2024 йил		2025 йил	
	Позициялар	%	Позициялар	%	Позициялар	%	Позициялар	%
Умумий миқдор	18	100	16	100	15	100	13	100
Украина	6	33,3	7	43,8	6	40	5	38,5
Россия	6	33,3	6	37,5	6	40	5	38,5
Беларусия	3	16,7	2	12,5	2	13,3	2	15,4
Грузия	2	11,1	1	6,25	1	6,7	1	7,6
Қозғистон	1	5,6	0	0	0	0	0	0

2022-2025 йиллар оралиғида Давлат реестрида ошқозон ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситалар рўйхатга олинган бўлиб, ушбу фармакологик гуруҳ препаратларининг таҳлили 9 хил дори шаклида келтирилган бўлиб, улар - таблетка, капсула, инъекцион эритма тайёрлаш учун лиофилизацияланган кукун, суспензия, ичиш учун гель, гранула, эритмалардир. 3-жадвалдан кўриниб турибдики, таблеткалар дори шакиллар ичида етакчилик қилади.

**Ошқозон-ичак ярасини даволашда қўлланиладиган дори
воситаларининг дори шакллари бўйича тақсимланиши**

№	Дори шакли	2022 йил		2023 йил		2024 йил		2025 йил	
		Пози- циялар	%	Пози- циялар	%	Пози- циялар	%	Пози- ция- лар	%
1.	Таблеткалар	77	31,0	70	29,9	61	28,4	48	27,1
2.	Капсулалар	71	28,6	70	29,9	68	31,6	53	29,9
3.	Инекцион эритма тайёрлаш учун лиофилланган кукун	70	28,3	66	28,1	62	28,8	56	31,6
4.	Суспензия	22	8,9	20	8,6	15	7,0	11	6,21
5.	Инъекция учун эритмалар	3	1,2	3	1,3	4	1,9	6	3,4
6.	Ичиш учун гель	2.	0,8	1	0,43	1	0,46	1	0,56
7.	Гранулалар	1	0,4	1	0,43	1	0,46	1	0,56
8.	Инфузия учун эритмалар	1	0,4	2	0,85	2	0,92	-	-
9.	Ичиш учун эритма	1	0,4	1	0,43	1	0,46	1	0,56
	Умумий миқдор	248	100	235	100	215	100	177	100

Асосий таъсир этувчи модданинг келиб чиқиши бўйича, ошқозон-ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган дори воситаларининг ассортименти таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, асосий таъсир этувчи фаол субстанция синтез асосида олинган бўлиб, яъни табиий бирикмалардан ташкил топмаган. Олинган маълумотлар фаол модданинг келиб чиқиши бўйича ошқозон-ичак яра касалликларини даволашда қўлланиладиган препаратлар 4-жадвалда келтирилган.

**Ошқозон-ичак ярасини даволашда қўлланиладиган
препаратлардаги фаол субстанциянинг асосий таъсир этувчи
моддаси бўйича таҳлил натижалари**

№	Таркиб	2022 йил		2023 йил		2024 йил		2025 йил	
		Пози- циялар	%	Пози- циялар	%	Пози- циялар	%	Пози- циялар	%
1.	Омепразол	59	23,8	53	22,5	51	23,7	38	21,5
2.	Пантопразол	45	18,1	41	17,4	42	19,5	32	20
3.	Эсомепразол	33	13,3	32	13,6	32	14,9	29	18,1
4.	Рабепразол	26	10,5	25	10,6	19	8,8	17	9,6
5.	Comb.drug (Alu- minium hydrox- ide, magnesium hydroxide, ben- zocaine) *	20	8,1	20	8,5	15	7,0	11	6,2
6.	Ранитидин гидрохлорид	17	6,8	16	7.	11	5,1	9	5,1
7.	Famotidine	10	4,0	9	6,8	8	3,7	4	2,3
8.	Comb.drug (Салсии сарбонас, Магнесии сарбонасс)	9.	3,6	7	3,0	6	2,8	4	2,2
9.	Висмут субситрати	3	1,2	3	1,28	3	1,4	2	1,1
10.	Висмут три-ка- лий дитситрат	2	0,8	2	0,85	2	0,9	2	1,1
11	Натрий бикарбонат	2	0,8	4	1,7	4	1,9	4	2,2
12.	Rebamipide	2	0,8	2	0,85	2	0,9	2	1,1
13.	Деклансопразол	2	0,8	3	1,28	1	0,46	1.	0,56
14	Сомб.друг (Симетҳисоне, Магалдрате)	1	0,4	1	0,42	1	0,46		0,56
15	Лансопразол	1	0,4	1	0,42	1	0,46	1	0,56
16	Ванопразан	1	0,4	1	0,42	1	0,46	1	0,56
17	Алтан*	1	0,4	1	0,42	-	-	-	-
18	Сукралфат	1	0,4	1	0,42	1	0,46	-	-
19	Бошқа гуруҳлар	13	5,2	13	5,5	15	7,0	19	10,7
	Умумий миқдор	248	100	235	100	215	100	177	100

Хулоса 2022 йилдан 2025 йилгача бўлган даврда Ўзбекистон Республикасида рўйхатдан ўтказилган ошқозон-ичак ярасини даволашда қўлланиладиган воситалар ассортиментини ўрганиш натижасида давлатлар кесимида ишлаб чиқарувчиларга нисбатан ҳам, дори шаклларининг ўзига нисбатан ҳам хилма-хиллик аниқланди.

Маълум бўлишича, ошқозон -ичак ярасини даволашда қўлланиладиган дори воситалари орасида ушбу дори воситаларининг импорт улуши умумий миқдорнинг ўртача 80 фоизини ташкил этди. Ошқозон-ичак ярасини даволашда қўлланиладиган рўйхатга олинган препаратларнинг аксариятида асосий таъсир этувчи моддаси келиб чиқиши бўйича синтез асосида олинганлиги аниқланди. Шу сабабли, доривор ўсимликлардан ошқозон -ичак ярасини даволашда қўлланиладиган дори воситаларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш, маҳаллий ишлаб чиқарувчилар томонидан маҳаллий ўсимлик хомашёсидан дори воситаларини ишлаб чиқариш ва рўйхатдан ўтказишга эҳтиёж катта.

Адабиётлар рўйхати:

1. Зупарова З.А., Хайдаров В.Р., Исмоилова Г.М., Миррахимова Т.А. Изучение ассортимента иммуномодулирующих и иммуностимулирующих лекарственных средств в 2016-2021 гг., зарегистрированных в Республике Узбекистан // Ремедиум. 2021. №4. С. 84-87.

2. Дремова Н.Б. Развитие методологии маркетинговых исследований в фармации. Человек и его здоровье. 2005. - №1. - С. 62-765.

3. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №26, 2022 г.

4. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №27, 2023 г.

5. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №28, 2024 г.

6. Государственный Реестр лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан №29, 2025 г.

7. Z. Zuparova, A. Xudayshukurova, G. Ismoilova, G. Djanaev, R. Imomiyon, M. Ergashov Development Of Technology of Dry Extract of Purple Echinacea for Obtaining the Active Pharmacological Ingredient "Immunaship"// BIO Web of Conferences 204, 01008 (2025) IEM-HEALS 2025 <https://doi.org/10.1051/bioconf/202520401008>

УДК 615.32

ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ РЕГИСТРАЦИИ ПРОТИВОЯЗВЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В УЗБЕКИСТАНЕ С 2022 ПО 2025 гг

Э. Н. Содиқов, Х.У.Мусаева¹,
З.А.Зупарова¹, Г.М. Исмоилова²

¹ Ташкентский государственный
медицинский университет, г. Ташкент

² Ташкентский фармацевтический
институт, г.Ташкент Email:zazulfiya@
gmail.com, tel:+998935206696

Для определения доли противоязвенных препаратов в общем объеме зарегистрированных лекарственных средств проведён структурированный анализ Государственного Реестра лекарственных средств и изделий медицинского назначения и медицинской техники, разрешенных к применению в медицинской практике Республики Узбекистан, путём сопоставления количественных и качественных показателей, по таким критериям как регистрация ассортимента по странам, по лекарственным формам, по происхождению активного вещества. Установлено, что среди противоязвенных препаратов доля импорта в среднем составило около 80 % от общего количества. У большинства зарегистрированных противоязвенных препаратов по происхождению основного действующего вещества активная субстанция получена на основе синтеза. Соответственно, стало актуальным разработка и внедрение противоязвенных средств из натурального сырья с низкой токсичностью, мягким действием, которые могут применяться в течение длительного времени, а также регистрация средств, разработанных местными производителями.

Ключевые слова: лекарственные средства, противоязвенные препараты, позиции, ассортимент, Государственный Реестр, страны производители.

TRENDS IN ANTI-ULCER MEDICINE REGISTRATION IN UZBEKISTAN FROM 2022 TO 2025

E. N. Sodikov, H.U. Musayeva¹,
Z.A. Zuparova¹, G.M. Ismoilova²

¹ Tashkent State Medical University,
Tashkent

² Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent

Email: zazulfiya@gmail.com,
<tel:+998935206696>

To determine the share of anti-ulcer drugs in the total volume of registered medicines, a structured analysis was conducted by comparing quantitative and qualitative indicators, using criteria such as product range registration by country, dosage form, and origin of the active ingredient. It was found that, on average, the share of imported anti-ulcer drugs accounted for approximately 80% of the total. For the majority of registered anti-ulcer drugs, the active ingredient is obtained through synthesis. Accordingly, the development and implementation of antiulcer agents made from natural ingredients with low toxicity, gentle action, and long-term use has become urgent, as has the registration of agents developed by local manufacturers.

Keywords: medicines, antiulcer drugs, products, product range, State Register, manufacturing countries.

UDK 615.454.2.547

METFORMINNI SUVLI MUHITDAN EKSTRAKTSIYA QILISH SHAROITLARINI O'RGANISH

Sultanova Adolat Aminboyevna

Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti, Toshkent, Uzbekiston

e-mail: adolat.sultanova123@gmail.com

Metforminni suvli muhitdan ajratib olishning optimal sharoitlari – pH muhitining ta'siri, organik erituvchilar xususiyatlari, takroriy ekstraktsiya va elektrolitlar ta'siri o'rganildi. Tadqiqotlar natijasida eritma muhiti pH=9,18 bo'lganda, ekstragent sifatida xloroform va butanol bilan besh marta ekstraktsiya qilinganda metforminni 93,28% va 92,53% miqdorda ajratib olindi.

Tayanch iboralar: metformin, ekstraktsiya jarayoni, elektrolit ta'siri, suvli muhit, pH muhit, organik erituvchi.

Dolzarbliqi. Statistik ma'lumotlarga qaraganda, bugungi kunda dunyo bo'yicha 1,9 milliard kishi ortiqcha vazn muammosiga duchor bo'lgan, 450 million nafarga yaqin kishi qandli diabet kasalligiga chalingan. So'nggi hisob-kitoblarga ko'ra, O'zbekistonning 40% aholisida ortiqcha vazn bilan bog'liq muammo mavjud bo'lib, shundan 20% semizlikdan azziyat chekadi. Vaznning ortishi 2-toifa diabetning asosiy xavfli omillaridan biridir. Metformin 2-toifa diabetni davolashda, ayniqsa ortiqcha vaznli bemorlarni tana vaznini to'g'irlash uchun keng qo'llaniladi. Preparatning keng qo'llanilishi oqibatida turli nojo'ya ta'sirlar kuzatilgani adabiyotlarda qayd etilgan. Mumkin bo'lmagan holatlarda qabul qilish, dozani oshirib yuborish natijasida mutogen va konserogen ta'siri, gipoglikemiya, o'lim bilan yakunlanuvchi laktit atsidoz rivojlanishi bilan havfli hisoblanadi. Ushbu dori vositasining farmakologik va toksik ta'sirlarini inobatga olib, o'tkir zaxarlanish holatlari yuz berganda

tezkor tashhis qo'yish va shoshilinch tibbiy yordam ko'rsatish maqsadida metforminni kimyo-toksikologik tahlil usullarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi [1,2,3].

Tadqiqot maqsadi. Metforminni suvli muhitdan ajratib olishning ekstraktsiya sharoitlarini o'rganish

Material va usullari: Metforminni ekstraktsiya qilishda ekstragent sifatida xloroform ($T_{qay}=61\text{ }^{\circ}\text{C}$), benzol ($T_{qay}=80\text{ }^{\circ}\text{C}$), etilatsetat ($T_{qay}=77\text{ }^{\circ}\text{C}$), butanol ($T_{qay}=118\text{ }^{\circ}\text{C}$) va dietil efiri ($T_{qay}=35\text{ }^{\circ}\text{C}$) kabi organik erituvchilardan foydalanildi. Tahlillar davomida metforminni suvli aralashmalardan maksimal darajada ekstraktsiyalash uchun mos pH-muhitni aniqlash maqsadida turli pH qiymatlariga ega eritmalar tayyorlandi. Eritmalarni tayyorlashda pH qiymatlari 1,68; 3,56; 4,01; 6,86; 9,18 va 12,45 bo'lgan standart fiksanalardan foydalanildi. Tayyorlangan eritmalar pH ko'rsatkichi «Metler Toledo» rusumli pH metr yordamida aniqlab olindi. Tajriba

uchun metforminning standart namunasidan 0,01 g (a.t) olinib sig'imi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbalariga solindi va 4-5 ml tozalangan suvda eritilib, so'ngra eritma hajmi shu erituvchi yordamida belgisigacha yetkazildi. Ushbu ishchi standart eritmasidan 1,0 ml dan olinib hajmi 100 ml bo'lgan kolbalarga solindi va turli pH-muhitiga mos universal bufer eritmalaridan 9,0 ml dan qo'shilib, yaxshilab aralashtirilib 1 soatga xona haroratida qoldirildi. Belgilangan vaqt o'tgach ushbu aralashmalar ajratuvchi voronkalarga o'tkazildi va har biriga alohida-alohida 10 ml yuqorida keltirilgan organik erituvchilar qo'shildi. Aralashmalar 15 daqiqa davomida chayqatildi. Organik erituvchilar qatlamlari suvli qismlardan to'liq ajralgach ularni 5 g suvsiz natriy sulfat tuzi so-

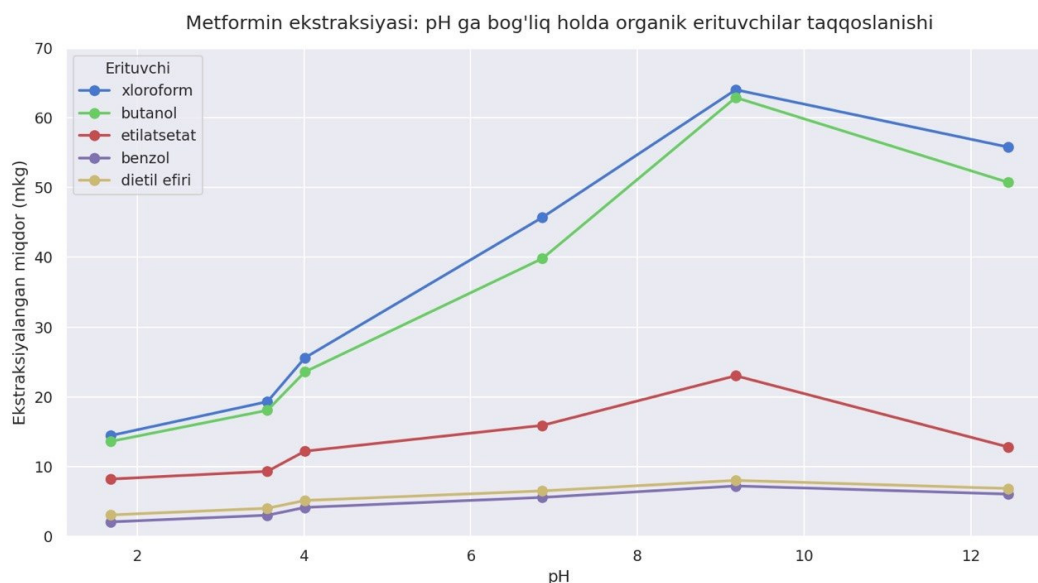
linib aynan shu erituvchi bilan namlangan filtr qog'ozlaridan chinni idishlarga o'tkazib suvli qatlamdan ajratildi. So'ngra filtr qog'ozlar shu erituvchi bilan yuvildi va yuvilgan qismlar asosiy filtratlarga qo'shildi. Organik erituvchi yordamida olingan ekstraktlar xona haroratida quritildi. Chinni idishdagi metformin saqlagan quruq qoldiqlar 4-5 ml dan tozalangan suvda eritildi va ularning sig'imi 10 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga o'tkazildi, so'ngra belgisigacha tegishli erituvchi bilan yetkazildi. Kolbadagi eritmalar yaxshilab aralashtirilib, ekstraksiyalangan metforminning miqdori UB- spektrofotometriya usulda 233 nm to'lqin uzunligida tahlil qilindi [4,5]. Ushbu tahlillarda olingan natijalar 1-jadvalva 1-rasmda keltirilgan.

1-jadval

Metforminning ekstraktsiya jarayoniga organik erituvchi tabiati va pH-muhit ko'rsatkichining ta'sirini o'rganish natijalari (100 mkg modda)

pH	Ekstragentlar									
	xloroform		butanol		etilatsetat		benzol		dietil efiri	
	ajratib olingan modda miqdori									
	mkg	%	mkg	%	mkg	%	mkg	%	mkg	%
1,68	14,44	14,44	13,60	13,60	8,20	8,20	2,06	2,06	3,06	3,06
3,56	19,30	19,30	18,06	18,06	9,31	9,31	3,01	3,01	4,01	4,01
4,01	25,59	25,59	23,57	23,57	12,20	12,20	4,13	4,13	5,13	5,13
6,86	45,73	45,73	39,83	39,83	15,90	15,90	5,57	5,57	6,50	6,50
9,18	64,04	64,04	62,92	62,92	23,02	23,02	7,21	7,21	8,01	8,01
12,45	55,81	55,81	50,75	50,75	12,80	12,80	6,05	6,05	6,85	6,85

Yuqoridagi jadval asosida organik erituvchilarni ekstraksiyalash natijalari grafik ko'rinishida ifodalandi.



1-rasm. Suvli muhitdan metforminni ekstraksiyasiga organik erituvchi va pH ko'rsatkichining ta'sirini o'rganish chizmasi

1-jadval va 1-rasmda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, metforminni suvli eritmalaridan ekstraksiyalab ajratib olishda pH muhiti va organik erituvchining tabiati katta ahamiyat kasb etadi. Tahlil qilinayotgan moddani ekstraksiyalashda qo'llanilgan organik erituvchilar (xloroform, butanol, etilatsetat, benzol, dietil efiri) bilan kislotali va ishqoriy sharoitlarda turli xil natijalar olindi. Metforminni xloroform va butanol bilan muhiti pH=9,18 bo'lganda uni suvli qavatdan organik erituvchi qavatiga o'tishining maksimal darajasi bir marta ekstraksiyalashda 64,04% va 62,92% ni tashkil

qildi. Tajribalarda metforminni etilatsetat bilan ajratib olishda ekstraksiyalash darajasi nisbatan kam ekanligi qayd etildi. Benzol va dietil efiri bilan ekstraksiyalash natijalari eng kam foiz miqdorida bo'lganligi sababli, ekstraksiya usulida yot moddalardan tozalash uchun metforminni kislotali muhitda ushbu organik erituvchilar bilan ekstraksiyalash belgilab olindi [6].

Izlanishlarimizning keyingi bosqichida metforminning organik qatlamga to'liq o'tishiga ekstraksiya sonining ta'sirini o'rganish maqsadida xloroform va butanol bilan 2, 3, 4, 5 marta ekstraksiya olib borildi (2-jadval).

2-jadval

Metforminni xloroform va butanol bilan ekstraksiyasida ekstraksiya sonining ta'siri

Xloroform bilan ekstraksiyalab ajratib olingan metformin %, miqdori									
1 marta		2 marta		3 marta		4 marta		5 marta	
Mkg	%	Mkg	%	Mkg	%	Mkg	%	Mkg	%
64,04	64,04	72,64	72,64	79,16	79,16	86,08	86,08	93,28	93,28
Butanol bilan ekstraksiyalab ajratib olingan metformin %, miqdori									
1 marta		2 marta		3 marta		4 marta		5 marta	
Mkg	%	Mkg	%	Mkg	%	Mkg	%	Mkg	%
62,92	62,92	70,40	70,40	77,65	77,65	84,90	84,90	92,53	92,53

2-advalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, metforminni suvli qatlamlardan muhit pH=9,18 bo'lganda xloroform va butanol bilan 5 marta qayta ekstraktsiya qilish natijasida 93,28% va 92,53% miqdorda ajratib olishga erishildi.

Metforminni suvli muhitdan ekstraktsiyasiga elektrolitlarni ta'sirini o'rganish uchun elektrolit sifatida natriy xlorid, ammoniy sulfatning 5%, 25% va to'yingan eritmalaridan foydalanildi. Dastlab metforminning ishchi standart eritmalasidan 100 mkgdan dori moddasi saqlagan suvdagi eritmasi tayyorlab olindi. Metforminni standart eritmasidan 10 ml olib ustiga 2,0 ml dan alohida natriy xlorid, ammoniy sulfatning 5%, 25% va to'yingan eritmalaridan solib aralashtirildi, ekstraktsiyalandi. Ekstraktlar ajratilib yuqorida keltirilgan tartibda quruq qoldiq olinib tozalangan suvda eritildi. Ekstraksiyalangan metforminning miqdori UB-spektrofotometrik usulda tahlil qilindi.

Tahlil natijalariga ko'ra metformin suvli muhitdan elektrolitlar ammoniy sulfat ishtirokida, muhiti pH=9,18 da xloroform bilan besh marta ekstraktsiyalanganida 93,96%, natriy xlorid ta'sirida 93,72% natija berdi. Metforminni butanol bilan ekstraktsiyasida elektrolitlar ta'siri organik qatlamni yahshi ajralishiga sabab bo'ldi va ammoniy sulfat bilan 93,09%, natriy xlorid ta'sirida 93,36% natijalarini berdi. Barcha tahlil natijalari solishtirilganda metforminning suvli muhitdan ekstraktsiyasiga elektrolitlar ammoniy sulfat va natriy xlorid eritmaları ta'siri deyarli farqli natija bermadi.

Xulosa. Suvli muhitdan metforminning ekstraktsiyasiga ta'sir etuvchi omillar: organik moddalar tabiati, eritmaning pH muhiti, ekstraktsiya soni, elektrolitlar

ta'siri o'rganildi. Bunda eritma muhiti pH=9,18da ekstragent sifatida xloroform va butanoldan foydalanib, elektrolitsiz, besh martaga ekstraktsiyalanganda metforminni 93,28% va 92,53% miqdorda ajratib olishga erishildi. Tahlil natijalari metformindan o'tkir zaxarlanish holatlarida kimyo-toksikologik tekshirish olib borish uchun ishlab chiqilgan ekstraktsiyalash sharoitlari biologik suyuqliklardan tegishli dori vositalarini aniqlashda qo'llash mumkinligini ko'rsatadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. Аметов А. С. Сахарный диабет 2 типа. Проблемы и решения. Учебное пособие. - ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Т. 5. - С. 20-21.
2. Carbonell B., Schernthaner G., Brunetti P. Et al. Long-term efficacy and tolerability of add-on pioglitazone therapy to falling monotherapy compared with addition of gliclazide or metformin in patients with type 2 diabetes // Diabetologia. – 2005. – № 48. – P. 1093-1094.
3. Власова И.В., Шилова А.В., Фокина Ю.С. Спектрофотометрические методы в анализе лекарственных препаратов (обзор). Заводская лаборатория. Диагностика материалов № 1.2011. Том 77, с.21-28.
4. Sultanova A.A., Tojiyev M.A. UB-spektrofotometrik usulda zopiklonning miqdoriy tahlilini ishlab chiqish. // Farmatsevtika jurnali. Toshkent, 2010. -№3.- Б.35-37.
5. Sultanova A.A. Sud-kimyo amaliyoti uchun siofor dori vositasining UB-spektrofotometriya usulda tahlili. // Infeksiya, immunitet va farmakologiya. Toshkent, 2022. -№6.-Б.156-161.

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСТРАКЦИИ МЕТФОРМИНА ИЗ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Султанова Адолат Аминбоевна

*Фармацевтический институт
образования и исследований,
г. Ташкент, РУз*

Были изучены оптимальные условия экстракции метформина из водной среды: влияние pH, свойства органических растворителей, кратность экстракции и влияние электролитов. В результате исследований установлено, что при среде pH=9,18 метформин может быть экстрагирован в количестве 93,28% и 92,53% при пятикратных экстракциях с хлороформом и бутанолом.

Ключевые слова: метформин, процесс экстракции, влияние электролитов, водная среда, pH среды, органический растворитель.

STUDY OF METFORMIN EXTRACTION CONDITIONS FROM AQUEOUS MEDIUM

Sultanova Adolat Aminboevna

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

The optimal conditions for the extraction of metformin from aqueous media - the effect of pH, properties of organic solvents, repeated extraction and the effect of electrolytes - were studied. As a result of the studies, it was found that when the solution medium was pH=9.18, metformin could be extracted in an amount of 93.28% and 92.53% with five extractions with chloroform and butanol as extractants.

Key words: metformin, extraction process, electrolyte effect, aqueous medium, pH medium, organic solvent.

UDK 615.32

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ЭКСТРАКТЕ *ORTHIBER*

Тиллаева Гулнора Урунбаевна,
Ахмаджонова Гулчехра Искандар кизи,
Тиллаева Умида Махмуджановна

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

Аннотация. В настоящей работе представлен разработанный метод определения флавоноидов в сухих экстрактах, полученных из смеси *Orthilia secunda* и *Berberis vulgaris*, с использованием хроматографических методов. Для идентификации использовали метод тонкослойной хроматографии. Были проанализированы экстракты, полученные с использованием различных растворителей, и их значения R_f сопоставлены со стандартом рутина. На основании полученных результатов определены оптимальные условия разделения и идентификации рутина, проведена валидация по параметрам: чувствительность, селективность и линейность. Также приведены результаты разработки количественного определения флавоноидов (по рутину) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. При проведении расчета, было установлено, что количественно флавоноидов содержится в экстракте 5,04 мг/г. Определены правильность и специфичность методики.

Ключевые слова: *Orthilia secunda*, *Berberis vulgaris*, идентификация, флавоноиды, рутин.тонкослойная хроматография (ТСХ), высокоэффективная жидкостная хроматография(ВЭЖХ), валидация.

Введение. В настоящее время ведутся научные исследования по изучению широко применяемых по всему миру лекарственных растений, состав которых малоизучен, выделению биологически активных веществ, содержащихся в их составе, изучению их фармакологической активности и безопасности, а также их стандартизации. Известно, что БАДы используются в

качестве дополнительного источника биологически активных веществ (пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, аминокислоты) для устранения их дефицита. Их используют в виде фармацевтических форм - чая, экстрактов, порошков, таблеток, капсул, сиропов, настоев, концентратов и получают из растительного, животного или минерального сырья [1,2].

Флавоноиды представляют собой широко распространённый класс биологически активных соединений растительного происхождения, обладающих выраженными антиоксидантными, противовоспалительными свойствами, а также способностью укреплять стенки капилляров. Одним из представителей данного класса является рутин, который играет важную роль в снижении оксидативного стресса, повышении эластичности сосудов и улучшении микроциркуляции. Ранее нами изучены лекарственные ресурсы для расширения фундаментальных знаний о фармакологических свойствах и актуальности с целью дальнейшего их применения в медицинской практике для профилактики и лечения. В этих исследованиях рассматривалась возможность применения лекарственного растения *Orthilia secunda* L и *Berberis vulgaris* L в фитотерапии гинекологических заболеваний и перспективы его использования при разработке новых лекарственных препаратов и БАДов на их основ [1,3].

Известно, что комбинированием БАДов и лекарственных средств разной фармакологической группы можно улучшить свойства и вызвать синергизм действия основного препарата, и при минимальных терапевтических дозах уменьшить побочные действия и увеличить терапевтический эффект [4].

Лекарственные растения *Orthilia secunda* и *Berberis vulgaris* широко применяются в народной медицине на протяжении многих лет. В связи с наличием в их составе различных биологически активных веществ, в частности флавоноидов, определение содержания рутина в экстрактах этих растений

является актуальной научной и практической задачей [5-8].

ТСХ является одним из современных методов анализа для идентификации, отличающимся простотой, быстротой и высокой чувствительностью. Данный метод широко применяется для качественного и частично количественного определения флавоноидов в растительных экстрактах. Он обеспечивает эффективное разделение и идентификацию компонентов и удобен для использования в лабораторных условиях. Хроматографическое разделение осуществляется в результате движения анализируемых веществ в тонком слое (неподвижной фазе), растворенных в растворителе или соответствующей смеси растворителей (подвижная фаза, элюент). При разделении вещества образуют на поверхности сорбента зоны адсорбции в виде пятен (круглых или эллипсовидных) или полос.

В настоящей работе разработан метод определения рутина в сухих экстрактах, полученных из смеси *Orthilia secunda* и *Berberis vulgaris* в соотношении 1:1, с использованием метода ТСХ. Были проанализированы экстракты, полученные с использованием различных растворителей, и их значения R_f сопоставлены со стандартом рутина. На основании полученных результатов определены оптимальные условия разделения и идентификации рутина. Также как альтернативный метод для идентификации и для количественного определения использовали метод ВЭЖХ.

Цель исследования. Разработка метода определения флавоноидов в экстракте комбинированного действия *OrthiBer* хроматографировани-

ем в тонких слоях сорбента для идентификации и ВЭЖХ для количественного определения.

Материалы и методы. Сырьё: сухие экстракты, полученные из смеси *Orthilia secunda* и *Berberis vulgaris* в соотношении 1:1, с использованием различных растворителей; стандартный образец рутина.

Подвижная фаза: бутанол : уксусная кислота : вода (40:10:50). 10% раствор NaOH для проявления.

Материалы: «Силуфол» пластинки, хроматографическая камера, водяная баня, сушильный шкаф, распылитель, УФ-лампа (254 нм). Для количественного определения флавоноидов использовали метод высокоэффективной жидкостной хроматографии -ВЭЖХ марки «Agilent-1200» Колонка Agilent C18 5 мкм, 4,6х250мм.

Методика. Для определения содержания рутина методом ТСХ из каждого из четырёх экстрактов и стандартного образца были отобраны навески массой 0,005 г, которые растворяли в 5 мл 90% этилового спирта с последующим нагреванием. После полного растворения растворы охлаждали. Полученные растворы наносили на стартовую линию хроматографической пластинки с помощью капилляра. После высушивания нанесение повторяли трижды.

Хроматографическую камеру насыщали системой растворителей в течение 30 минут, после чего пластин-

ку помещали в камеру и проводили хроматографирование до достижения фронтом растворителя линии финиша. Затем пластинку извлекали и высушивали до полного удаления запаха растворителя. Высушенную пластинку просматривали в УФ-свете при 254 нм, при этом пятно рутина проявлялось в виде тёмно-коричневого пятна. Далее пластинку обрабатывали 10% раствором NaOH, в результате чего пятно приобретало жёлтую окраску. Результаты определения рутина методом ТСХ представлены в таб.1 и рис.1.

Значение R_f рассчитывали по формуле:

$$R_f = \frac{a}{b}$$

где:

a – путь пятна (см),

b – путь фронта растворителя (см).

Результаты. 1-й опыт:

Стандарт – 4,5 см

70% этанол – 3,7 см

40% этанол – 3,4 см

Вода – 3,3 см

Смешанный – 3,4 см

Фронт – 7,6 см

2-й опыт:

Стандарт – 4,7 см

70% этанол – 4,2 см

40% этанол – 4,6 см

Вода – 4,6 см

Смешанный – 3,6 см

Фронт – 7,8 см

Таблица 1

Результаты определение рутина методом ТСХ

№	Растворы	Путь -1, см	Путь-2, см	Rf-1	Rf -2
1	Стандарт	4.5	4.7	0.592	0.6026
2	В 70% этанольном экстракте	3.7	4.2	0.4868	0.5384
3	В 40% этанольном экстракте	3.4	4.6	0.4473	0.5974
4	Водный экстракт	3.3	4.6	0.434	0.5974
5	Смешанная фракция (70%+40%+вода)	3.4	3.6	0.447	0.4615

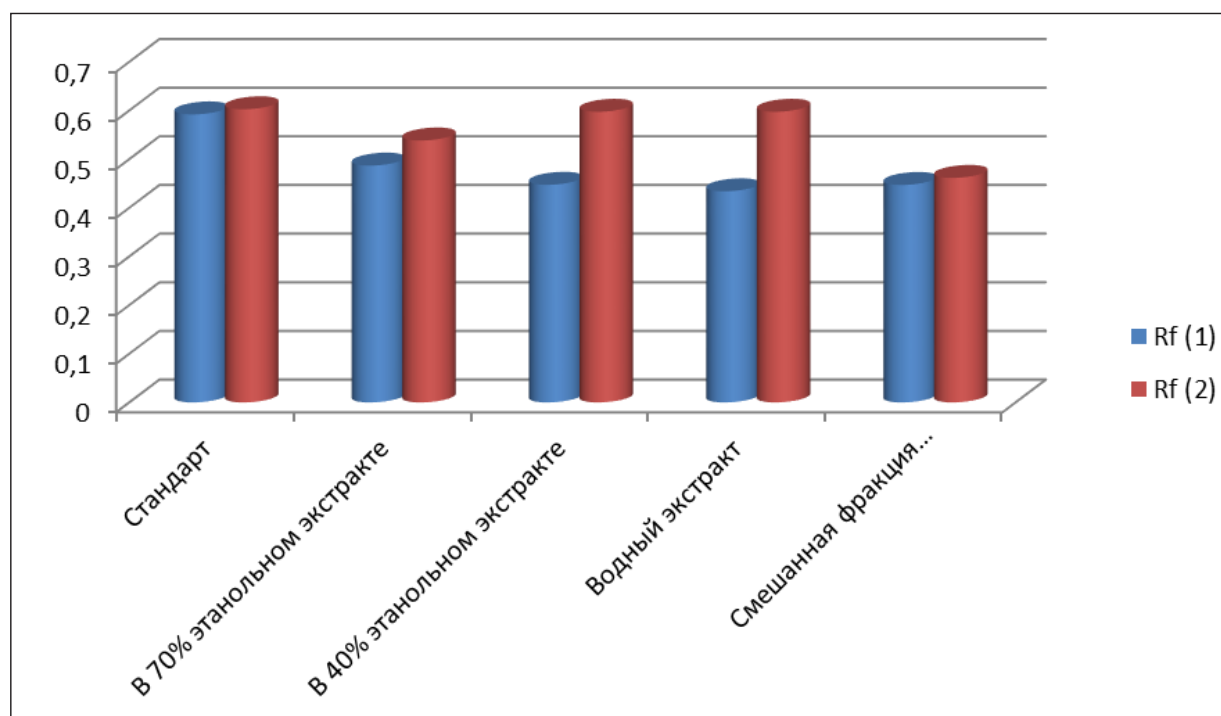


Рисунок 1. Сравнение значений Rf рутина для экстрактов, полученных в различных растворителях

Далее нами были определены валидационные характеристики метода такие как: чувствительность, селективность, линейность. Определение чувствительности метода и предела обнаружения рутина в экстрактах различными проявляющими реактивами. Результаты представлены в таб. 2.

Таблица 2

Определение чувствительности метода и предела обнаружения рутина в экстрактах различными проявляющими реактивами

Количество вещества, взятого для анализа мкг	УФ-254	Пары йода	CuSO ₄	FeCL ₃
100	+	+	+	+
50	+	+	+	+
10	+	+	+	-
5	+	+	-	-
1	-	+	-	-
0,1	-	-	-	-

Линейность оценивали по ответу аналитической аппаратуры. Приготовлены модельные растворы различных концентраций, соответствующих диапазону от 25% до 100% от указанной в соответствующей методике навески. Полученные результаты свидетельствуют, что наилучший диапазон линейности наблюдается в интервале концентраций препарата от 2 мкг/мл до 20 мкг/мл.

Также проводили идентификацию и определение количественного содержания активных веществ по флавоноидам -по доминирующему компоненту рутину. Для этого использовали метод ВЭЖХ. Исследование проводили на ВЭЖХ марки «Agilent-1200» Колонка Agilent C18 5 мкм, 4,6x250мм. Элюирование проводили в изократической режиме, качестве подвижной фазы ис-

пользовали смесь 0,1% трифторуксусная кислота и ацетонитрила в соотношении (70:30). Объемная скорость потока элюента – 1,0 мл/мин, объем вводимой пробы 2мкл. Длина в. 254, 280 нм. 100мг (образец)-10мл 70% спирт этиловый. Полученные результаты представлены на рисунках 2 и 3.

При проведении расчета, было установлено, что количественно флавоноидов содержится в экстракте 5,04 мг/г. Также данную методику определяли по критериям валидации: специфичность, линейность, сходимость, промежуточная прецизионность и правильность. Обобщенные результаты валидации будут представлены в следующих обзорах. Хроматограмма РСО рутина и Хроматограмма испытуемого раствора в экстракте представлена на рисунках 2,3.

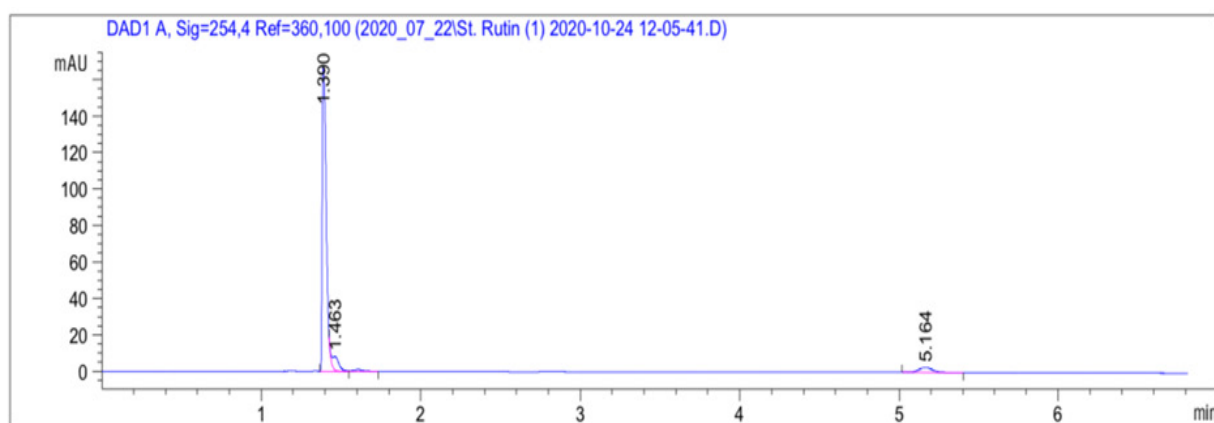


Рисунок 2. Хроматограмма РСО рутина

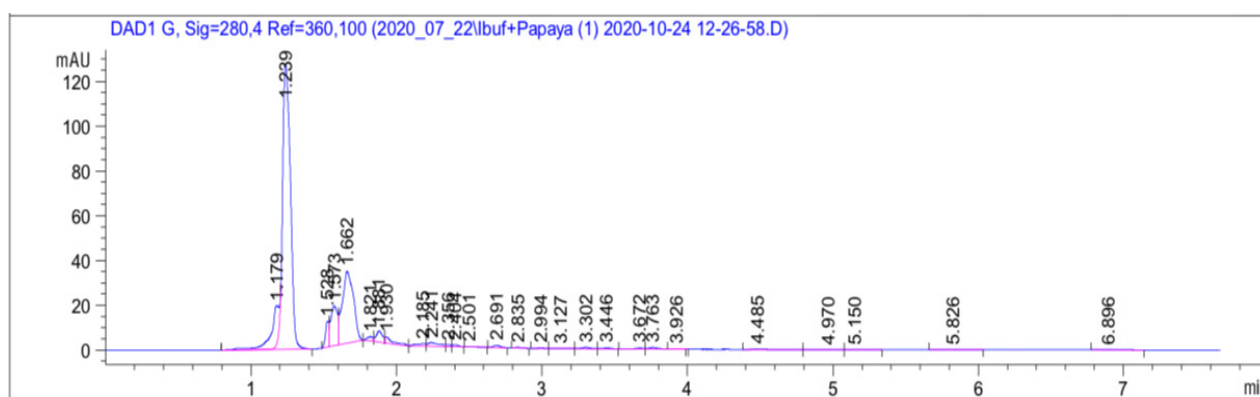


Рисунок 3. Хроматограмма испытуемого раствора в экстракте

В процессе проведения валидации аналитической методики по определению количественного содержания рутина в экстрактах, а также в сборе комбинированного состава смеси растений *Orthilia secunda* и *Berberis vulgaris*, получены достоверные результаты по валидационным характеристикам.

По критерию приемлемости: коэффициент корреляции и в том и в этом случае должен быть не менее 0,990.

Определение правильности метода. Тест выполнен одним аналитиком.

Правильность аналитической методики подтверждали на девяти приготовленных растворах стандартного образца в диапазоне концентраций от 80 до 120 % от рабочей концентрации анализируемого вещества. Полученные

результаты соответствуют критериям приемлемости. Доказывают правильность проведения методов и позволяют проводить определение количественного содержания в БАДах. Результаты разработанной методики будут включены в проект нормативного документа на БАД **OrthiBer**.

Обсуждение. В первом опыте при проведении ТСХ из-за недостаточного нанесения растворов пятна были слабо выражены, что не позволило получить достоверные результаты. Во втором опыте, при оптимальном количестве наносимого раствора, хроматографическое разделение значительно улучшилось, и рутин был четко идентифицирован. Для стандартного образца значение R_f составило око-

ло 0,59–0,60, что подтверждает корректность выбранных условий анализа. Установлено, что экстракты, полученные с использованием 40% этанола и воды, имеют значения R_f , близкие к стандарту, что свидетельствует о наличии рутина. В случае 70% этанола наблюдается некоторое снижение R_f , что может быть связано с селективностью экстракции или неполным разделением компонентов. Для смешанного экстракта отмечено значительное отклонение значений R_f , что может указывать на низкое содержание рутина или недостаточную эффективность разделения.

Заключение. В результате проведенных исследований разработан эффективный и надёжный метод определения рутина с использованием ТСХ. Установлено, что система растворителей бутанол : уксусная кислота : вода (40:10:50) является оптимальной для разделения компонентов. Определено, что характерное значение R_f для рутина составляет около 0,59. Среди исследованных экстрактов наиболее оптимальные результаты показали экстракты, полученные с использованием 40% этанола и воды.

Предложенный метод отличается простотой выполнения, быстротой и отсутствием необходимости в сложном оборудовании, что позволяет рекомендовать его для практического применения в лабораторных условиях при анализе флавоноидов, в частности рутина. Эти результаты будут использованы при стандартизации сбора(экстракта) *OrthiBer*.

Полученные же результаты количественного определения флавоноидов (по рутину) методом ВЭЖХ соответствуют критериям приемлемости. Доказывают правильность проведения методов и позволяют проводить

определение количественного содержания в БАДах. Результаты разработанной ВЭЖХ методики, также ТСХ будут включены в проект нормативного документа на БАД *OrthiBer*.

Использованная литература.

1. Сафонова Е.Ф. Эколого-гигиенические аспекты оборота биологически активных добавок/ Е.Ф. Сафонова, Н.А. Дьякова, Л.Л. Кукуева. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2016. -40 с.
2. Леонтьев В.Н. и др. Химия биологически активных веществ. Лабораторный практикум. Учебно-методическое пособие для студентов «Биотехнология», специализации «Технология ферментов, витаминов и продуктов брожения» –Минск: БГТУ, 2020. -91 с.
3. Тиллаева Г. У., Ахмаджонова Г. И. Исследования по получению биологически активной добавки комбинированного состава для использования в геникологической практике. Научно -практический журнал FARMATSIYA.2026, №1,С. 98-108.
4. Четли Эндрю. Проблемные лекарства. Health Action International. – 1998 (изд. рус.яз.) с.25-40.
5. Лёзина А.В., Тернинко И.И., Крысько М.В. Идентификация и количественное определение арбутина в траве ортилии однобокой (*Orthilia secunda*). Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021;10(4):122-
6. Левченко, Н.В. Боровая матка и другие травы для женского здоровья [Текст]: монография / Н.В. Левченко. – СПб.: Вектор, 2005. – 93 с.
7. ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕ – БАР-БАРИС. КАРОМАТОВ И. Ж. РАХМАТОВА Д. Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» №1 – январь (29) 2019 С. 197-220.
8. Сейеде Зохране Камрани Рад , Марьям Рамешрад, Хосейн Хоссейнзаде. Токсикологические эффекты *Berberis vulgaris* (барбариса) и его активного компонента берберина: обзор Iran J Basic Med Sci. 2017 Май;20(5):516–529. doi:

**ORTHIBER EKSTRAKTIDAGI
FLAVONOIDLARNI ANIQLASH VA
MIQDORINI ANIQLASH UCHUN
XROMATOGRAFIK USULIDAN
FOYDALANISH**

**Tillaeva Gulnora Urunboevna,
Axmadjonova Gulchehra Iskandar qizi,
Tillayeva Umida Maxmudjanovna**

Toshkent farmatsevtika instituti,
Toshkent, O'zbekiston Respublikasi
e-mail: gulnoratillayeva@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda biz yupqa qatlamli xromatografiya yordamida *Orthilia secunda* va *Berberis vulgaris* ning 1:1 aralashmasidan olingan quruq ekstraktlardagi rutinni aniqlash usulini ishlab chiqdik. Turli erituvchilar yordamida olingan ekstraktlar tahlil qilindi va ularning R_f qiymatlari rutin standarti bilan taqqoslandi. Olingan natijalar asosida rutinni ajratish va aniqlash uchun optimal sharoitlar aniqlandi va sezgirlik, selektivlik va chiziqlilik uchun validatsiya o'tkazildi. Yuqori samarali suyuq xromatografiya yordamida flavonoidlarni (rutin asosida) miqdoriy aniqlash natijalari ham keltirilgan. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, ekstrakt tarkibida 5,04 mg/g flavonoidlar mavjud. Usulning aniqligi va o'ziga xosligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: *Orthilia secunda*, *Berberis vulgaris*, identifikatsiya, flavonoidlar, rutin, yupqa qatlamli xromatografiya, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi, validatsiya.

**USING A CHROMATOGRAPHIC
METHOD FOR THE IDENTIFICATION
AND QUANTIFICATION OF
FLAVONOIDS IN *ORTHIBER* EXTRACT**

**Gulnora Urunbaevna Tillaeva,
Gulchehra Iskandar Akhmadzhonova,
Tillayeva Umida Makhmudjanovna**

Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan
e-mail: gulnoratillayeva@gmail.com

Abstract. In this study, we developed a method for the determination of rutin in dry extracts obtained from a 1:1 mixture of *Orthilia secunda* and *Berberis vulgaris* using thin-layer chromatography. Extracts obtained using various solvents were analyzed, and their R_f values were compared with a rutin standard. Based on the obtained results, optimal conditions for the separation and identification of rutin were determined, and validation was performed for sensitivity, selectivity, and linearity. The results of a quantitative determination of flavonoids (based on rutin) using high-performance liquid chromatography are also presented. Calculations revealed that the extract contained 5.04 mg/g of flavonoids. The accuracy and specificity of the method were determined.

Keywords: *Orthilia secunda*, *Berberis vulgaris*, identification, flavonoids, rutin, thin-layer chromatography, high-performance liquid chromatography, validation.

UDK 615.252.349.7:615.355

**DORIVOR ZANJABIL (*ZINGIBER OFFICINALE*), ODDIY SACHRATQI (*CICHORIUM INTYBUS*) VA QORA SEDANA (*NIGELLA SATIVA*)
DORIVOR O'SIMLIKLAR EKSTRAKTLARINING IN VITRO α -AMILAZA
INGIBITORLIK FAOLLIGI: ANTIDIABETIK POTENTIALNI BAHOLASH**

**Umarova Mohira Uyg'unbek qizi ¹,
Matazimov Muhammadjon Toxirjon o'g'li ²,
Atabekova Mashxura Usmanovna ²**

¹Andijon Davlat Tibiyot Instituti

² Qo'qon universiteti Andijon filiali

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

*Ushbu tadqiqotda uchta dorivor o'simlik ekstrakti: dorivor zanjabil (*Zingiber officinale*), oddiy sachratqi (*Cichorium intybus*) va qora sedana (*Nigella sativa*) in vitro α -amilaza ingibitorlik faolligi bo'yicha baholandi. Ekstraktlar quyidagi nisbatlarda suyultirildi: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500 va 1:1000, va shu suyultirishlar yordamida in vitro α -amilaza faolligini pasaytirish testi amalga oshirildi. Barcha ekstraktlar konsentratsiyaga bog'liq ingibitorlik ko'rsatdi. Eng yuqori ingibitorlik zanjabilida kuzatildi, qora sedana o'rta darajada, sachratqi esa past faollik ko'rsatdi. Natijalar ushbu o'simliklar α -amilaza ingibitorlari sifatida potensialga ega ekanini ko'rsatadi va ularni qandli diabetga qarshi tadqiqotlarda qo'llash mumkinligini taklif qiladi.*

Kalit so'zlar: qandli diabet, suyuq ekstrakt, α -amilaza, ingibitorlash, kraxmal.

Kirish. Qandli diabet organizmda insulin ishlab chiqarilishi yoki uning ta'sirida buzilishlar tufayli qondagi glyukoza miqdori uzluksiz yuqori turadigan va turli asoratlarga olib keladigan global tibbiy-ijtimoiy muammo hisoblanadi [1]. Umumiy aholi tahliliga ko'ra, butun dunyoda qandli diabet bilan yashovchi insonlar soni – 9.3% atrofida bo'lib, bu ko'rsatkich 2045 yilga kelib 10.9% gacha oshishi taxmin qilinmoqda, bu esa millionlab bemorlarning sog'liq holatiga ta'sir ko'rsatadi [2].

Ilmiy tadqiqotlar ko'rsatganidek, α -amilaza – kraxmalni glyukozaga aylan-

tiruvchi ferment bo'lib, uning ingibitorlari ovqatdan keyin qondagi glyukoza miqdorini pasaytirishda muhim terapevtik strategiyadir. Dorivor o'simliklardan olingan faol birikmalar ana shunday ingibitorlar sifatida samarali ta'sir ko'rsatishi mumkin [2]. Qo'shimcha tadqiqotlar esa ta'kidlaydiki, turli dorivor o'simliklar ekstraktlari in vitro sharoitda α -amilaza ingibitorlik faolligini ko'rsatib, ularni qandli diabetni boshqaruvda potensial nomzodlar sifatida ko'rib chiqish mumkinligini tasdiqlaydi [1][2].

Tadqiqot maqsadi. Uchta dorivor

o'simliklar – dorivor zanjabil (*Zingiber officinale*), oddiy sachratqi (*Cichorium intybus*) va qora sedana (*Nigella sativa*) – ekstraktlarining in vitro α -amilaza ingibitorlik faolligi tadqiq etiladi. Dorivor zanjabil ildizi an'anaviy tibbiyotda qandli diabet, yallig'lanish va oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda keng qo'llaniladi. Uning ildizida gingerol, shogaol va zingiberen kabi bioaktiv moddalar mavjud bo'lib, ular antioksidant va α -amilaza faoliyatini susaytirish xususiyatiga ega[1]. Oddiy sachratqi ildizi flavonoidlar, inulin va terpenoidlar bilan boy bo'lib, u qonda glyukoza darajasini nazorat qilishda samarali hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, sachratqi ildizining suvli ekstrakti α -amilaza fermentini bloklovchi xususiyatga ega va glyukoza metabolizmini sekinlashtiradi [3]. Shu sababli, u diabetni boshqarishda tabiiy va xavfsiz vosita sifatida ko'rib chiqiladi. Qora sedana urug'ida timohinon, karvakrol va boshqa fenolik birikmalar mavjud bo'lib, ular α -amilaza ingibitori sifatida samarali hisoblanadi. Shu bilan birga, u antioksidant va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarga ega, bu esa qandli diabet bilan bog'liq asoratlarni kamaytirishga yordam beradi [4].

Materiallar va usullar. Tadqiqotda foydalanilgan o'simliklar quyidagilardan iborat: dorivor zanjabil va oddiy sachratqi ildizi, qora sedana urug'lari O'zbekiston va Hindiston hududidan yig'ilgan va 2025 yilgi to'plamlar ishlatilgan. Tadqiqot uchun barcha kimyoviy reagentlar tahliliy darajada bo'lib, *Pancreatic* α -amilaza faolligi 92.8 FIP U/mg (*Sigma-Aldrich*), 1% kraxmal, 0.05 M fosfat bufer (pH 6.9) ishlatildi. Ekstraksiya jarayonida 70% etanoldan foydalanilgan.

Quritilgan va maydalangan o'simlik xomashyolari (*Zingiber officinale* va *Cichorium intybus* ildizi, *Nigella sativa*

urug'i) ekstraksiya uchun tayyorlandi. Har bir o'simlikdan 5 g kukun 50 ml 70% etanol bilan aralashtirildi. Ekstraksiyalar suv hammomida 50–60°C haroratda 60 daqiqa davomida, vaqti-vaqti bilan aralashtirib o'tkazildi. Ekstraksiya tugagach, xona haroratiga sovutildi va *Whatman№1* filtr qog'ozi orqali alohida filtrlandi. Shu bilan har bir o'simlikning suyuq filtrati alohida tayyorlandi va 0.05 M fosfat bufer (pH 6.9) yordamida quyidagi nisbatlarda suyultirildi: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500 va 1:1000, va shu suyultirishlar yordamida in vitro α -amilaza faolligini pasaytirish testi amalga oshirildi. Suyultirishlardan maqsad shundan iboratki, eng kuchli ingibitor eng past konsentratsiyada ham o'z ta'sirini yo'qotmasligidadir.

Mazkur tadqiqotda ferment preparati sifatida *Pancreatic* α -amilaza (solishtirma fermentativ faolligi – 92.8 FIP U/mg) qo'llanildi. In vitro sharoitda inson so'lagidagi fiziologik α -amilaza konsentratsiyasiga yaqin model tizim yaratish maqsadida 100 U/mL konsentratsiyali ferment eritmasi tayyorlandi.

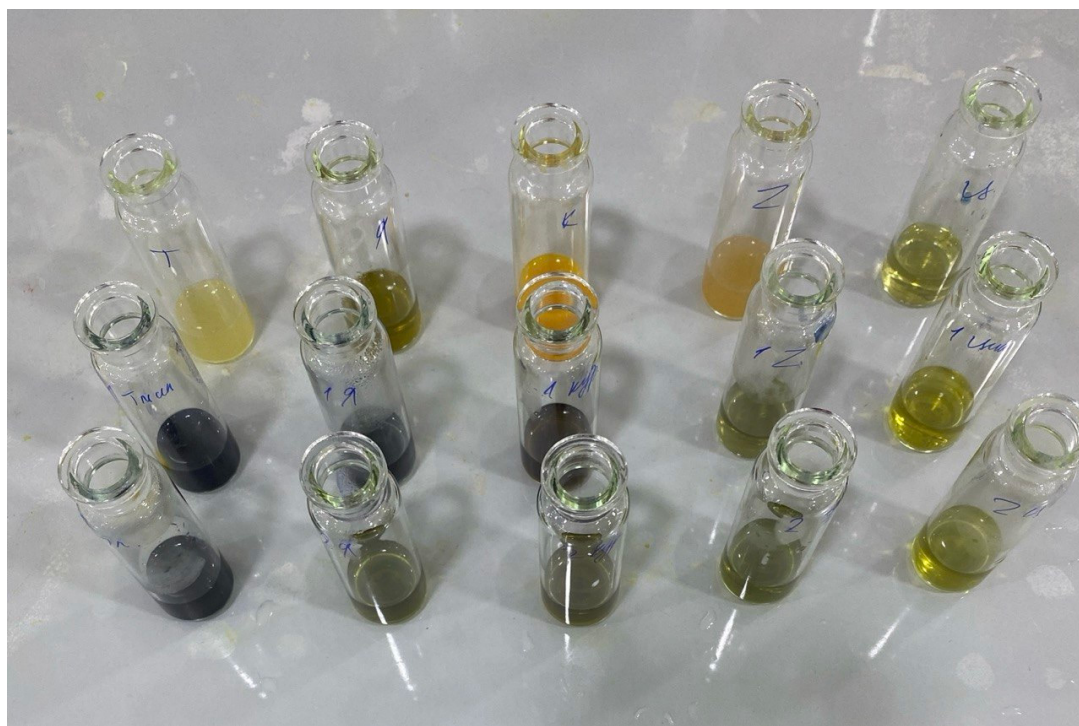
Hisob-kitoblarga muvofiq, 107.8 mg α -amilaza analitik tarozida tortib olindi. Ferment dastlab 80–90 ml hajmdagi 0.05 M fosfat bufer eritmasida (pH 6.8–7.0) eritildi. Eritish jarayoni yumshoq aralashtirish sharoitida, fermentning denaturatsiyasini oldini olish maqsadida past haroratda (4°C) amalga oshirildi. To'liq erigandan so'ng eritma hajmi shu bufer yordamida 100 ml ga yetkazildi. Tayyorlangan ferment eritmasi tajriba boshlanguniga qadar 4°C haroratda saqlandi.

Fermentativ faollikni aniqlash uchun tajriba va nazorat namunalari tayyorlandi. Tajriba namunasida 1.0 ml 1% kraxmal eritmasiga tayyor α -amilaza eritmasi qo'shildi. Natijada umumiy hajm 2.0 ml ni tashkil etdi, yakuniy kraxmal konsen-

tratsiyasi 0.5%, ferment faolligi esa 50 U/ml bo'ldi. Nazorat namunasida esa 1.0 ml 1% kraxmal eritmasiga 1.0 ml 50 mM fosfat bufer eritmasi (pH 6.8–7.0) qo'shildi. Namunalarning barchasi 37°C haroratda 15 daqiqa davomida inkubatsiya qilindi. Inkubatsiya jarayonida aralashmalar yumshoq sharoitda saqlandi. Reaksiya yakunlangach, har bir namunadan 0.5 ml olinib, unga 1–2 tomchi Lyugol (yod-kaliy yodid) eritmasi qo'shildi.

Natijalar va muhokama. Yod eritmasi kraxmalning spiral tuzilishi bilan kompleks hosil qilib to'q ko'k rang beradi.

Agar kraxmal α -amilaza ta'sirida gidrolizga uchrasa, uning molekulyar tuzilishi parchalanadi va yod bilan hosil qiladigan kompleks miqdori kamayadi, natijada rang intensivligi sezilarli darajada pasayadi yoki jigarrang tusga o'tadi. Nazorat namunasida ko'k rangning saqlanishi kraxmalning parchalanmaganini, tajriba namunasida esa rang intensivligining kamayishi *Pancreatic* α -amilazaning kraxmalni gidroliz qilish qobiliyatini tasdiqlaydi. Tajriba kamida uch marotaba takrorlandi ($n = 3$) va natijalar o'zaro solishtirildi va 1-rasmida ko'rsatildi.



1-rasm. α -amilaza ishtirokida kraxmalning gidrolizi va yod-kraxmal kompleksi rang intensivligining o'zgarishi

Shunday qilib, olingan ma'lumotlar pankreatik α -amilazaning 1% kraxmal substratiga nisbatan gidrolitik faolligini sifat jihatdan isbotladi (1-jadval).

**O'simlik ekstraktlarining α -amilaza faolligiga ta'siri
kraxmal-yod reaksiyasiga ko'ra (sifat bahosi):**

O'simlik turi	Suyultirish darajasi	α -amilaza faolligi (ingibitor ta'siri)	Rang o'zgarishi (kraxmal + yod)
Zanjabil	1:10	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:50	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:100	O'rta-kuchli ingibitor ta'siri	O'rta ko'k
	1:500	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k
	1:1000	Past ingibitor ta'siri	Juda och ko'k / sariq
Sachratqi	1:10	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:50	O'rta-kuchli ingibitor ta'siri	O'rta ko'k
	1:100	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k
	1:500	Past ingibitor ta'siri	Juda och ko'k / sariq
	1:1000	Minimal ingibitor ta'siri	Sariq
Qora sedana	1:10	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:50	Kuchli ingibitor ta'siri	Intensiv ko'k-siyoh
	1:100	O'rta-kuchli ingibitor ta'siri	O'rta ko'k
	1:500	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k
	1:1000	O'rta ingibitor ta'siri	Och ko'k

Jadvalda α -amilaza faolligini “Kuchli”, “O'rta”, “Kam” kabi sifat bahosi bilan ko'rsatish laboratoriyada yod testi asosida belgilangan.

Xulosa. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, barcha uch ekstrakt α -amilaza faolligini pasaytiruvchi potensialga ega. Ularning ta'siri ekstrakt konsentratsiyasiga bog'liq va bioaktiv birikmalar bilan izohlanadi. Shu bilan birga, *Nigella sativa* eng barqaror va kuchli ingibitor sifatida ajralib turadi, bu esa uning davolashda foydali bo'lishi mumkin bo'lgan imkoniyatlarini qo'shimcha ilmiy asoslaydi. Mazkur kuza-tuvlar kraxmal parchalanishining o'simlik

ekstraktlari yordamida nazorat qilinishini isbotlaydi va in vitro farmakologik testlarda qo'llanilish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Lovepreet K., Shabnam, Ashish S., Rattan Deep Singh. Alpha amylase inhibitor as an *Anti-diabetic potential from medicinal plants: A Review*. International Journal of Ayurvedic Medicine, 2022. – 925–932 b.
2. Febriyanti R.M., Indradi R.B., Maisyarah I.T., Iskandar Y., Susanti R.D., Lestari D. Alpha-amylase and alpha-glucosidase enzymes inhibition and antioxidant potential of selected medicinal plants used as anti-diabetes by Sundanese community in West Java, Indonesia // *BMC Complementary Medicine and*

Therapies (Springer Nature), 2025. – 426 b.

3. Khadayat K., Marasini B.P., Gautam H. Evaluation of the alpha amylase inhibitory activity of Nepalese medicinal plants used in the treatment of diabetes mellitus // *Clinical Phytoscience (Springer Open)*, 2020. – 34 b.

4. Sudha P., Zinjarde S.S., Bhargava S.Y., Kumar A.R. Potent α -amylase inhibitory activity of Indian Ayurvedic medicinal plants // *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2011. – 5 b.

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ – ИМБИРЬ
ЛЕКАРСТВЕННЫЙ (*ZINGIBER OFFICINALE*),
ЦИКОРИЙ ОБЫКНОВЕННЫЙ (*CICHORIUM
INTYBUS*) И ЧЁРНЫЙ ТМИН (*NIGELLA
SATIVA*): ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕЙ
АКТИВНОСТИ А-АМИЛАЗЫ *IN VITRO*
И ОЦЕНКА АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА**

**Умарова Мохира Уйгунбек кизи¹,
Матазимов Мухаммаджон
Тохиридзон угли²,
Атабекова Машхура Усмановна²**

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

¹Андижанский Государственный
Медицинский Институт

²Андижанский Филиал Кокандского
Университета

В данном исследовании оценивалась *in vitro* ингибирующая активность α -амилазы экстрактов трёх лекарственных растений: имбиря лекарственного (*Zingiber officinale*), цикория обыкновенного (*Cichorium intybus*) и чёрного тмина (*Nigella sativa*). Экстракты разводили в следующих соотношениях: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500 и 1:1000, после чего проводился тест по снижению активности α -амилазы *in vitro*. Все экстракты проявляли ингибирующую активность, зависимую от концентрации. Наибольшая ингибиторная активность наблюдалась у имбиря, средняя – у чёрного тмина, а цикорий проявил низкую активность. Результаты показывают, что эти растения обладают потенциалом как ингибиторы α -амилазы и могут быть использованы в исследованиях, направленных на разработку средств против сахарного диабета.

Ключевые слова: сахарный диабет, жидкий экстракт, α -амилаза, ингибирование, крахмал.

**IN VITRO α -AMYLASE INHIBITORY
ACTIVITY OF MEDICINAL PLANT
EXTRACTS OF GINGER (*ZINGIBER
OFFICINALE*), CHICORY (*CICHORIUM
INTYBUS*), AND BLACK CUMIN
(*NIGELLA SATIVA*): EVALUATION OF
ANTIDIABETIC POTENTIAL**

**Umarova Mohira Uyg'unbek qizi¹,
Matazimov Muhammadjon
Toxirjon o'g'li²,
Atabekova Mashxura Usmanovna²**

e-mail: mohiraotabekova494@gmail.com

¹Andijan State Medical Institute

²Kokand University, Andijan Branch

In this study, the *in vitro* α -amylase inhibitory activity of extracts from three medicinal plants—ginger (*Zingiber officinale*), chicory (*Cichorium intybus*), and black cumin (*Nigella sativa*)—was evaluated. The extracts were diluted in the following ratios: 1:10, 1:50, 1:100, 1:500, and 1:1000, and these dilutions were used to perform an *in vitro* α -amylase inhibition assay. All extracts exhibited concentration-dependent inhibitory activity. The highest inhibition was observed with ginger, moderate inhibition with black cumin, and the lowest activity with chicory. The results indicate that these plants have potential as α -amylase inhibitors and suggest their possible application in antidiabetic research.

Keywords: diabetes mellitus, liquid extract, α -amylase, inhibition, starch.

YDK 577.352.465

MESOBUTHUS EUPEUS CHAYON ZAHARINING SINAPTOSOMAL KALSIY TRANSPORTIGA TA'SIRI

Fazliddinov Shamsiddin Jamoliddin o'g'li¹, Qozoqov Islom Baxtiyarovich²,
Nasirov Qobil Erkinovich², Mirzaaxmedov Sharafitdin Yashinovich¹

¹O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Bioorganik kimyo instituti.

²O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi Biofizika va biokimyo instituti.
Toshkent, O'zbekiston

Ushbu tadqiqotda Mesobuthus eupeus chayonidan ajratib olingan zahar fraksiyalarining sog'lom kalamushlar bosh miya sinaptosomalarida kalsiy ionlari (Ca^{2+}) transportiga va ion kanallari faoliyatiga ta'siri o'rganildi. Zahar tarkibidan ajratilgan to'qqizta fraksiya (IV-1–IV-9) sinaptosomal Ca^{2+} dinamikasiga ta'siri bo'yicha baholandi. Tajribalarda Ca^{2+} –sezuvchi Fluo-4 AM fluoressent zondidan foydalanildi. NMDA-retseptorlari va kuchlanishga bog'liq natriy kanallari ishtirokini aniqlash maqsadida lamotridjin, Mg^{2+} va glitsin qo'llanildi. Olingan natijalar IV-2, IV-4, IV-5 va IV-6 fraksiyalarining Ca^{2+} transportini sezilarli darajada kuchaytirishini va ularning natriy kanallari hamda NMDA-retseptorlari bilan funksional bog'liqligini ko'rsatdi. Ushbu fraksiyalar sinaptik kalsiy gameostazini modulyatsiya qiluvchi biologik faol peptidlar sifatida qiziqish uyg'otadi.

Kalit so'zlar: *Mesobuthus eupeus, sinaptosoma, Ca^{2+} transporti, NMDA-retseptor, chayon zahri.*

Kirish: Kalsiy ionlari neyronlarda signal uzatish, sinaptik plastiklik, neyromediatorlar ajralishi hamda o'rganish va xotira jarayonlarida markaziy o'rin tutadi. Sinaptik faoliyatning asosiy regulyatorlaridan biri bo'lgan glutamat ionotrop va metabotrop retseptorlar orqali Ca^{2+} oqimini boshqaradi [1, 2]. Ayniqsa, NMDA-retseptorlari orqali Ca^{2+} ning hujayra ichiga kirishi neyron signalizatsiyasining muhim mexanizmlaridan hisoblanadi. NMDA-retseptorining normal ish faoliyati buzulishi epilepsiya holatiga olib kelishi ma'lum [3]. Chayon zaharlari ion kanallari va retseptorlarga yuqori selektivlik bilan ta'sir qiluvchi biologik faol peptidlar manbai sifa-

tida keng o'rganilmoqda [4]. Mesobuthus eupeus chayoni zaharining ayrim komponentlari neyron ion kanallari faoliyatini modulyatsiya qilishi mumkin. Shu nuqtai nazardan ushbu ishda Mesobuthus eupeus zahar fraksiyalarining sinaptosomal kalsiy transporti va ion kanallariga ta'sirini aniqlash maqsad qilib olindi.

Tadqiqotning maqsadi. Chayon zahari tarkibidagi peptidlarning ion kanallariga ta'sirini o'rganish.

Tadqiqot obyektlari va usullari. Tadqiqot ob'ekti sifatida Mesobuthus eupeus chayoni zaharidan ikki bosqichli xromatografik ajratish usuli yordamida olingan IV-1–IV-9 fraksiyalar hamda sog'lom oq

kalamushlar bosh miyasi sinaptosomalari xizmat qildi.

Tadqiqotda differensial sentrifuga, fluorescent zond va spektrofotometriya usullaridan foydalanildi.

Gel filtratsiya va ion almashinish xromatografiya usulida chayon zaxrini fraksiyalash.

Avvalgi ishlarimiz asosida *Mesobuthus eupeus* chayon zaxri ikki bosqichli xromatografiya usulida 9 ta fraksiyaga ajratildi [5].

Kalamush bosh miyasidan sinaptosomalarni ajratib olish.

Kalamush bosh miyasidan sinaptosomalalar suspenziyasi differensial sentrifugatsiya usuli yordamida ajratib olindi. Izolyatsiya jarayoni C.W. Cotman tomonidan ishlab chiqilgan va keyinchalik modifikatsiya qilingan metod asosida amalga oshirildi [6]. Kalamush bo'yin umurtqasini dislokatsiya qilish yo'li bilan o'ldirildi. Shundan so'ng bosh suyagi jarrohlik usulida ochilib, bosh miya tezkor ravishda ajratib olindi. Olingan miya namunasi 4 °C haroratda pH = 7,4 bo'lgan inkubatsiya muhitida gomogenezatsiya qilindi. Inkubatsiya muhitining tarkibi: 0,32 M saxaroza, 0,01 M Tris-HCl va 0,5 mM EDTA. Gomogenezatsiya miya to'qimasi va muhit nisbati 1:10 bo'lgan holda amalga oshirildi. Sinaptosomalarni ajratib olish ikki bosqichli differensial sentrifugalash orqali bajarildi. Birinchi bosqichda gomogenat 4500 aylanish/minut tezlikda 10 daqiqa davomida sentrifuga qilindi. Hosil bo'lgan supernatant ehtiyotkorlik bilan ajratib olinib, ikkinchi bosqichda 14000 aylanish/minut tezlikda 20 daqiqa davomida sentrifuga qilindi. Olingan cho'kma sinaptosomalalar fraksiyasi sifatida ishlatildi va keyingi tajribalar uchun mos muhitda qayta suspenziyalandi.

Kalamush bosh miyasi sinaptoso-

malarida hujayra ichki Ca^{2+} konsentratsiyasini aniqlash usuli.

Kalamush bosh miyasidan ajratib olingan sinaptosomalalar suspenziyasida hujayra ichki kalsiy ionlari konsentratsiyasidagi o'zgarishlar ($[\text{Ca}^{2+}]_{\text{in}}$) Grynkiewicz tomonidan ishlab chiqilgan metod asosida aniqlandi [7]. Sinaptosomalalar tarkibidagi hujayra ichki Ca^{2+} miqdorini aniqlash uchun yuqori sezgirlikka ega bo'lgan fluorescent zond – Fluo-4 AM qo'llanildi. Tajribalarda sinaptosomalalar konsentratsiyasi 1×10^8 zarracha/ml qilib olindi. Fluo-4 AM fluorescent zondini tayyorlash uchun 1 mg quruq Fluo-4 AM kukuni 135 μL dimetilsulfoksid (DMSO) da eritilib, 1 mM konsentratsiyadagi ishchi eritma olindi [8]. Sinaptosomalarni bo'yash jarayonida 80 μL sinaptosoma suspenziyasi va 12 μL Fluo-4 AM eritmasi 2 ml Krebs-Ringer bufer eritmasiga qo'shildi. Olingan aralashma 37 °C da 30 daqiqa davomida inkubatsiya qilindi. Inkubatsiyadan so'ng Fluo-4 AM sinaptosoma membranasi orqali hujayra ichiga kirib, hujayra ichki esterazalar ta'sirida asetoksimetil (AM) guruhi ajraladi va faol fluorescent shaklga o'tadi. Fluo-4 AM yuqori affinitetga ega Ca^{2+} xelatori bo'lib, hujayra ichki kalsiy ionlarini yuqori sezgirlik bilan aniqlash imkonini beradi. Zond past sitotoksiklikka ega bo'lib, hujayra ichiga yaxshi penetratsiyalanadi. Ca^{2+} ionlari bilan bog'langanda Fluo-4 kuchli floresans signal hosil qiladi, bu esa sinaptosomalalar ichidagi $[\text{Ca}^{2+}]_{\text{in}}$ o'zgarishlarini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi.

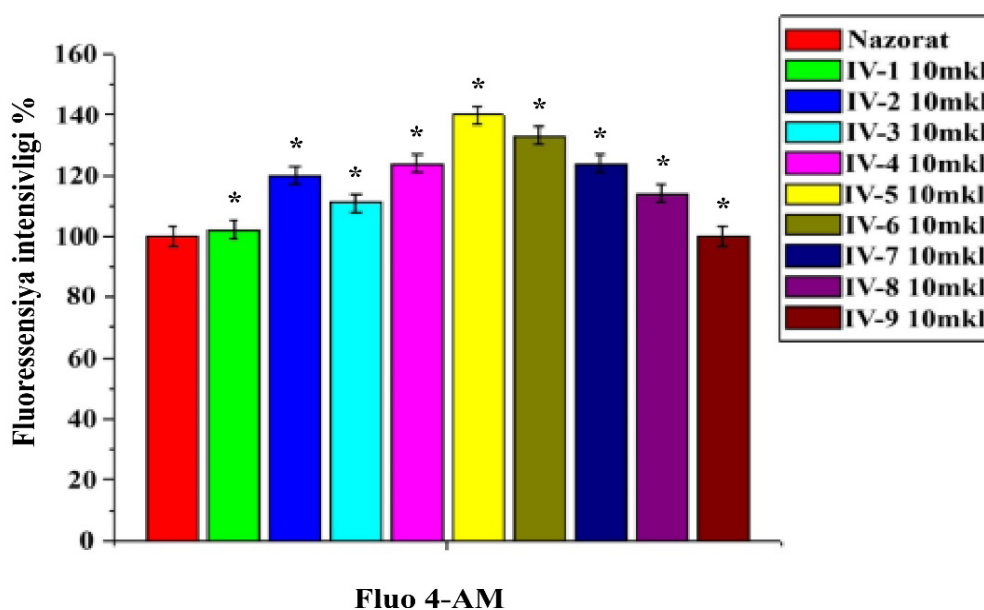
L-glutamatning faolligi ta'sirida fluoressensiya intensivligi o'zgarishi va erkin kalsiy $[\text{Ca}^{2+}]_{\text{in}}$ ning sitoplazmatik miqdorining o'zgarishlari bilan baholandi. Zamonaviy elektrofizilogik eksperimental tadqiqotlarda glutamat regulyatsiyasi mexanizmini tahlil qilish sinapslarda Ca^{2+}

transporti dinamikasini baholashning standart usuli hisoblanadi. Shu bilan birga Fluo-4AM fluoressensiya zondidan foydalanilishi fluoressensiya intensivligini qayd etish asosida sinaptosomalarda Ca^{2+} transportiga biologik faol moddalarni ta'sirini baholash bo'yicha etarlicha ishonchli ma'lumotlarni olish imkonini beradi.

Tajribalarda Ca^{2+} -sezuvchi dastlab Fluo 4-AM zondi yordamida olib borildi. Fluo 4-AM xujayra ichki kaltsiy miqdorini aniqlovchi zond bo'lib, uni yordamida izolyatsiyalangan organenllalardan iborat suspentsiyalarda, butun to'qimalarda va to'qimalar tarkibidagi xujaylarda bo'ladigan jarayonlarni o'rganish imkoniyatini beradi. tajribalarda chayon zaxri fraktsiyalari Ca^{2+} ionlarini kompleks holatda bog'lab oluvchi (1mM) EGTA bilan

inkubatsiya ($[\text{Ca}^{2+}]_{\text{out}}=0$ mM) qilinganida fluoressensiya intensivligi nazoratga nisbatan o'zgarishi o'rganildi.

Ushbu fraktsiyalarni sinapslar kaltsiy transportiga ta'sirini o'rganganimizda IV-2, IV-3, IV-4, IV-5, IV-6, IV-7, IV-8 fraktsiyalari 10mkg/ml kontsentratsiyada sinaptosoma membranalaridagi Ca^{2+} ionlari miqdori oshganligi tufayli sinaptosomalar suspenziyasida fluoressensiya intensivligini oshirishi ma'lum bo'ldi (1-rasm). IV-1, IV-3, IV-8 va IV-9 zahar fraktsiyalari fluoressensiya intensivligiga ta'sir ko'rsatmadi. Ushbu tajribalarda IV-2, IV-4, IV-5, IV-6, IV-7 zahar fraktsiyalari ta'sirida membranaga bog'liq kaltsiy miqdorini oshishi, ularning xujayra ichki kaltsiy depolariga ta'sir qilishidan dalolat beradi.



1-rasm. IV-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 zaharlarining sinaptosomalar suspenziyasida Fluo 4-AM fluoressensiya intensivligiga ta'siri. * - $P < 0.05$; ($n = 6$).

Keyingi tajribalarda ushbu zahar fraktsiyalarini natriy kanallari blokatori Lamotridjin (50mkm), NMDA-retseptori antagonisti Mg^{2+} , va NMDA-retseptori agonisti glitsin fonida tekshirildi.

Potentsialga bog'liq natriy kanallari ingibirlanishi natijasida presinaptik ter-

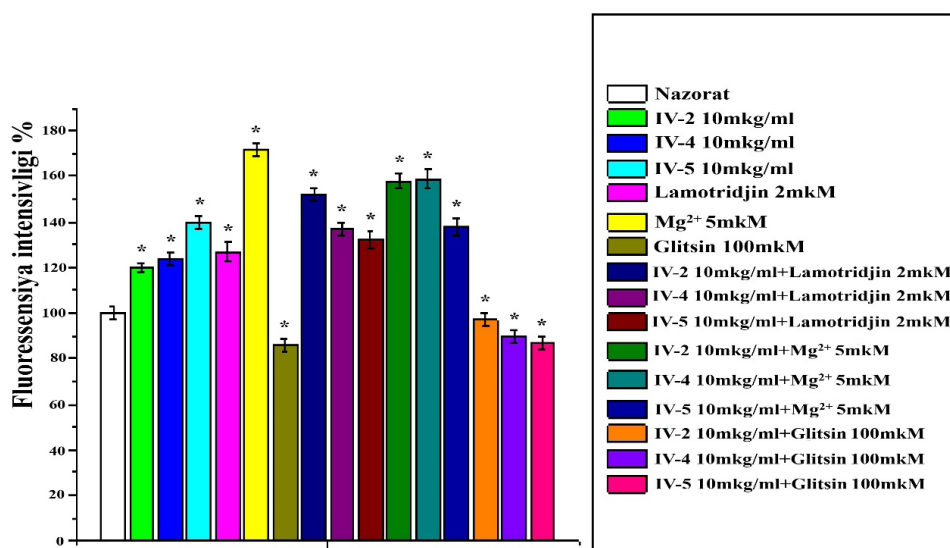
minallarda kaltsiy ionlari almashinuvi-ga zahar fraktsiyalarini ta'sirini aniqlash uchun biz Lamotrijin preparatidan foydalandik. Lamotrijin presinaptik neyron membranalarini barqarorlashtirish orqali qo'zg'atuvchi neyromediator - glutamatning chiqarilishini bloklaydi. Lamotrijin

glutamatning chiqarilishini modulyatsiya qilish orqali eksaytotoksiklikni oldini oladi va neyron tarmoqlarni barqarorlashtiradi

Keyingi tajribalarda IV-2, IV-4, IV-5 zahar fraktsiyalarining natriy kanallari blokatori Lamotridjin (2 mkM) NMDA-retseptori antagonist Mg^{2+} , va agonisti glitsin fonida sinaptosomalar suspenziyasida Fluo-4 AM fluoressensiya intensivligiga ta'siri o'rganildi. IV-2 zahar fraktsiyasi sinaptosoma suspenziyasi bilan inkubatsiya sharoitida fluoressensiya intensivligini 20 % ga oshirdi, Lamotridjin 2 mkM esa 27 % ga, IV-2 zahar fraktsiyasi va Lamotridjin inkubatsiyasida intensivlik 52 % ga oshdi. Bunda IV-2 zahar fraktsiyasi va Lamotridjin o'zaro sinergik ta'sir qilishi, yoki Lamotridjin IV-2 zahar fraktsiyasini kanal bilan bog'lanishini stimullashini taxmin qilishimiz mumkin. IV-5 zahar fraktsiyasi Lamotridjin bog'lanadigan uchastkaga sezilarli ta'sir etmasligi aniqlandi. IV-5 zahar fraktsiyasi sinaptosoma suspenziyasi bilan inkubatsiya sharoitida fluoressensiya intensivligini 40 % ga oshirdi, Lamotridjin 2 mkM esa 27 % ga, IV-5 zahar fraktsiyasi va Lamotridjin inkubatsiyasida esa fluoressensiya intensivligini osh-

ishi kutilganidan nisbatan kam ya'ni 32 % ni tashkil qildi. Bu Lamotridjinni IV-5 zahar fraktsiyasi ta'siriga nisbatan qisman antagonist ekanligini ko'rsatadi va bir uchastkaga raqobatlashish natijasida Lamotridjin IV-5 zahar fraktsiyasi faolligini kuchsiz ingibirlashini taxmin qilishimiz mumkin. Xulosa IV-2, va IV-5 zahar fraktsiyalari natriy kanaliga bloklovchi ta'sir qilishini xulosa qilishimiz mumkin

IV-2, IV-4 va IV-5 zahar fraktsiyalari NMDA retseptorining magniy saytiga ta'sirini o'rganganimizda IV-2 va IV-4 zahar fraktsiyalari magniy bilan birgalikdagi inkubatsiyasida fluoressensiya intensivligi zahar fraktsiyalariga nisbatan oshganlashini, lekin magniyni o'zini ta'siriga nisbatan susayganini ko'rishimiz mumkin. Bundan IV-2 va IV-4 zahar fraktsiyalari va magniy o'rtasida kuchsiz konkurent ta'sir mavjud deb xulosa qilishimiz mumkin. IV-5 zahar fraktsiyasi va magniy o'rtasida esa konkurent ta'sir IV-2 va IV-4 zahar fraktsiyalariga nisbatan ancha kuchliroq ekanligi aniqlandi (2-rasm). Xulosa: IV-5 zahar fraktsiyasi NMDA retseptorining magniy saytiga ta'sir qilishini xulosa qilishimiz mumkin.



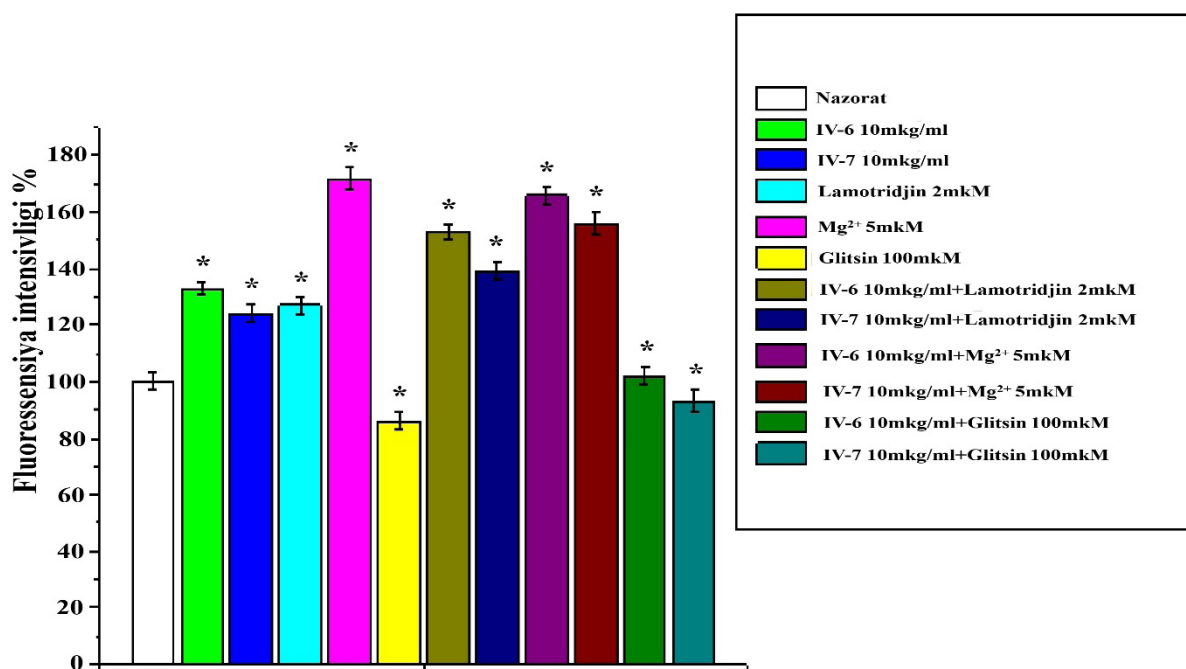
2-rasm. IV-2, IV-4 va IV-5 zahar fraksiyalarining natriy kanallari blokatori Lamotridjin (2 mkM) NMDA-retseptori antagonist Mg^{2+} va agonisti glitsin fonida sinaptosomalar suspenziyasida Fluo-4 AM fluoressensiya intensivligiga ta'siri.

* - $P < 0.05$; (n = 6).

IV-2, IV-4, IV-5 zahar fraktsiyalarini glitsin saytiga tekshirganimizda zahar fraktsiyalarini glitsin bilan inkubatsiyasi sharoitida fluoressensiya intensivligi glitsinga nisbatan deyarli o'zgarishsiz bo'ldi (2-rasm). Demak zahar fraktsiyalari glitsin saytiga ta'sir etmadi deb xulosa qilishimiz mumkin. Demak biz zahar fraktsiyalarini glitsin saytiga ta'sir etmadi deb xulosa qilishimiz mumkin.

IV-6 va IV-7 zahar fraktsiyalari ham Lamotridjin, Mg^{2+} va glitsin fonida alohida-alohida o'rganildi. IV-6 zahar fraksiyasi sinaptosoma suspenziyasi bilan inkubatsiya sharoitida fluoressensiya intensivligini 33 % ga oshirdi, Lamotridjin 2 mkM esa 27 % ga, IV-6 zahar fraksiyasi va Lamotridjin inkubatsiyasida intensivlik 53 % ga oshdi. Bundan IV-6 zahar fraksi-

yasi Lamotridjin funksiyasini stimullashini taxmin qilishimiz mumkin. IV-7 zahar fraksiyasi va Lamotridjin inkubatsiyasida fluoressensiya intensivligi IV-7 zahar fraksiyasiga va Lamotridjingga nisbatan deyarli o'zgarmadi, demak IV-7 zahar fraksiyasi natriy kanallariga ta'sir etmasligini taxmin qilishimiz mumkin. IV-7 zahar fraksiyasini NMDA retseptorining magni saytiga ta'sirini o'rganganimizda IV-7 zahar fraksiyasi magniy bilan birgalikdagi inkubatsiyasida fluoressensiya intensivligi zahar fraksiyasiga nisbatan oshganlashini, lekin magniyni o'zini ta'siriga nisbatan susayganini ko'rishimiz mumkin (3-rasm). Bundan IV-7 zahar fraksiyasi va magniy o'rtasida kuchsiz konkurent ta'sir mavjud deb xulosa qilishimiz mumkin.



3-rasm. IV-6 va IV-7 zahar fraksiyalarining natriy kanallari blokatori Lamotridjin (2 mkM), NMDA-retseptori antogonisti Mg^{2+} va agonisti glitsin fonida sinaptosomalar suspenziyasida Fluo-4 AM fluoressensiya intensivligiga ta'siri.

* - $P < 0.05$; ($n = 6$).

Muhokama

Olingan natijalar Mesobuthus eupeus zaharining ayrim fraksiyalari sinaptosomal kalsiy homeostazini modulyatsiya

qilish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatadi. Ayniqsa, IV-2, IV-4, IV-5 va IV-6 fraksiyalarining natriy kanallari va NMDA-retseptorlari bilan funksional o'zaro ta'siri

ularning neyron qo'zg'aluvchanligiga bevosita ta'sir ko'rsatishini anglatadi. Ushbu fraksiyalar Ca^{2+} oqimini oshirish orqali sinaptik uzatishni kuchaytirishi mumkin. Xulosa *Mesobuthus eupeus* chayoni zaharidan ajratilgan ayrim fraksiyalar sinaptosomal Ca^{2+} transportini faol modulyatsiya qiladi. IV-2, IV-4, IV-5 va IV-6 fraksiyalari natriy kanallari va NMDA-retseptorlari orqali ta'sir ko'rsatib, sinaptik kalsiy homeostazini o'zgartiradi. Bundan tashqari Plazma membranasi kalsiy ATFazlari (PMCA) yoki $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ almashinuvchilari faol-ligini oshirish kabi kompensatsion mexanizmlar sitozol orqali kalsiyning oshishiga yordam berishi orqali kalsiy yetishmovchiligini yanada kuchaytirishi mumkin. [9]. Ushbu fraksiyalar neyrofarmakologik tadqiqotlar va yangi ion-kanal modulyatorlarini yaratish uchun istiqbolli biologik faol moddalar hisoblanadi.

Xulosa. *Mesobuthus eupeus* chayoni zaharidan ajratilgan fraksiyalarning kalamush bosh miyasi sinaptosomalarda Ca^{2+} transportiga ta'siri o'rganildi. Olingan natijalar IV-2, IV-4, IV-5 va IV-6 fraksiyalarining sinaptosomalarda hujayra ichki Ca^{2+} miqdorini sezilarli darajada oshirishini ko'rsatdi. Lamotridjin, Mg^{2+} va glitsin ishtirokidagi tajribalar ushbu fraksiyalarning natriy kanallari va NMDA-retseptorlari bilan funksional bog'liqligini ko'rsatdi. Ayniqsa, IV-5 fraksiyasi NMDA-retseptorining Mg^{2+} -sezgir mexanizmlari bilan o'zaro ta'sir qilishi mumkinligi aniqlandi. Olingan natijalar *Mesobuthus eupeus* zahari tarkibida sinaptik kalsiy homeostazini modulyatsiya qiluvchi biologik faol peptidlar mavjudligini ko'rsatadi. Ushbu fraksiyalar neyrofarmakologik tadqiqotlar va yangi ion-kanal modulyatorlarini yaratishda istiqbolli manba bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. William A. Catterall. Voltage-Gated Calcium Channels. Cold spring harbor perspectives in biology. 2011;3, Page/1-28. // doi: 10.1101/cshperspect.a003947
2. Souto, A.C., Tempone, M.H., Gonçalves, L.A.C. et al. NMDA Receptor Activation and Ca^{2+} /PKC Signaling in Nicotine-Induced GABA Transport Shift in Embryonic Chick Retina. *Neurochem Res* 48, 2104–2115 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11064-023-03870-7>
3. Kapur J. Role of NMDA receptors in the pathophysiology and treatment of status epilepticus. *Epilepsia Open*. 2018 Nov 2;3(Suppl Suppl 2):165-168. //doi: 10.1002/epi4.12270. PMID: 30564775; PMCID: PMC6293062.
4. Wang XG, Zhu DD, Li N, Huang YL, Wang YZ, Zhang T, Wang CM, Wang B, Peng Y, Ge BY, Li S, Zhao J. Scorpion Venom Heat-Resistant Peptide is Neuroprotective against Cerebral Ischemia-Reperfusion Injury in Association with the NMDA-MAPK Pathway. *Neurosci Bull*. 2025 Mar;41(3):549-550. // doi: 10.1007/s12264-024-01340-w.
5. Shamsiddin J. Fazliddinov, Uchkun J. Ishimov, Shukhratjon S. Olimjonov, Kabil E. Nasirov, Akmal M. Asrorov, Ildiko Matusikova, Jamolitdin F. Ziyavitdinov, Ahmidin Wali, Sharafitdin Y. Mirzaakhmedov. A new chlorotoxin from *Mesobuthus eupeus* possessing insectotoxic property. *Nova Biotechnologica et Chimica*. (2025) 24(1): e2079. // DOI: 10.34135/nbc.2079
6. Massaro T.S., Chandra, S.S., Vidyadhara D.J. Subcellular Fractionation for the Isolation of Synaptic Components from the Murine Brain. // *J. Vis. Exp.* –2022. V.187. – P. 64574, doi:10.3791/64574.
7. Qiu L, Huang D, Wang Y, Qu H. Staining the Cytoplasmic Ca^{2+} with Fluo-4/AM in Apple Pulp. *J Vis Exp*. 2021 Nov 6;(177). doi: 10.3791/62526. PMID: 34806711..
8. Mamadaminov Rakhmatjon Rakhimjon oglu, & Khoshimov Nozimjon Numonjonovich. (2025). Study of The Effect of Polyphenol Plantagin On Calcium Trans-

port in The Presence of NMDA Receptor Agonists and Antagonists. *American Journal Of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation*, 5(07), 11–15. <https://doi.org/10.37547/ajbsp/Volume05Issue07-03>

9. Қозоқов Ислон Бахтиярович, Дедабоев Жобир Исмоил ўғли, Хошимов Нозим Нумонжонович. Гипотиреоз касаллиги моделлаштирилган каламушларҳолатлари ва биокимёвий ўзгаришларини ва бош миясинаптосомасидаги кальций миқдорини аниқлаш. *infeksiya, immunitet va farmakologiya*. No4/2025. Page-192-200.

зим Нумонжонович. Гипотиреоз касаллиги моделлаштирилган каламушларҳолатлари ва биокимёвий ўзгаришларини ва бош миясинаптосомасидаги кальций миқдорини аниқлаш. *infeksiya, immunitet va farmakologiya*. No4/2025. Page-192-200.

ВЛИЯНИЕ ЯДА СКОРПИОНА *MESOBUTHUS EUPEUS* НА СИНАПТОСОМАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ КАЛЬЦИЯ

Фазлиддинов Шамсиддин
Жамолиддин ўғли¹,
Қозоқов Ислон Бахтиярович²,
Насиров Қобил Еркинович²,
Мирзаахмедов Шарафитдин Яшинович¹

¹Институт биоорганической химии имени
акад. А. С. Садыкова АН РУз

²Национальный университет Узбекистана
им. Мирзо Улугбека Институт биофизики и
биохимии

В данном исследовании изучено влияние фракций яда скорпиона *Mesobuthus eupeus*, выделенных из яда, на транспорт ионов кальция (Ca^{2+}) и активность ионных каналов в синапсосомах головного мозга здоровых крыс. Девять фракций яда (IV-1–IV-9) были оценены по их воздействию на динамику синапсосомального Ca^{2+} . В экспериментах использовали флуоресцентный зонд Fluo-4 AM, чувствительный к Ca^{2+} . Для определения участия NMDA-рецепторов и потенциал-зависимых натриевых каналов применяли ламотриджин, Mg^{2+} и глицин. Полученные результаты показали, что фракции IV-2, IV-4, IV-5 и IV-6 значительно усиливают транспорт Ca^{2+} и функционально связаны с натриевыми каналами и NMDA-рецепторами. Эти фракции представляют интерес как биологически активные пептиды, способные модулировать синаптический кальциевый гомеостаз.

Ключевые слова: *Mesobuthus eupeus*, синапсосома, транспорт Ca^{2+} , NMDA-рецептор, яд скорпиона.

EFFECTS OF *MESOBUTHUS EUPEUS* VENOM ON CALCIUM TRANSPORT IN SYNAPTOSOMES

Fazliddinov Shamsiddin Jamoliddin
o'g'li¹, Qozoqov Islom Baxtiyarovich²,
Nasirov Qobil Erkinovich²,
Mirzaaxmedov Sharafitdin
Yashinovich¹

¹Institute of Bioorganic Chemistry, Academy
of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

²National University of Uzbekistan named
after Mirzo Ulugbek Institute of Biophysics
and Biochemistry

In this study, the effects of venom fractions isolated from the scorpion *Mesobuthus eupeus* on calcium ion (Ca^{2+}) transport and ion channel activity in brain synaptosomes of healthy rats were investigated. Nine fractions (IV-1–IV-9) isolated from the venom were evaluated for their effects on synaptosomal Ca^{2+} dynamics. A Ca^{2+} -sensitive fluorescent probe, Fluo-4 AM, was used in the experiments. To determine the involvement of NMDA receptors and voltage-gated sodium channels, lamotrigine, Mg^{2+} , and glycine were applied. The obtained results showed that fractions IV-2, IV-4, IV-5, and IV-6 significantly enhanced Ca^{2+} transport and demonstrated their functional association with sodium channels and NMDA receptors. These fractions are of interest as biologically active peptides capable of modulating synaptic calcium homeostasis. **Keywords:** *Mesobuthus eupeus*, synaptosome, Ca^{2+} transport, NMDA receptor, scorpion venom.

УДК 615./615.1/2.4

ГЕНЕРИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ: РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАЦЕВТИКЕ

**Хидоятова Зульфия Шариповна,
Шаякубова Лэйла Абборовна,
Азимова Мунира Тахировна**

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

Генерические лекарственные препараты играют важную роль в современной системе здравоохранения, обеспечивая доступность эффективной и безопасной фармакотерапии для широких слоёв населения. После окончания срока патентной защиты оригинального препарата генерики воспроизводят его качественный и количественный состав, лекарственную форму и фармакокинетические характеристики, что подтверждается исследованиями биоэквивалентности.

Широкое внедрение генерических препаратов способствует снижению затрат на медицинское обслуживание, повышению устойчивости национальной системы здравоохранения и расширению доступа пациентов к лечению хронических и социально значимых заболеваний. При соблюдении международных стандартов GMP генерические препараты обладают сопоставимой эффективностью и безопасностью с оригинальными средствами.

Развитие национального производства генериков имеет стратегическое значение для фармацевтической отрасли Республики Узбекистан, поскольку способствует укреплению лекарственной безопасности страны и снижению зависимости от импортной продукции.

Ключевые слова: *генерические препараты, биоэквивалентность, фармакокинетика, GMP, лекарственная безопасность, фармацевтический рынок, доступность лекарств.*

Введение. Современная фармацевтическая промышленность развивается высокими темпами, однако высокая стоимость оригинальных лекарственных средств остаётся серьёзной проблемой для систем здравоохранения многих стран. В этих условиях генерические препараты приобретают особую значимость, поскольку позволяют сохранить терапевтическую эффек-

тивность лечения при существенном снижении его стоимости [5]. По данным Всемирной организации здравоохранения, генерические препараты составляют основу лекарственного обеспечения в большинстве государств мира [1].

Широкое применение генериков способствует расширению доступа населения к медикаментозной терапии,

особенно при лечении хронических заболеваний, требующих длительного и регулярного приёма лекарств [2]. Кроме того, использование генерических препаратов снижает финансовую нагрузку на государственный бюджет и пациентов, повышая устойчивость системы здравоохранения и обеспечивая социальную защищённость населения [3].

В условиях глобализации фармацевтического рынка развитие национального производства генерических препаратов становится стратегической задачей для многих стран, включая Республику Узбекистан [4]. Создание конкурентоспособной фармацевтической отрасли способствует экономическому развитию, снижению зависимости от импорта и укреплению лекарственной безопасности государства [6].

Цель исследований. Целью данного исследования является анализ роли и значения генерических препаратов в современной фармацевтике, а также оценка вклада компании PHARMACOM в развитие производства генерических лекарственных средств и укрепление системы здравоохранения Республики Узбекистан.

Материалы и методы исследований. В ходе исследования использовались аналитические, сравнительные и описательные методы. Материалами послужили данные фармацевтической компании PHARMACOM, учебно-методические материалы, нормативно-правовые документы Республики Узбекистан, а также публикации отечественных и зарубежных авторов, посвящённые вопросам биоэквивалентности, качества и безопасности генерических препаратов.

Применялся метод анализа научной литературы, сравнительный анализ международных и национальных стандартов GMP, а также систематизация информации о производственных процессах и системе контроля качества лекарственных средств.

Результаты и их обсуждение. Генерические препараты представляют собой лекарственные средства, которые полностью воспроизводят оригинальные препараты по составу активных веществ, лекарственной форме, дозировке и способу применения. Их производство возможно только после истечения срока патентной защиты оригинального лекарственного средства. Одним из ключевых требований к генерикам является доказательство биоэквивалентности, подтверждающее сопоставимость фармакокинетических параметров и терапевтического действия.

Многочисленные клинические и фармакологические исследования подтверждают, что при соблюдении требований международных стандартов GMP генерические препараты обладают таким же уровнем эффективности и безопасности, как и оригинальные лекарственные средства. Это обеспечивает доверие со стороны медицинских работников и пациентов.

Основным преимуществом генерических препаратов является более низкая стоимость, обусловленная отсутствием значительных затрат на разработку и проведение масштабных клинических исследований на ранних этапах. Благодаря этому генерики становятся доступными для широких слоёв населения.

Развитие производства генерических препаратов имеет стратеги-

ческое значение для фармацевтической отрасли Узбекистана. Компания PHARMACOM занимает значимое место в национальной фармацевтической промышленности, осуществляя выпуск лекарственных средств в соответствии с международными стандартами GMP. Компания располагает современным оборудованием, автоматизированными производственными линиями и собственной лабораторно-аналитической базой.

Процесс создания генерического препарата в PHARMACOM включает несколько последовательных этапов: детальное изучение оригинального препарата, выбор и сертификацию фармацевтического сырья, разработку оптимальной лекарственной формы, проведение пилотных серий, тестирование стабильности, контроль качества и подтверждение биоэквивалентности. Далее осуществляется промышленное производство, государственная регистрация препарата и постмаркетинговый мониторинг.

Ассортимент компании PHARMACOM включает генерические препараты различных фармакотерапевтических групп, таких как антибактериальные, противовирусные, анальгетические и гастроэнтерологические средства. К наиболее востребованным препаратам относятся Азитромицин 500 мг, Ибупрофен Форте, Осельтамивир 75 мг и Омепразол 40 мг, которые

широко применяются в клинической практике.

Значение деятельности PHARMACOM для системы здравоохранения заключается в обеспечении населения доступными и качественными лекарственными средствами, снижении зависимости от импортной продукции, поддержке государственных программ лекарственного обеспечения и развитии научно-производственного потенциала страны.

Дополнительно следует отметить, что внедрение современных технологий, цифровизация производственных процессов и постоянное повышение квалификации персонала способствуют повышению конкурентоспособности компании на внутреннем и внешнем рынках.

Производство компании PHARMACOM: Компания PHARMACOM (Республика Узбекистан) осуществляет производство широкого спектра генерических лекарственных средств различных терапевтических групп. Ассортимент включает антибактериальные, противовирусные, противовоспалительные, кардиологические, гастроэнтерологические и антигистаминные препараты.

Ниже представлена систематизированная информация о наиболее распространённых лекарственных средствах, выпускаемых компанией.

№	Точное торговое название	Унифицированное название + действующее вещество	Короткое название	Главная фармакотерапевтическая группа	Ссылка на источник
1	Азитромицин 500 мг таблетки	Azithromycin – азитромицин	Азитромицин	Антибактериальные препараты	https://pharmacom.uz/product/azithromycin
2	Амоксициллин 500 мг капсулы	Amoxicillin – амоксициллин	Амоксициллин	Антибактериальные препараты	https://pharmacom.uz/product/amoxicillin
3	Ципрофлоксацин 500 мг таблетки	Ciprofloxacin – ципрофлоксацин	Ципрофлоксацин	Антибактериальные препараты	https://pharmacom.uz/product/ciprofloxacin
4	Омепразол 20 мг капсулы	Omeprazole – омепразол	Омепразол	Противоязвенные препараты	https://pharmacom.uz/product/omeprazole
5	Пантопразол 40 мг таблетки	Pantoprazole – пантопразол	Пантопразол	Противоязвенные препараты	https://pharmacom.uz/product/pantoprazole
6	Ибупрофен 200 мг таблетки	Ibuprofen – ибупрофен	Ибупрофен	НПВС	https://pharmacom.uz/product/ibuprofen
7	Парацетамол 500 мг таблетки	Paracetamol – парацетамол	Парацетамол	Анальгетики и антипиретики	https://pharmacom.uz/product/paracetamol
8	Диклофенак 50 мг таблетки	Diclofenac – диклофенак	Диклофенак	НПВС	https://pharmacom.uz/product/diclofenac
9	Кеторолак 10 мг таблетки	Ketorolac – кеторолак	Кеторолак	НПВС	https://pharmacom.uz/product/ketorolac
10	Нимесулид 100 мг таблетки	Nimesulide – нимесулид	Нимесулид	НПВС	https://pharmacom.uz/product/nimesulide
11	Лоратадин 10 мг таблетки	Loratadine – лоратадин	Лоратадин	Антигистаминные препараты	https://pharmacom.uz/product/loratadine
12	Цетиризин 10 мг таблетки	Cetirizine – цетиризин	Цетиризин	Антигистаминные препараты	https://pharmacom.uz/product/cetirizine
13	Метформин 500 мг таблетки	Metformin – метформин	Метформин	Гипогликемические препараты	https://pharmacom.uz/product/metformin
14	Глибенкламид 5 мг таблетки	Glibenclamide – глибенкламид	Глибенкламид	Гипогликемические препараты	https://pharmacom.uz/product/glibenclamide
15	Эналаприл 10 мг таблетки	Enalapril – эналаприл	Эналаприл	Антигипертензивные препараты	https://pharmacom.uz/product/enalapril
16	Лизиноприл 10 мг таблетки	Lisinopril – лизиноприл	Лизиноприл	Антигипертензивные препараты	https://pharmacom.uz/product/lisinopril
17	Амлодипин 5 мг таблетки	Amlodipine – амлодипин	Амлодипин	Антигипертензивные препараты	https://pharmacom.uz/product/amlodipine
18	Бисопролол 5 мг таблетки	Bisoprolol – бисопролол	Бисопролол	Бета-адреноблокаторы	https://pharmacom.uz/product/bisoprolol
19	Триметазидин 35 мг таблетки	Trimetazidine – триметазидин	Триметазидин	Кардиологические препараты	https://pharmacom.uz/product/trimetazidine
20	Аторвастатин 20 мг таблетки	Atorvastatin – аторвастатин	Аторвастатин	Гиполипидемические препараты	https://pharmacom.uz/product/atorvastatin

21	Розувастатин 10 мг таблетки	Rosuvastatin – розувастатин	Розуваста- тин	Гиполипидемиче- ские препараты	https://pharmacom.uz/ product/rosuvastatin
22	Осельтамивир 75 мг капсулы	Oseltamivir – осельтамивир	Осельтами- вир	Противовирусные препараты	https://pharmacom.uz/ product/oseltamivir
23	Ацикловир 200 мг таблетки	Acyclovir – ацикловир	Ацикловир	Противовирусные препараты	https://pharmacom. uz/product/acyclovir
24	Флуконазол 150 мг капсулы	Fluconazole – флуконазол	Флуконазол	Противогрибковые препараты	https://pharmacom.uz/ product/fluconazole
25	Кларитромицин 500 мг таблетки	Clarithromycin – кларитроми- цин	Кларитро- мицин	Антибактериаль- ные препараты	https://pharmacom. uz/product/ clarithromycin
26	Цефиксим 400 мг таблетки	Cefixime – цефиксим	Цефиксим	Антибактериаль- ные препараты	https://pharmacom. uz/product/cefixime
27	Цефтриаксон порошок для инъекций	Ceftriaxone – цефтриаксон	Цефтриак- сон	Антибактериаль- ные препараты	https://pharmacom.uz/ product/ceftriaxone
28	Метронидазол 500 мг таблетки	Metronidazole – метронидазол	Метрони- дазол	Противомикробные препараты	https://pharmacom. uz/product/metroni- dazole
29	Домперидон 10 мг таблетки	Domperidone – домперидон	Домпери- дон	Прокинетики	https://pharmacom.uz/ product/domperidone
30	Лоперамид 2 мг капсулы	Loperamide – лоперамид	Лоперамид	Противодиарейные препараты	https://pharmacom.uz/ product/loperamide
31	Симетикон капсулы	Simethicone – симетикон	Симетикон	Ветрогонные средства	https://pharmacom.uz/ product/simethicone
32	Фолиевая кис- лота таблетки	Folic acid – фо- лиевая кислота	Фолиевая кислота	Витамины	https://pharmacom. uz/product/folic-acid
33	Аскорбиновая кислота таблет- ки	Ascorbic acid – аскорбиновая кислота	Аскорбино- вая кислота	Витамины	https://pharmacom. uz/product/ascorbic- acid
34	Кальция глюко- нат таблетки	Calcium gluconate – кальция глюконат	Кальция глюконат	Минеральные препараты	https://pharmacom. uz/product/calcium- gluconate
35	Магния В6 таблетки	Magnesium + Vitamin B6 – магний + пиридоксин	Магний В6	Минеральные препараты	https://pharmacom. uz/product/ magnesium-b6
36	Дексаметазон таблетки	Dexamethasone – дексаметазон	Дексамета- зон	Глюкокортикосте- роиды	https://pharmacom. uz/product/ dexamethasone
37	Преднизолон таблетки	Prednisolone – преднизолон	Преднизо- лон	Глюкокортикосте- роиды	https://pharmacom.uz/ product/prednisolone
38	Фуросемид 40 мг таблетки	Furosemide – фуросемид	Фуросемид	Диуретики	https://pharmacom.uz/ product/furosemide
39	Спиронолактон 25 мг таблетки	Spironolactone – спиронолактон	Спироно- лактон	Диуретики	https://pharmacom. uz/product/ spironolactone
40	Но-шпа (Дрота- верин) таблетки	Drotaverine – дротаверин	Дротаверин	Спазмолитики	https://pharmacom.uz/ product/drotaverine

Из данной таблицы видно, что среди лекарственных средств выпускаемых компанией привалируют антибактериальные препараты 6, противовирусные 2, НПВС 4, анальгетики 1, антигистаминные 2, гипогликемические 2, антигипертензивные 3, бетаадреноблокаторы 1, кардиологический препарат 1, гиполипидемические препараты 2, противовирусные 2, противогрибковые 1, противомикробные 1, прокинетики 1, противодиарейные 1, ветрогонные 1, витаминные 2, минеральные препараты 2, глюкокортикоиды 2, диуретики 2, спазмолитики 1.

Выводы: Генерические препараты являются фундаментальным элементом современной фармацевтики и системы здравоохранения. Их использование позволяет обеспечить высокий уровень лечения при одновременном снижении экономической нагрузки на государство и население.

Опыт компании PHARMACOM демонстрирует, что производство качественных и безопасных генерических препаратов в соответствии с международными стандартами возможно на национальном уровне. Дальнейшее развитие данного направления будет

способствовать укреплению лекарственной безопасности, устойчивости фармацевтической отрасли и улучшению здоровья населения Республики Узбекистан.

Список литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения (2020). Генерические лекарственные средства: ключевые факты и вопросы политики. <https://www.who.int>
2. Министерство здравоохранения Республики Узбекистан (2022). Регулирование фармацевтической деятельности. <https://lex.uz>
3. Европейское агентство по лекарственным средствам (2021). Руководство по генерическим лекарственным средствам. <https://www.ema.europa.eu>
4. Материалы фармацевтической компании PHARMACOM (2024). <https://pharmacom.uz>
5. Аптечные агрегаторы Узбекистана (для проверки реального обращения препаратов на рынке) <https://oxymed.uz> <https://apteka.uz>
6. Государственный реестр лекарственных средств Республики Узбекистан (для валидации МНН и регистраций) <https://uzpharm-control.uz>

JENERIKLAR: ZAMONAVIY FARMATSEVTIKADAGI ROLI VA AHAMIYATI

**Xidoyatova Zulfiya Sharipovna¹,
Shayakubova Leyla Abrorovna¹
Azimova Munira Takhirovna¹**

e-mail: zulfiyahidoyatova@gmail.com

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

*Generik dori vositalari zamonaviy sog'liq-
ni saqlash tizimida muhim o'rin tutadi, chunki
ular aholining samarali, xavfsiz va iqtisodiy ji-
hatdan maqbul farmakoterapiyadan foydala-
nish imkoniyatini ta'minlaydi. Patent muddati
tugagandan so'ng generik preparatlar original
dori vositasining sifat va miqdoriy tarkibini,
dori shaklini hamda farmakokinetik xususiyat-
larini qayta ishlab chiqaradi va bu bioekviva-
lentlik tadqiqotlari orqali tasdiqlanadi.*

*Generik preparatlarning keng qo'llanilishi
sog'liqni saqlash xarajatlarini kamaytiradi,
milliy sog'liqni saqlash tizimining barqarorli-
gini oshiradi hamda surunkali va ijtimoiy
ahamiyatga ega kasalliklarni davolash imkoni-
yatini kengaytiradi. Xalqaro GMP standartla-
riga muvofiq ishlab chiqarilgan generik dori
vositalari samaradorlik va xavfsizlik jihatidan
original preparatlarga teng hisoblanadi.*

*O'zbekiston Respublikasida generik dori
vositalarini milliy miqyosda ishlab chiqarish-
ni rivojlantirish farmatsevtika sanoatining
strategik yo'nalishlaridan biri bo'lib, mam-
lakatning dori xavfsizligini mustahkamlash
va importga qaramlikni kamaytirishga xizmat
qiladi.*

Kalit so'zlar: generik dori vositalari, far-
matsevtika sanoati, bioekvivalentlik, farma-
kokinetika, GMP standartlari, sog'liqni saqlash
tizimi, dori xavfsizligi, milliy ishlab chiqarish,
farmatsevtika bozori, dori vositalari mavjud-
ligi.

GENERICS: ROLE AND IMPORTANCE IN MODERN PHARMACEUTICS

**Xidoyatova Zulfiya Sharipovna,
Shayakubova Leyla Abrorovna
Azimova Munira Takhirovna**

e-mail: zulfiyahidoyatova@gmail.com

Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*Generic medicines play a significant
role in modern healthcare systems by
ensuring access to effective, safe, and af-
fordable pharmacotherapy for the pop-
ulation. After the expiration of patent
protection, generic drugs reproduce the
qualitative and quantitative composition,
dosage form, and pharmacokinetic char-
acteristics of the original product, which
must be confirmed through bioequiva-
lence studies.*

*The widespread use of generic medi-
cines contributes to reducing healthcare
expenditures, improving the sustainabili-
ty of national healthcare systems, and ex-
panding access to treatment for chronic
and socially significant diseases. When
manufactured in accordance with inter-
national GMP standards, generic medi-
cines demonstrate comparable efficacy
and safety to original drugs.*

*The development of domestic generic
production is strategically important for
the pharmaceutical industry of the Re-
public of Uzbekistan, as it strengthens na-
tional drug security and reduces depend-
ence on imported medicines.*

Keywords: generic medicines, phar-
maceutical industry, bioequivalence,
pharmacokinetics, GMP standards,
healthcare system, drug safety, domestic
production, pharmaceutical market, ac-
cessibility of medicines.

YDK 615.272:615.32:616.379-008.64

GIPOGLIKEMIK DORI VOSITALARINING FARMATSEVTIKADA TUTGAN O'RNINI

Xudayberganov Diyor Samandar o'g'li,¹ Farmanova Nodira Tahirovna²

e-mail: okaxon1uzb@gmail.com

¹Osiyo Xalqaro Universiteti, Buxoro, O'zbekiston.²Toshkent farmatsevtika instituti, Toshkent, O'zbekiston.

Hozirgi globallashuv davrida mamlakatimizda farmatsevtika sohasini zamonaviy va ilg'or jahon standartlari asosida, mahalliy xomashyolar negizida samarali dori preparatlari va biologik faol moddalar ishlab chiqarishga katta e'tibor qaratilmoqda. So'nngi yillarda dorivor xususiyatga ega bo'lgan biologik faol moddalarni kimyoviy yo'l bilan sintez qilishdan ko'ra, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish jahon miqyosida jadal rivojlanmoqda. Shuni qayd etish kerakki, fitopreparatlar terapevtik faolligi va teskari ta'siri hamda qo'llash mumkin bo'lmagan holatlarning mavjudligi va hokazo.

Ushbu maqola xalq tabobati va zamonaviy tibbiyotda keng qo'llaniladigan, dorivor xususiyatga ega bo'lgan sintetik va tabiiy gipoglikemik preparatlar haqida umumiy ma'lumot berishni nazarda tutadi. Hamda ushbu kimyoviy moddalarning tarkibi va farmakologik faolligi oid ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: gipoglikemik vositalar, qandli diabet, insulin, biguanidlar, flavonoid, saponin, fitoterapiya, antigipoglikemik ta'sir, kimyoviy tarkibi, farmakologik faoliyati, ishlatilishi, tadqiqotlar.

Shu kunga kelib, jahon miqyosida qandli diabet bilan kasallangan bemorlar soni 540 milliondan ortiq kishini tashkil etmoqda. Bu ko'rsatkichlar tez sur'atlarda o'sib bormoqda va kelgusi hisob-kitoblarga ko'ra, 2045-yilga borib bu ko'rsatkich 700 milliondan oshishi, 2050-yilga kelib esa 1,3 milliardga yetishi aytilmoqda [1].

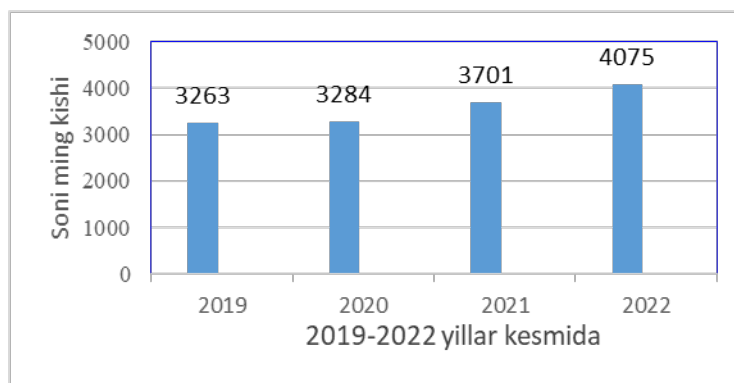
Qandli diabetning bemorlar uchun xavfli tomoni shundaki, u ko'pincha yashirin kechadi va erta aniqlanmaguncha bemor o'zida jiddiy alomatlarni sezmaydi. Nazoratsiz vaqt o'tishi sababli sekinlik bilan yurak-qon tomir kasalliklari, ko'rlik, buyrak yetishmovchiligi, nerv tizimi buzilishlari kabi og'ir asoratlarni keltirib chiqaradi.

Qandli diabet 21-asr vabosi atamasini olganligiga sabab shundaki, nafaqat katta yoshli bemorlarda, balki yosh bolalarda ham ommalashib borayotgani e'tiborimizni jalb qiladi. Birgina O'zbekiston Respublikasi misolida, yillar kesimida yosh bolalar va o'smirlarda qandli diabet bilan kasallanish holatlari quyida ko'rsatilgan.

Qandli diabet – glyukoza almashinuvining buzilishi bilan tavsiflanadigan surunkali kasallik bo'lib, ikkita asosiy shaklga ega: 1-tip va 2-tip diabet. Har bir tip o'zining rivojlanish mexanizmi va klinik ko'rinishiga ega. 1-tip diabet ko'proq yoshlarda avtoimmun jarayon natijasida rivojlanadi. 2-tip diabet esa ko'proq noto'g'ri turmush tarzi va semizlik bilan

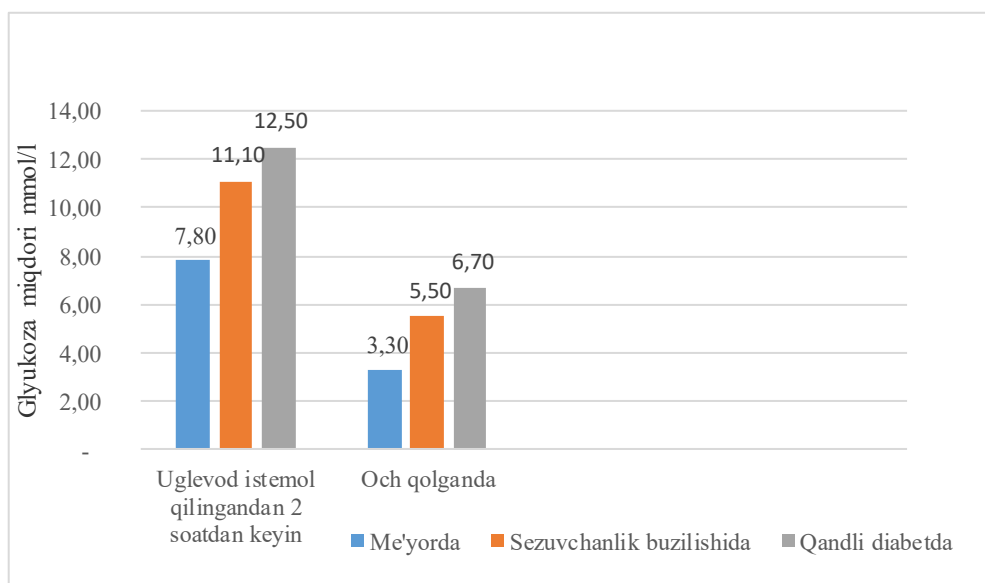
chambarchas bog'liq bo'lib, bugungi kunda eng keng tarqalgan shakl hisoblanadi [2]. Ikkala tipning umumiy jihati – qonda glyukoza darajasining barqaror emasli-

gi hamda uzoq muddatli asoratlar xavfi hisoblanadi. Shu bois, har bir tipni to'g'ri aniqlash va samarali nazorat qilish muhim ahamiyat kasb etadi.



1-rasm. Yosh bolalar va o'smirlarda qandli diabet bilan kasallanish holatlari

Qandli diabetni davolash uchun odatda muntazam gipoglikemik preparatlar qabul qilinadi. Asosan keng tarqalganlariga insulin, biguanidlardan metformin va boshqalar kiradi. Asosiy va keng tarqalgan metformin va insulinga bo'lgan talab kundan kunga ortmoqda. Jahonda bo'lgani kabi O'zbekiston miqiyosida ham ishlab chiqarish korxonalari soni ortib, tayyor va yarim tayyor mahsulotlar ishlab chiqarilmoqda. Bu bilan ichki va tashqi bozorda metforminga bo'lgan talab bosqichma-bosqich qondirib borilmoqda.



2-rasm. Qonda glyukoza miqdori.

So'nggi yillarda diabetni boshqarishda raqamli texnologiyalar tibbiyot amaliyotiga keng joriy etilmoqda. Jumladan, doimiy glyukoza monitoring tizimlari (CGM) bemorning qon shakarini real vaqt rejimida kuzatib, gipoglikemiya va giperglikemiya holatlarining oldini olishga yordam beradi [3]. Bundan tashqari, mobil ilovalar yordamida bemorlar o'z ma'lumotlarini mustaqil ravishda qayd etishlari va nazorat qilishlari

mumkin. Telemeditsina platformalari shifokor va bemor o'rtasida tezkor aloqani ta'minlaydi. Ma'lumotlarni masofadan tahlil qilish va shaxsiy davolash strategiyasini ishlab chiqishga yordam beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi algoritmlar katta hajmdagi klinik ma'lumotlarni tahlil qilib, bemorga individual tavsiyalar berish va davolash samaradorligini oshirishda qo'llanilmoqda [4].

Qandli diabetni davolashda ishlatiladigan sintetik preparatlar asosiy o'rin egallaydi, bu ko'rsatkich o'rtacha 85%ni tashkil etadi. Shu qatorda fitopreparatlar va yordamchi vositalar qolgan 15%ni tashkil etadi.

Tabiiy insulinga bo'lgan talab o'simliklar iste'moli orqali ham yuzaga chiqadi. Bunday tabiiy xom ashyo manbayi, har bir o'simlik uchun ayrim turdagi gipoglikemik modda saqlashi bilan bir-biridan ajralib turadi. O'simliklar tarkibidagi biologik faol moddalar turli konsentratsiyada bo'ladi va o'simlikning o'sish sharoiti,

yoshi, qaysi faslda yetishtirilganligi ham bir turga kiruvchi o'simliklar orasida katta farqlar yuzaga keltiradi.

Xalq tabobati bilan davolashda xavfsizlik va samaradorlik muhimdir. Har qanday tabiiy vositani qo'llashdan oldin shifokor bilan maslahatlashish zarur, chunki ba'zi o'simliklar yoki mahsulotlar boshqa dori vositalari bilan o'zaro ta'sirga kirishishi mumkin. Shuningdek, xalq tabobati bilan davolash an'anaviy tibbiyot usullari o'rnini bosmaydi, balki qo'shimcha yordam sifatida qo'llanilishi lozim.

Qandli diabetni davolashda fitoterapiyadan foydalanib, sintetik dori vositalaridan biroz bo'lsa ham uzoqlashishga harakatlar qilinmoqda. Xalq tabobatida tabiiy resurslardan ya'ni o'simlik xom ashyosidan foydalanishga talab yildan yilga ortmoqda. Jumladan ayrim o'simliklar bargi, ildizi, boshqalarining esa mevalari gipoglikemik xususiyatga ega ekanligi qadimdan bizgacha ma'lum.

1-jadval

Gipoglikemik ta'sirga ega dorivor o'simliklar

№	O'zbekcha nomi	Lotincha nomi	Oilasi	Xomash-yosi	Kimyoviy tarkibi	Ishlatilishi	Adabiyot manbaasi
Ilmiy tibbiyotda ishlatiladigan dorivor o'simliklar							
1.	Oq tut	Morus alba L.	Tutdoshlar, Moraceae	Bargi	Polisaxaridlar	Qandli diabet	4,5
2.	Jyenshen	Panax Ginseng.	Araliyadoshlar, Araliaceae	Ildizi	Saponinlar	Qandli diabet	6
3.	Katta zubtutum	Plantago major L.	Zubtutum-doshlar, Plantaginaceae	Bargi	Flavonoid	Qandli diabet	7
4.	Ikki uyli gazanda	Urtica dioica L.	Gazandadoshlar, Urticaceae	Bargi	Flavonoid	Qandli diabet	8
5.	Oddiy chernika	Vaccinium myrtillus L.	Yerlchindoshlar, Ericaceae	Bargi	Flavonoidlar	Qandli diabet	9

6.	Manjuriya araliyasi	Araliae Mand-shuricae.	Araliyadoshlar Araliaceae	Ildizi	Saponinlar	Qandli diabet	10
Xalq tabobatida ishlatiladigan dorivor o'simliklar							
1.	Oddiy piyoz	Allium cepa L.	Piyozdoshlar, Amaryllidaceae	Piyoz-boshi	Disulfidlar	Qandli diabet	11,12
2.	Yunon bedasi	Trigonella foenum-graecum L	Dukkakdoshlar, Fabaceae	Urug'i	Amidinlar	Qandli diabet	13
3.	Gulkaram	Brassica oleracea L	Karamdoshlar, Brassicaceae	Bargi	Glikozidlar	Qandli diabet	14

Xalq tabobati va ilmiy tabobatda o'simliklardan gipoglikemik yig'malar tayorlash har bir o'simlik turi va xom ashyo sifatida foydalaniladigan qism (bargi, guli, ildizi, poyasi, tugunagi, piyozboshi va hokazo)ga qarab turlicha sharoit va usul talab qiladi. Misol uchun qoraqatning ham gazandaning ham tarkibidagi dorivor xususiyatga ega bo'lgan biologik faol moddasi bu flavonoid. Lekin xom ashyo turlicha, gazandaning bargi, qoraqatning esa mevasi. Ammo yana bitta misol Manjuriya araliyasi bilan jenshen ikkalasi ham gipoglikemik xususiyatga ega dorivor o'simlik. Ikkalasining ham tarkibida gipoglikemik ta'sirga ega moddalar bu saponinlar, har ikkala o'simlikning ham ildizi dorivor hisoblanadi. Shu bilan birga ularni saqlash va tayorlash qisman o'xshash.

So'nggi yillarda diabetni boshqarishda raqamli texnologiyalar tibbiyot amaliyoti-ga keng joriy etilmoqda. Jumladan, doimiy glyukozamonitring tizmlari (CGM) bemorning qon shakarini real vaqt rejimida kuzatib, gipoglikemiya va giperglikemiya holatlarining oldini olishga yordam beradi [15]. Bundan tashqari, mobil ilovalar yordamida bemorlar o'z ma'lumotlarini mustaqil ravishda Qayd etishlari va nazorat qilishlari mumkin. Telemeditsina platformalari shifokor va bemor o'rtasida tezkor aloqani ta'minlaydi, ma'lumot-

larni masofadan tahlil qilish va shaxsiy davolash strategiyasini ishlab chiqishga yordam beradi. Shuningdek, sun'iy intellekt asosidagi algoritmlar katta hajmdagi klinik ma'lumotlarni tahlil qilib, bemorga individual tavsiyalar berish va davolash samaradorligini oshirishda qo'llanilmoqda [16].

Ushbu jadvalda ko'rsatilganidek iste'mol qilingan uglevod sabab qondagi glyukoza miqdori sezilarli darajada oshadi. Giperglikemiya qancha uzoq davom etsa kasallik shuncha og'ir kechadi.

Xulosa. Xulosa qilib shuni aytish kerakki sintetik dori vositalari jigarning metabolik jarayonlariga bevosita ta'sir ko'rsatishi, anemiya keltirib chiqarishi va ayrim sintetik preparatlarni yurak qon tomir kasalliklarida hamda buyrak yetishmovchiligida qo'llash tavsiya etilmasligi, davolashda o'simlik mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojni yanada oshiradi. Sintetik preparatlar ta'sirida ikkilamchi kasalliklarni paydo bo'lishi qator eksperimental tajribalar va klinik kuzatuvlar asosida isbotlangan. Shuningdek sintetik dori vositalarining narxi yildan yilga oshib bormoqda. Yurtimiz esa dorivor o'simliklarga boy. Shuning uchun ham tabiiy o'simlik mahsulotlardan tayyorlangan oziq-ovqat qo'shimchalaridan foydalanish nafaqat ikkilamchi kasalliklarni oldini oladi, balki

iqtisodiy jihatdan ham maqsadga muvofiq. Qandli diabetni davolashdan ko'ra uni oldini olgan afzal va ancha samarali. Ammo qandli diabetning 1-turdagi irsiy omillarga bog'liq bo'ladi. Lekin kasallik hammadam har doim ham rivojlanavermaydi. 2-turdagi qandli qandli diabet farqli bo'lib, noto'g'ri ovqatlanish va noto'g'ri hayot tarzi natijasida yuzaga keladi shuning uchun profilaktik chora-tadbirlar qo'llash mumkin.

Adabiyotlar ro'yxati.

1. Heinemann L., Freckmann G. Advancements in Glucose Monitoring: From Traditional Methods to Wearable Sensors. *Diabetes Care*, 2020.
2. Zhou X., Li Y., Zhang X. "Global research trends in AI-assisted blood glucose management: a bibliometric study". *Frontiers in Endocrinology*, 2021.
3. Karimov Sh., Rasulov U. "Qandli diabet tashxisi va monitoringida zamonaviy yondashuvlar". *Toshkent tibbiyot jurnali*, 2022.
4. Current anti-diabetes mechanisms and clinical trials using *Morus alba* L. Simin Tian, Mingmin Tanga, Baosheng Zhao 2016.
5. C. Hansawasdi, J. Kawabata Alpha-glucosidase inhibitory effect of mulberry (*Morus alba*) leaves on Caco-2. 2006.
6. Ginseng and Diabetes Jing-Tian Xie, Sangeeta Mehendale, and Chun-Su Yuan, Tang Center for Herbal Medicine Research, Departments of Anesthesia and Critical Care Committee on Clinical Pharmacology and Pharmacogenomics The Pritzker School of Medicine, University of Chicago Chicago, Illinois 60637, USA. 2005.
7. *Plantago major* L. Extracts Reduce Blood Glucose in Streptozotocin-Induced Diabetic Mice Do Thi Viet Huong, Phan Minh Giang, Nguyen Hoang Yen, and Son Tien Nguyen 2021.
8. CHRUBASIK, J. E., ROUFOGALIS, B. D., WAGNER, H. & CHRUBASIK, S. A. 2007. A comprehensive review on nettle effect and efficacy profiles, Part I: *herba urticae*. *Phytomedicine*, 14, 423-435.
9. Anti-hyperglycemic and anti-hyperlipidemic effects of *Vaccinium myrtillus* fruit in experimentally induced diabetes (antidiabetic effect of *Vaccinium myrtillus* fruit). Sadigheh Asgary, Mahmood Rafieian Kopaei, Amirhossein Sahebkar, Tatemeh Shamsi, Najmeh Goli-malekabadi. 2015.
10. Medical Species Used in Russia for the Management of Diabetes and Related Disorders Alexander N. Shikov, Igor A. Narkevich, Alexandra V. Akamova, Oksana D. Nemyatykh Elena V. Flisyuk, Vladimir G. Luzhanin, Mariia N. Povydysh, Iuliia V. Mikhailova and Olga N. Pozharitskaya. 2021.
11. Anti-diabetic effects of *Allium cepa* (onions) aqueous extracts on alloxan-induced diabetic *Rattus norvegicus* Ozougwu, Jervas C. Physiology and Biomedical Research Unit, Department of Zoology, University of Nigeria, Nsukka, Enugu State, Nigeria. E-mail: jervaschubby@yahoo.com. Tel: +2348034006816. 2011.
12. The effects of *Allium cepa* L. (onion) and its active constituents on metabolic syndrome: A review Amin Galavi, Hossein Hosseinzadeh, Bibi Marjan Razavi. 2020.
13. Revisiting *Trigonella foenum-graecum* L.: Pharmacology and Therapeutic Potentialitis. Theysshana Visuvanathan, Leslie Thain Lung Than, Johnson Stanslas, Shu Yih Chew, Shalini Vellasamy. 2016.
14. *Brassica oleracea* Extracts Prevent Hyperglycemia in Type 2 Diabetes Mellitus Sumeet Gupta, Satish Burman, Anroop B. Nair, Samrat Chauhan, Debabrata Sircar, Partha Roy, Meenakshi Dhanwat, Debrupa Lahiri, Dinesh Mehta, Rina Das, and Hany Ezzat Khalil. 2022.
15. Бандаранайке В.М. Контроль качества, скрининг, токсичность и регулирование растительных препаратов Современная фитомедицина, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA (2006), стр. 25–57.
16. Иванов А.Н., Петрова Е.В. «Современные технологии непрерывного мониторинга глюкозы при сахарном диабете» Вестник эндокринологии, 2021.

РОЛЬ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ФАРМАЦЕВТИКЕ

Худайберганов Диёр Самандар оглы¹,
Фарманова Нодира Тахировна²

e-mail: okaxon1uzb@gmail.com

¹Азиатский международный университет,
Бухара, Узбекистан

²Ташкентский фармацевтический
институт, Ташкент, Узбекистан

В условиях современной глобализации в нашей стране уделяется особое внимание развитию фармацевтической отрасли на основе современных передовых мировых стандартов, а также производству эффективных лекарственных препаратов и биологически активных веществ на базе местного сырья. В последние годы на мировом уровне наблюдается активное развитие рационального использования природных ресурсов вместо химического синтеза биологически активных соединений, обладающих лекарственными свойствами. Следует отметить, что фитопрепараты характеризуются терапевтической активностью, а также наличием побочных эффектов и противопоказаний к применению.

Данная статья направлена на представление общей информации о синтетических и природных гипогликемических препаратах, широко применяемых в народной медицине и современной терапии. Кроме того, приведены сведения о химическом составе этих соединений и их фармакологической активности.

Ключевые слова: гипогликемические средства, сахарный диабет, инсулин, бигуаниды, флавоноиды, сапонины, фитотерапия, антигипогликемическое действие, химический состав, фармакологическая активность, применение, исследования.

THE ROLE OF HYPOGLYCEMIC DRUGS IN PHARMACEUTICS

Khudayberganov Diyor
Samandiar ogli.¹,
Farmanova Nodira Takhirovna.²

e-mail: okaxon1uzb@gmail.com

¹Asian International University,
Bukhara, Uzbekistan

²Tashkent Pharmaceutical Institute,
Tashkent, Uzbekistan

In the context of modern globalization, particular attention is being paid in our country to the development of the pharmaceutical industry based on advanced international standards, as well as to the production of effective medicinal products and biologically active substances derived from local raw materials. In recent years, there has been a rapid global shift toward the rational use of natural resources instead of the chemical synthesis of biologically active compounds with medicinal properties. It should be noted that phytopreparations are characterized by therapeutic activity, as well as the presence of side effects and contraindications for use.

This article aims to provide general information about synthetic and natural hypoglycemic agents widely used in traditional medicine and modern therapy. It also presents data on the chemical composition of these compounds and their pharmacological activity.

Keywords: hypoglycemic agents, diabetes mellitus, insulin, biguanides, flavonoids, saponins, phytotherapy, antihypoglycemic effect, chemical composition, pharmacological activity, application, research.

УДК 615.014.

**POLYGONUM HYDROPIPER O'SIMLIGI ASOSIDA QURUQ
POLIEKSTRAKT OLIISH TEXNOLOGIYASI VA EKSTRAKTSIYA JARAYONIGA
EKSTRAGENT KONSENTRATSIYASINING TA'SIRINI O'RGANISH**

Yuldasheva Shaxlo Xabibullaevna, Omonboyeva Shabnam Furqat qizi

Toshkent farmatsevtika instituti

[e-mail: shaxlo.dr@gmail.com](mailto:shaxlo.dr@gmail.com)

Ushbu tadqiqot ishi Polygonum hydropiper o'simligi asosida quruq poliekstrakt olish texnologiyasi va unga ta'sir etuvchi faktorlardan ekstragent konsentratsiyasining biologik faol moddalarni ajralib chiqishiga bog'liqligini o'rganishga bag'ishlangan. Texnologik jarayonni olib borishda perkolyatsiya usuli qo'llanildi. Ekstragent sifatida 40%, 60% va 70% etil spirti olindi. Quruq poliekstraktlarni sifat ko'rsatkichlarini baholash yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi usulida o'tkazildi.

Tayanch iboralar: *achchiq toron, dalachoy, etil spirti, quruq ekstrakt, perkolyatsiya, yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi*

Mavzuning dolzarbligi. Mahalliy dorivor o'simlik xomashyolaridan yuqori terapevtik samaradorlikni beruvchi, bezarar dori vositalarini tibbiyotga tadqiq etish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy izlanishlar muhim ahamiyatga ega [1]. Hozirda o'simlik xomashyolaridan olingan preparatlar tibbiyotida keng qo'llanilib, foydalanish uchun tasdiqlangan barcha farmatsevtik preparatlarning taxminan 30% dan ortig'i o'simlik xomashyolari asosida olingan preparatlardir [2-4].

Hozirgi kunda o'simlik xomashyolaridan olingan burishtiruvchi ta'sirga ega dori preparatlari tibbiyot va farmatsevtika sohasida keng qo'llaniladi. Ushbu tadqiqot ishi burishtiruvchi va qon to'xtatuvchi ta'sirga ega mahalliy xomashyolar asosida olingan quruq poliekstrakt texnologiyasini hamda uning sifat ko'rsatkichlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqot ishida mahalliy xomashyo sifatida

achchiq toron yer ustki qismi va dalachoy yer ustki qismi olingan. Achchiq toron (suv qalampiri, suvzamchi) – Polygonum hydropiper L., torondoshlar – Polygonaceae oilasiga kiradi. Achchiq toron o'simligi tarkibida glikozidlar, vitaminlardan C, K, karotin, flavanoidlar, qandlar, organik kislotalar, oshlovchi achchiq birikmalar va boshqa moddalar mavjud [5,6]. Abu Ali ibn Sino suv qalampiri bargi bilan qiyin bitadigan va xavfli yaralarni, shishlarni (xavfli shishlarni ham) davolashda, qon oqishini to'xtatuvchi dori sifatida ishlatgan. Teshik dalachoy – Hypericum perforatum L., dalachoydoshlar - Hypericaceae oilasiga kiradi. Dalachoy mahsuloti tarkibida oshlovchi moddalar, antratsen unumlari, flavonoidlar, 0,1- 03 foiz efir moyi, karotin, vitamin C, xolin, juda oz miqdorda alkaloidlar va 10 foizgacha smola saqlaydi. Mahsulotning dorivor preparatlari burishtiruvchi, antiseptik va yara

to'qimalarini tez bitiruvchi ta'sirga ega. Ginekologiya sohasida esa predmenstrual sindromni bartaraf qilishda ishlatiladi.

Tadqiqotlarda achchiq toron va dalachoy xomashyolari asosida suyuq ekstrakt olingan bo'lib, unda ekstraktsiya jarayoniga ta'sir etuvchi faktorlar o'rganilgan [7]. Ekstraksiya jarayoniga ta'sir etuvchi faktorlarga o'simlik xomashyosining optimal maydalik darajasi, ekstragentning optimal konsentratsiyasi, ekstragent va xomashyo o'rtasidagi miqdoriy nisbat va boshqa ko'rsatkichlar misol bo'la oladi. Ushbu tadqiqot ishi mahalliy o'simlik xomashyolaridan quruq poliekstrakt olishda ekstraktsiya jarayoniga ekstragent konsentratsiyasining ta'sirini aniqlashga asoslangan.

Ishning maqsadi. Mahalliy o'simlik xomashyolari achchiq toron (suv qalam-piri) yer ustki qismi va dalachoy yer ustki qismi asosida quruq poliekstrakt olish texnologiyasini va quruq poliekstrakt olishda ekstraktsiya jarayoniga ekstragent konsentratsiyasining ta'sirini o'rganish

hisoblanadi.

Materiallar va usullar.

Quruq poliekstrakt olishda ekstraktsiya jarayoni perkolyatsiya usulida olib borildi. Achchiq toron yer ustki qismi va dalachoy yer ustki qismi farmakologlar tavsiyasiga ko'ra 2:1 nisbatda olindi. O'simlik xomashyolari 3-5 mm maydalikda maydalandi. Ekstragent sifatida 40%, 60% va 70% etil spirti olindi. Maydalangan o'simlik xomashyolari etil spirtida 1:10 nisbatda tindirib qo'yilib, 3 marta perkolyatsiya usulida ekstraktsiya qilindi. Ekstraktlar birlashtirilib, rotor bug'latgich uskunasi-da spirt haydab olindi, quyultirildi. Olingan quyuq ekstrakt liofil qurutish uskunasi-da (-70°C, 10 soat davomida) quritildi. Quruq poliekstrakt olindi. Xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi hisoblandi. Quruq ekstrakt olishda ekstragent konsentratsiyasi BFM ajralib chiqishiga va xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumiga o'z ta'sirini ko'rsatdi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Ekstraksiya jarayonining ekstraktiv mahsulot unumiga ta'siri

Xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi, %		
40% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt	60% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt	70% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt
6,72	9,18	7,89

Keyingi tadqiqot ishimiz quruq poliekstrakt tarkibidagi biologik faol moddalarning miqdoriy tahlilini amalga oshirishdan iborat bo'ldi.

Olingan quruq poliekstraktlarning tarkibidagi flavonoidlar miqdoriy tahlili YUSSX usuli yordamida o'tkazildi. Tajribalar «Agilent 1200» rusumli yuqori samarali suyuqlik xromatografida olib bo-

rildi. Tadqiqot ishida quruq poliekstrakt namunasidan 1 gr miqdorida analitik tarozida tortib olinib, 300 ml hajmdagi yassi kolbaga solindi. Ustiga 50 ml 70% li etanol eritmasidan qo'shildi. Aralashma magnit aralashtirgich, teskari sovutkich bilan jihozlanib, 1 soat davomida intensiv aralashtirib turgan holda 70°C qaynatildi va keyinchalik 2 soat davomida xona haro-

ratida aralashtirildi. Aralashma tindirilib filtrlab olindi. Qolgan qismiga 25 ml 70% etanoldan solib 2 marta qayta ekstraktsiya qilindi. Filtratlar birlashtirildi va 100 ml o'lchagich kolbaga solinib chizig'igacha 70% etanol bilan to'ldirildi. Hosil bo'lgan eritma sentrafugada 6000 aylanish/daqiqa tezlikda 20 daqiqa davomida aylantiriladi. Hosil bo'lgan eritma ustki qismidan analiz uchun olindi.

$$X = S_{ob} \times 2 \times 200 \times 1000 / S_{st} \times 10 \times 1000$$

Bu yerda:

S_{ob} – namuna pik maydon miqdori;

2 – Standart namuna kontsentratsiyasi;

S_{st} – Standart namuna pik maydon miqdori; 10-xromatografga yuborilgan miqdor; 1000-mkg/mg o'tish.

Adabiyotlarda flavonoidlarni YUSSX bilan aniqlashda elyuent sifatida fosforli, atsetatli bufer sistemalari va atsetoni-

trildan foydalanilgan. Biz fosfatli bufer sistemasi hamda atsetonitrildan foydalandik.

Xromotografiya sharoitlari:

- Xromotograf Agilent-1200 (avtodator bilan jihozlangan)

- Kolonka Exlipse XDB C 18, 5 mkm, 4,6 x250mm

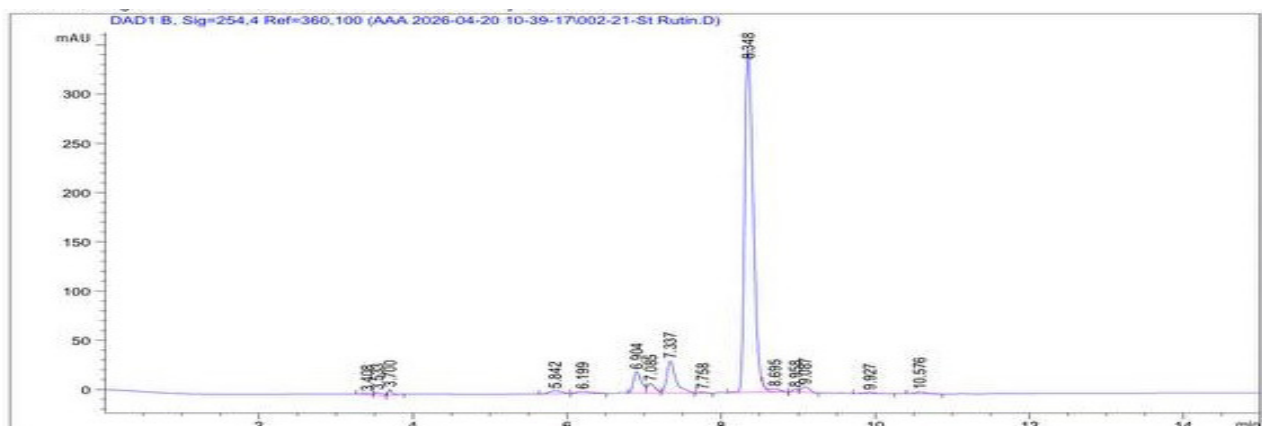
- Diod matritsali detektor (DAD), 254 nm, 276 nm identifikatsiya qilindi.

- Oqim tezligi 0,8 ml/daqiqa

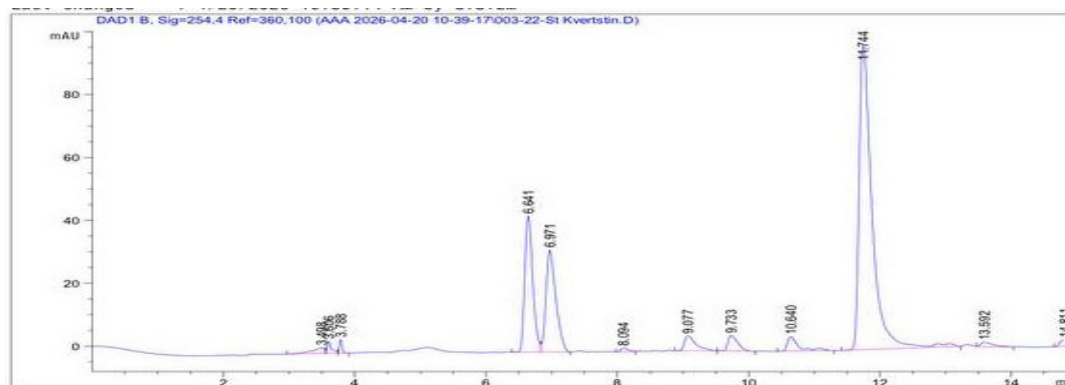
- Elyuent fosfatli bufer: atsetonitril: 0-5 min 95:5; 6-12 min 70:30; 12-13 min 50:50; 13-15 min 95:5.

termostat harorati 30°C, -10 mkl kiritilgan miqdor

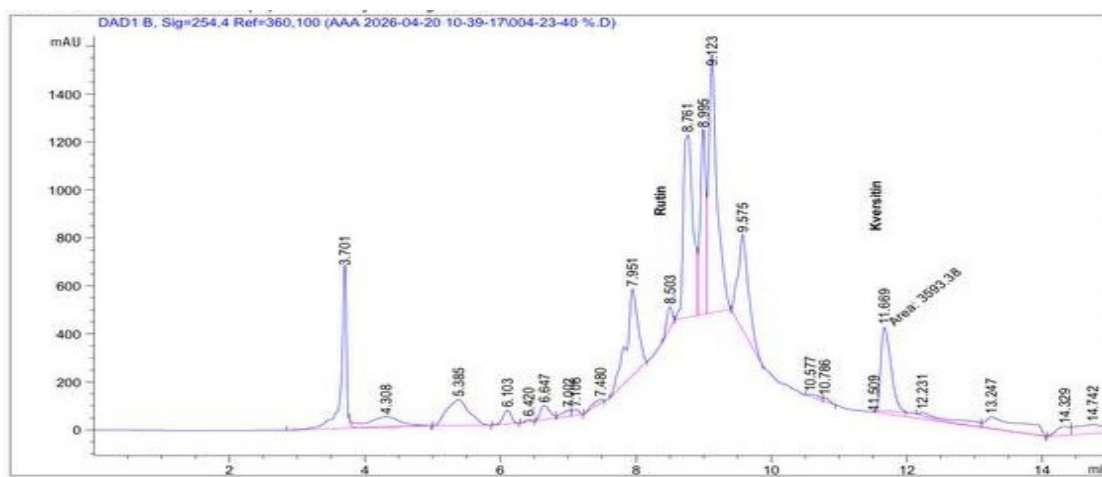
Xromatografga dastlab, ishchi standart eritmalar, keyinchalik tayyorlangan ishchi eritmalar kiritildi. Standart modda va quruq poliekstraktlar xromatogrammalari 1-5 rasmlarda keltirilgan.



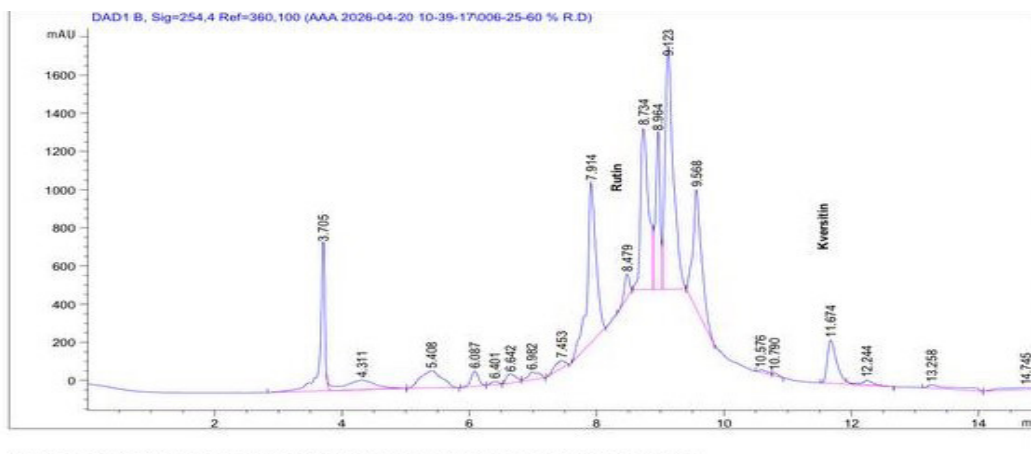
1-rasm. Rutin standart moddasiga xromatogrammasi



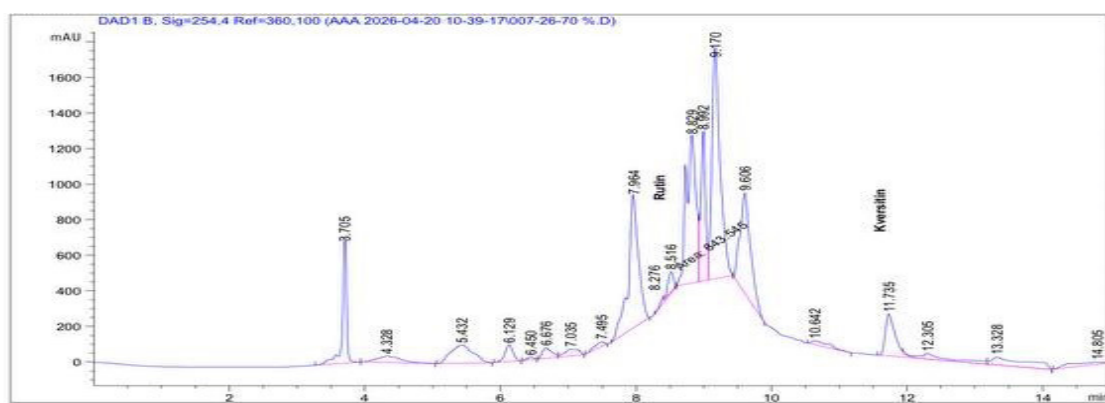
2-rasm. Kversetin standart moddasiga xromatogrammasi



3-rasm. 40% ekstragent ishtirokida olingan quruq poliekstrakt xromatogrammasi



4-rasm. 60% ekstragent ishtirokida olingan quruq poliekstrakt xromatogrammasi



5-rasm. 70% ekstragent ishtirokida olingan quruq poliekstrakt xromatogrammasi

Turli ekstragentlar ishtirokida olingan quruq poliekstraktlar tarkibidagi flavonoidlar yig'indisining o'rtacha miqdori YUSSX usuli bo'yicha tahlil natijalari 2-jadvalda keltirib o'tilgan.

Turli ekstragentlar ishtirokida olingan quruq poliekstraktlar tarkibidagi flavonoidlarning YUSSX usuli bo'yicha miqdoriy tahlil natijalari

Flavonoidlar	Tadqiqot usullari		
	40% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt	60% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt	70% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt
	Quruq poliekstraktlar tarkibidagi flavonoidlar yig'indisining o'rtacha miqdori (o'rt. mg/g)		
Rutin	5,78	8,26	7,32
Kversetin	24,5	16,01	17,01

Natijalar. 40% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi 6,72% dan iborat bo'ldi. Ushbu quruq poliekstrakt tarkibidagi flavonoidlar yig'indisi miqdori rutinga nisbatan o'rtacha 5,78 mg/g; kvertsetinga nisbatan o'rtacha 24,5 mg/g ni tashkil etdi.

60% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi 9,18% dan iborat bo'ldi. Ushbu quruq poliekstrakt tarkibidagi flavonoidlar yig'indisi miqdori rutinga nisbatan o'rtacha 8,26 mg/g; kvertsetinga nisbatan o'rtacha 16,01 mg/g ni tashkil etdi.

70% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi 7,89% dan iborat bo'ldi. Ushbu quruq poliekstrakt tarkibidagi flavonoidlar yig'indisi miqdori rutinga nisbatan o'rtacha 7,32 mg/g; kvertsetinga nisbatan o'rtacha 17,01 mg/g ni tashkil etdi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, flavonoidlar yig'indisining unumi ekstraksiyalash jarayoniga va ekstragent konsentratsiyasiga uzviy ravishda bog'liqligini ifoda etdi.

Xulosa.

Mahalliy o'simlik xomashyolari achchiq toron (suv qalampiri) yer ustki qismi va dalachoy yer ustki qismidan turli ekstragentlar 40%, 60% va 70% etil spirti yordamida perkolyatsiya usulida quruq poliekstakt olish texnologiyasi o'rganildi. Ushbu quruq poliekstraktlar xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi va biologik faol moddalar miqdori tahlil qilindi. O'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra, ekstragent konsentratsiyasi ekstraksiya jarayoniga va biologik faol moddalarning ajralib chiqishiga katta ta'sir ko'rsatdi. 60% etil spirti yordamida olingan quruq poliekstrakt xomashyo massasiga nisbatan olingan mahsulot unumi natijalari yuqori ekanligi aniqlandi. 40% ekstragent yordamida olingan quruq poliekstakt tarkibidagi flavonoidlar yig'indisi o'rtacha miqdori (kvertsetinga nisbatan) yuqori ekanligi tadqiqot ishida isbotlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Salixov F.D., Raxmatullayeva M.M., Fayziyeva Z.T., Tadjiyeva A.D. "MO'MIYO ASIL" kapsulasi va tabletkasining bezarrarligini va immun tizimga ta'sirini qiyosiy

o'rganish // Farmatsevtika jurnali. -№ 3, 2019, B. 95-98.

2. Сидоров, К.К. О гормонизации отечественных и международных классификации острой токсичности химических соединений /К.К. Сидоров// Токсикол. вест. - 2004. - №6. - С. 2-5.

3. Кузденбаева Р.С., Рахимов К.Д., Шин С.Н., Чуканова Г.Н. Доклиническое изучение местноанестезирующей активности новых биологически активных веществ. Методич. пособие. - Алматы, 2000. - 30 с.

4. Амиркулова М.К., Сатбаева Э.М., Сейталиева А.М. и др. Изучение острой и подострой токсичности экстракта цистанхе // Вестник КазНМУ, №5, 2014, С. 13-15.

5. Yi-Dan Konga, Ying Qib, Na Cuia, Zhi-Hong Zhanga, Na Weic, Chang-Fu

Wang. The traditional herb Polygonum hydropiper from China: a comprehensive review on phytochemistry, pharmacological activities and applications / Pharmaceutical biology 2023. Vol. 61, №. 1, Pp. 799-814. <https://doi.org/10.1080/13880209.2023.2208639>

6. Куркина А.В. Новые подходы к стандартизации сырья перца водяного (Polygonum hydropiper L.) // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-3. С. 606-609;

7. Yuldasheva Shaxlo Xabibullayevna. Technology and qualitative analysis of liquid extract obtained on the basis of plant raw materials Polygonum Hydropiper L. and Hypericum Perforatum L. American Journal of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation. Volume 05, Issue 06-02, 2025. P. 8-10.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО
ПОЛИЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ
РАСТЕНИЯ POLYGONUM HYDROPIPER И
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ
ЭКСТРАГЕНТА НА ПРОЦЕСС
ЭКСТРАКЦИИ**

**Юлдашева Шахло Хабибуллаевна,
Омонбоева Шабнам Фуркат кизи**

*Ташкентский фармацевтический
институт
shaxlo.dr@gmail.com*

Данная научно-исследовательская работа посвящена изучению технологии получения сухого полиэкстракта на основе растения Polygonum hydropiper и зависимости концентрации экстрагента от факторов, влияющих на выделение биологически активных веществ. При проведении технологического процесса использовался метод перколяции. В качестве экстрагента использовали 40%, 60% и 70% этиловый спирт. Оценка качественных показателей сухих полиэкстрактов проводилась методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Ключевые слова: горец перечный, зверобой, этиловый спирт, сухой экстракт, перколяция, высокоэффективная жидкостная хроматография

**TECHNOLOGY FOR OBTAINING
DRY POLYEXTRACT BASED
ON THE PLANT POLYGONUM
HYDROPIPER AND STUDYING
THE INFLUENCE OF EXTRACTION
AGENT CONCENTRATION ON THE
EXTRACTION PROCESS**

**Yuldasheva Shakhlo
Khabibullayevna,
Omonboyeva Shabnam Furkat kizi**

*Tashkent Pharmaceutical Institute
shaxlo.dr@gmail.com*

This research paper is devoted to the study of the technology of obtaining a dry polyextract based on the plant Polygonum hydropiper and the dependence of the concentration of the extractant on factors affecting the release of biologically active substances. During the technological process, the percolation method was used. 40%, 60% and 70% ethyl alcohol were used as extractants. The qualitative parameters of dry polyextracts were evaluated using high-performance liquid chromatography.

Keywords: waterpiper, St. John's wort, ethyl alcohol, dry extract, percolation, high performance liquid chromatography.

УДК: 615.322:615.453

СОСТОЯНИЕ МЕСТНОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

**Юнусова Холида Маннановна, Тўхтаев Зафар Шахатамович,
Илхамова Наргиза Бахтияровна, Жалолиддинова Муаттар Шухрат қизи,
Анварова Муслимахон Жамшид қизи**

Тошкент фармацевтика институти, Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси
**e-mail: samina1809@mail.ru*

В данном сообщении приводятся результаты исследования по изучению состояние гипOLIпидемических препаратов на местном фармацевтическом рынке Республики Узбекистан. В исследовании использовались данные, зарегистрированные в Государственном реестре Республики Узбекистан на 2023-2025 годы. Полученные показатели свидетельствуют о необходимости расширения ассортимента данного вида лекарственных средств отечественного производства.

Ключевые слова: гипOLIпидемические препараты, фармацевтический рынок, атеросклероз, «Drug Audit».

Актуальность. ГипOLIпидемическая терапия является одним из важнейших аспектов в лечении пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями, которые по-прежнему лидируют среди причин смертности взрослого населения. Сердечно-сосудистые заболевания занимают первое место среди причин смертности взрослого населения в мире [1,2,3].

Установлено, что главным патогенетическим фактором развития и прогрессирования ССЗ является атеросклероз, на долю которого приходится 50 % всех смертельных случаев у лиц в возрасте 35–65 лет [4].

ГипOLIпидемические средства (ГЛС), ведущие на снижение степени атерогенных липидов, в данный момент относятся к одному из клю-

чевых и значимых классов лекарственных препаратов, которые применяются для меры по предотвращению и контролю заболеваний сердца. Назначение гипOLIпидемических средств (ГЛС) признано обязательным для широкого круга пациентов и подкреплено высокой степенью доказательности (уровни I–IIa, категории A–B) [4,5].

Пополнение рынка фармацевтических препаратов за счет внедрения в медицинскую практику новых лекарственных форм отечественного производства является актуальной задачей современной науки. Согласно направлениям лекарственной политики Республики Узбекистан объемы производства увеличиваются большими темпами [6,7].

В данном этапе исследования посвящались к изучению местного фармацевтического рынка с целью выявления условий, обеспечивающих наиболее полное удовлетворения спроса населения и лечебно-профилактических учреждений в лекарственных формах и создающих предпосылки для эффективного сбыта произведенной продукции.

На основании электронной базы данных «Drug Audit» за 2023, 2024 и 2025 гг. было проведено изучение объема производства и потребления гиполипидемических препаратов в Республике Узбекистан.

Цель исследования. Анализ препаратов основных групп гиполипидемических средств, их потребление на фармацевтическом рынке в ретроспективе и в настоящем времени.

Объекты и методы исследования. Выполнен систематический поиск в базах данных «Drug Audit», Государственного реестра лекарственных средств за период с 2023 по 2025 г.

Экспериментальная часть. На основании электронной базы данных «Drug Audit» за 2023, 2024 и 2025 гг. было проведено изучение объема производства и потребления гиполипидемических препаратов в Республике Узбекистан.

С целью выявления перспективы спроса на состояние рынка гиполипидемических лекарственных препаратов, нами проведена оценка конъюнктуры местного фармацевтического рынка.

Лекарственные средства, снижающие уровень липидов в крови различаются между собой по механизму действия, составу, структуре и другим показателям. Согласно классификаци-

онной системой АТС гиполипидемические монокомпонентные препараты относятся к группе С10А и делятся на группы: - С10АА Ингибиторы ГМГ КоА-редуктазы - С10АВ Фибраты - С10АС Секвестранты желчных кислот - С10АХ Другие гиполипидемические препараты [5,7].

На сегодняшний день, согласно на основании электронной базы данных «Drug Audit» за 2023, 2024 и 2025 гг. и Государственного реестра было проведено изучение объема производства гиполипидемических лекарственных форм [6,7,8,9,10].

Полученные результаты показали, что гиполипидемические лекарственные препараты в Узбекистане зарегистрировано 69 торговых названий.

На рис. 1 приведены данные по изучению доли производителей по регистрации гиполипидемических лекарственных форм.

Из рисунка видно, что данный сегмент рынка насыщен продукцией, как отечественных, так и иностранных компаний. Однако подавляющее большинство представлено компаниями СНГ. В ходе проведенного анализа ассортимента гиполипидемических препаратов выявлено, что за период 2023 по 2025 год ведущими компаниями по числу торговых наименований были производители СНГ (19%, 17% и 14% соответственно). На втором месте зарубежные производители (14%, 10% и 8% соответственно), а на третьем отечественные производители (8%, 11% и 18% соответственно). Также полученные данные показывают. Что лидером с 2023 по 2025 гг. по вывозу гиполипидемических препаратов лидируют производители из СНГ.

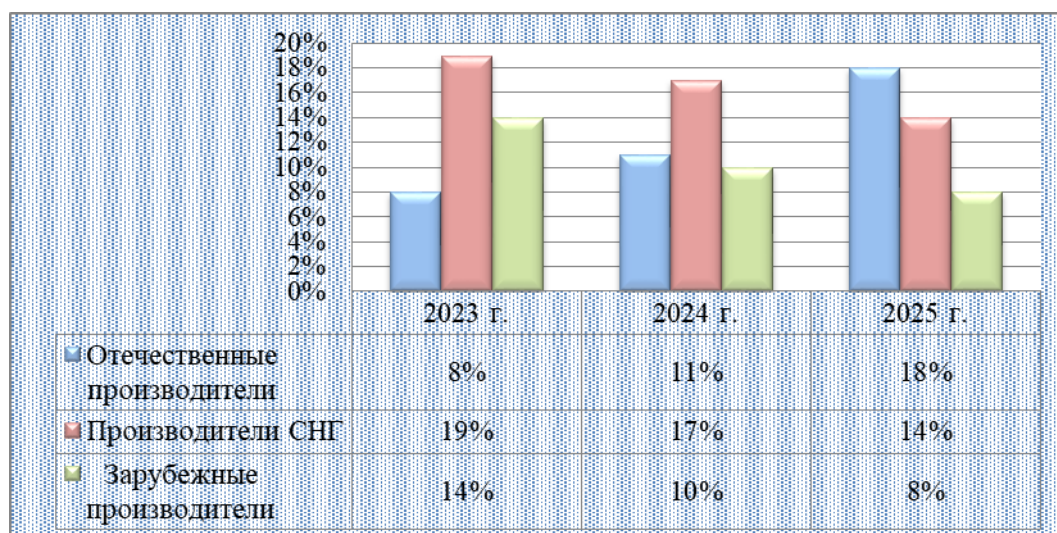


Рисунок 1. Анализ регистрации доли производителей гиполипидемических препаратов с 2023 по 2025 года.

Исследования проводимые нами и полученные результаты показали следующие: по данным сравнительного количественного определения гиполипидемических средств с 2023 по 2025год мы можем сделать выводы, что гиполипидемические препараты в основном представлены импортом. Также, в исследованиях, изучив степень процента ввоза данного препарата выявили, что импорт этих препаратов из года в год уменьшается.

Выводы: Исследование по анализу количество гиполипидемических препаратов отечественного фармацевтического рынка установлена целесообразность разработка иносационных технологии препаратов этой группы и внедрение в отечественную производству.

Литература:

1. Лохмачева А.В., Фоминых С.Г., Трубина Л.В., Сихвардт И.Э. Оценка мирового и национального рынка гиполипидемических средств: ретроспектива и инновации. Сибирский научный медицинский журнал. 2023;43(4):23–43.

2. Данилов А.И., Козлов С.Н., Евсеев А.В. Статины как компонент гиполипидемической терапии. Обз. по клин. фармакол. и лекарств. терапии. 2019;17(4):79–82.

3. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации, VII пересмотр. 2020;1(38):7–42.

4. Чаулин А.М., Александров А.Г., Александрова О.С., Дупляков Д.В. Роль пропротеин конвертазы субтилизин/кексин типа 9 (PCSK-9) в патофизиологии атеросклероза. Мед. в Кузбассе. 2019;18(4):5–15

5. N. Tyurenkov, Yu.S. Knyazeva, L.M. Ganicheva, N.Sh. Kaysheva. Problems of pharmaceutical provision of population with hypolipidemic drugs: the case of the Volgograd region (the Russian Federation). Pharmacy & Pharmacology. 2020;8(1):65-73.

6. Равшанова С.Э., Юнусова Х.М. Анализ комбинированных препаратов, содержащих метамизол натрия, на фармацевтическом рынке Республики Узбекистан // Фармацевти-

ческий Вестник Узбекистана.-Ташкент.-2019.-№2.-С.25-30.

7. Юнусова.Х.М., Абдижалилова З.Х., Илхамова Н.Б. Анализ производителей противокашлевых лекарственных препаратов на местном фармацевтическом рынке // Фармацевтический журнал.- Ташкент-2020.-№ 3.-Б.8-11.

8. Жалолитдинова М.Ш., Юнусова Х.М. // Анализ ассортимента нестероидных противовоспалительных лекарственных средств на местном фармацевтическом рынке // Фармацевтический Вестник Узбекистана. -Ташкент.-

2019.-№1.-Б.5-8.

9. Илхамова Н.Б., Юнусова Х.М., Ташматова М.А. Анализ антидиабетических препаратов на фармацевтическом рынке Республики Узбекистан // Ўзбекистон Фармасевтик хабарномаси.-2022.-№4.-Б.22-25

10. Турдиева З.В., Юнусова Х.М. Ўзбекистон Республикаси фармацевтика бозоридаги седатив дори воситаларининг таҳлили //Ў Фармацевтический Вестник Узбекистана.- Ташкент.-2022.-№3.-Б.22-25

МАҲАЛЛИЙ ФАРМАЦЕВТИК БОЗОРДАГИ ГИПОЛИПИДЕМИК ПРЕПАРАТЛАР ҲОЛАТИ

**Юнусова Холида Маннановна,
Тўхтаев Зафар Шахатамович,
Илхамова Наргиза Бахтияровна,
Жалолитдинова Муаттар Шухрат қизи,
Анварова Муслимахон Жамшид қизи**

*Тошкент фармацевтика институти,
Тошкент ш., Ўзбекистон Республикаси
e-mail: samina1809@mail.ru

Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикасининг маҳаллий фармацевтика бозорида гиполлипидемик дорилар ҳолатини ўрганиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Тадқиқотда Ўзбекистон Республикасининг Давлат реестрида 2023-2025 йилларга рўйхатга олинган маълумотлардан фойдаланилган. Олинган кўрсаткичлар ушбу турдаги дори воситаларининг маҳаллий ишлаб чиқариш ассортиментини кенгайтириш зарурлигини кўрсатди.

Калит сўзлар: гиполлипидемик дорилар, фармацевтика бозори, атеросклероз, «Drug Audit».

STATE OF THE LOCAL PHARMACEUTICAL MARKET FOR HYPOLIPIDEMIC DRUGS

**Yunusova Kholida Mannanovna,
Tukhtayev Zafar Shakhatamovich,
Ilkhamova Nargiza Bakhtiyarovna,
Jaloliddinova Muattar Shukhrat qizi,
Anvarova Muslimakhon Jamshid qizi**

*Tashkent pharmaceutical institute,
Tashkent., Republic of Uzbekistan
e-mail: samina1809@mail.ru

This report presents the results of a study on the state of hypolipidemic drugs in the local pharmaceutical market of the Republic of Uzbekistan. The study used data registered in the State Register of the Republic of Uzbekistan for the years 2023-2025. The obtained indicators suggest the need to expand the range of this type of domestically produced medicinal products.

Keywords: hypolipidemic drugs, pharmaceutical market, atherosclerosis, "Drug Audit".

НОВОСТИ ФАРМАЦИИ

Узбекистан и Южная Корея внедряют технологии выращивания женьшеня и васоби

Делегация во главе с руководством Института стратегических и межрегиональных исследований при Президенте Республики Узбекистан (ИСМИ) совершила рабочую поездку в Республику Корея.

В состав узбекской рабочей группы также вошли представители Министерства сельского хозяйства страны. Программа визита была направлена на укрепление двусторонних экспертных связей, презентацию аграрного потенциала республики и привлечение высокотехнологичных южнокорейских инвестиций в сельскохозяйственный сектор Узбекистана.

В рамках зарубежной поездки члены узбекской делегации приняли участие в работе международной конференции «Культура и стратегии Корейского полуострова и стран Севера», а также выступили с докладами на Узбекско-корейском экспертном форуме. На полях этих научно-практических площадок состоялся ряд двусторонних встреч, по итогам которых стороны зафиксировали конкретные договоренности в сфере внедрения инновационных агротехнологий.

Одним из ключевых результатов переговоров стало достижение соглашений о запуске проектов по выращиванию в климатических условиях Узбекистана нетрадиционных для региона высокодоходных культур, таких как женьшень, васоби и грибы шиитаке. Кроме того, южнокорейские инвесторы выразили готовность подключиться к програм-

мам эффективного освоения богарных земель в республике и внедрения передовых технологических решений в отечественное рисоводство для повышения его урожайности.

Стороны также уделили внимание академическому треку взаимодействия. Участники встреч детально обсудили механизмы укрепления прямых контактов между профильными университетами и научно-исследовательскими организациями Южной Кореи с Академией сельскохозяйственных наук Узбекистана и ведущими национальными вузами. Прошедший визит заложил основу для долгосрочного научно-исследовательского и инвестиционного партнерства, призванного стимулировать инновационное развитие аграрного комплекса Узбекистана.

Источник: <https://www.uzdaily.uz/>

Агентство по развитию фармотрасли Узбекистана обсудило сотрудничество с Beijing SaituoSen Biotechnology

Директор Агентства по развитию медицинской и фармацевтической отрасли Республики Узбекистан Абдулла Азизов провел официальную встречу с делегацией ученых и профильных специалистов китайской биотехнологической компании Beijing SaituoSen Biotechnology (LFD). Визит иностранных партнеров состоялся 22 июня 2026 года в рамках укрепления международного научно-практического сотрудничества в сфере здравоохранения.

В ходе состоявшейся презентации

представители китайской стороны озналиковали руководство агентства со своими передовыми биотехнологическими разработками и результатами актуальных научных исследований. Особый акцент был сделан на демонстрации инновационных лекарственных препаратов нового поколения, разработанных компаниями и предназначенных для таргетного лечения различных видов онкологических заболеваний.

В рамках двусторонних переговоров стороны предметно обсудили стратегические направления расширения взаимодействия в высокотехнологичных секторах фармацевтики.

Основное внимание участники встречи уделили возможностям запуска совместных научно-исследовательских проектов, трансферу инновационных китайских технологий на производственные мощности Узбекистана, а также организации регулярных программ обмена опытом между ведущими профильными специалистами и учеными двух государств.

Источник: <https://www.uzdaily.uz/>

Какая судьба ждет систему «Электронный рецепт» в Узбекистане

В социальных сетях распространилась информация о том, что систему «Электронный рецепт» в Узбекистане планируют отменить. Так, на портале нормативно-правовых документов на общественное обсуждение вынесен проект, в котором предлагается признать утратившим силу порядок поэтапного внедрения данной системы.

Минздрав Узбекистана опроверг информацию о том, что «Электронный рецепт» хотят отменить.

«Прежде всего стоит отметить, что данный проект приказа неверно интер-

претируется в социальных сетях. Приказом Министерства здравоохранения № 25 от 15 декабря 2025 года предусмотрено поэтапное формирование перечня лекарственных средств, отпускаемых на основе системы «Электронный рецепт», – говорится в сообщении министерства.

То есть, если ранее электронный рецепт был нужен для покупки антибиотиков системного действия, синтетических антибактериальных и гормональных препаратов, то теперь он понадобится для всех рецептурных лекарств.

Источник: <https://uz.sputniknews>

О чем рассказали на V Международном фармацевтическом форуме в Ташкенте

В Узбекистане появится мобильное приложение для проверки цен в аптеках. Об этом сообщили на V Международном фармацевтическом форуме в Ташкенте.

Директор Агентства по развитию фармацевтической отрасли Узбекистана Абдулла Азизов отметил, что каждый пользователь сможет самостоятельно проверять честность цен в аптеках и отправлять жалобы на нарушителей.

“Мобильное приложение называется «Фармконтроль». Через неделю мы везде запускаем рекламный ролик. Теперь люди могут проверять референтные цены через мобильное приложение и проверять, по какой цене они покупают (лекарства – прим. ред). Если что-то неправильно, они могут пожаловаться, и мы будем жестко наказывать аптеки, которые неправильно работают”, – сказал он.

Участники форума – эксперты из разных стран – собрались, чтобы изучить вопросы цен на лекарства, привлечь инвестиции в отрасль и обсудить проблемы сферы. Программа включает пленарное заседание, три панельные сессии

и стратегическую экспертную, а также круглый стол, посвященный цифровой инфраструктуре фармрынка.

Источник: <https://uz.sputniknews>.

**Новые проекты и рост торговли:
Узбекистан и Азербайджан
расширяют сотрудничество
В 2025 году объем взаимной торговли
между Узбекистаном и
Азербайджаном достиг \$307,3 млн,
увеличившись на 14,6%**

Узбекистан и Азербайджан планируют расширение сотрудничества. В числе приоритетов – развитие горнодобывающей промышленности, строительного сектора, транспорта и логистики, агропромышленного комплекса и фармацевтики, а также реализация инфраструктурных инициатив, включая создание тематических парков и проектов по переработке сельхозпродукции. Делегация Узбекистана во главе с министром инвестиций, промышленности и торговли Лазизом Кудратовым совершила рабочий визит в Азербайджан. В ходе визита состоялись переговоры с Министерством экономики Азербайджана, а также встречи с руководством ведущих компаний страны. Стороны обсудили подготовку к совместным мероприятиям, реализацию перспективных инициатив, запуск новых производственных циклов и участие в международном урбанистическом форуме. По итогам переговоров были согласованы ключевые направления двустороннего сотрудничества. В их числе – горнодобывающая промышленность, производство строительных материалов, транспорт и логистика, градостроительство, агропромышленный комплекс и фармацевтика. Особое внимание стороны уделили проектам создания парка «Узбекистан» в Баку и

парка «Азербайджан» в Ташкенте. Также обсуждалось развитие сети аптек и реализация проектов по переработке плодоовощной продукции.

Отмечено, что по итогам 2025 года товарооборот между Узбекистаном и Азербайджаном составил \$307,3 млн, увеличившись на 14,6% по сравнению с предыдущим годом.

Источник: <https://uz.sputniknews>.

**Braziliyada 16-Xalqaro jahon
farmakopeyalari yig'ilishi bo'lib
o'tmoqda**

Braziliyada 16-Xalqaro jahon farmakopeyalari yig'ilishi hamda Braziliya farmakopeyasining yuz yilligiga bag'ishlangan tadbir bo'lib o'tmoqda. Ushbu yig'ilishda O'zbekiston delegatsiyasi ham ishtirok etmoqda. Anjumonda farmakopeya sohasidagi so'nggi yutuqlar, mikrobiologik usullar hamda O'zbekiston Davlat farmakopeyasini takomillashtirish masalalari muhokama qilinmoqda. Yig'ilish O'zbekiston farmakopeyasini xalqaro standartlar bilan uyg'unlashtirish jarayonini jadallashtirish va dori vositalari sifatini oshirishda katta ahamiyatga ega. Braziliyada 16-Xalqaro jahon farmakopeyalari yig'ilishi (16th International Meeting of World Pharmacopoeias – IMWP) hamda Braziliya farmakopeyasining 100 yilligiga bag'ishlangan tantanali tadbirlar o'z ishini boshladi.

Gibrid formatda o'tkazilayotgan ushbu nufuzli anjuman dunyoning yetakchi farmakopeya tashkilotlari hamda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) vakillarini bir maydonga jam qildi. Yig'ilishning birinchi kunida Buyuk Britaniya, Yevropa, Braziliya, Hindiston, Yaponiya, Koreya va Meksika farmakopeyalari vakillari o'z mamlakatlarida farmakopeya sohasida erishilgan so'nggi yutuqlar va dolzarb yangiliklar yuzasidan taqdimotlar o'tkazdi. Kunning ikkinchi yar-

mida esa O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasi, AQSH farmakopeyasi hamda JSST Xalqaro farmakopeyasiga oid muhim masalalar muhokama qilindi.

Xalqaro anjumanda O'zbekiston delegatsiyasi ham faol ishtirok etmoqda. Delegatsiyaga Farmatsevtika mahsulotlari xavfsizligi markazi Davlat farmakopeyasi bosh muharriri, professor Xabibulla Djalilov boshchilik qilmoqda. Tadbir doirasida «Zamonaviy mikrobiologik usullar» mavzusiga bag'ishlangan maxsus sessiya ham tashkil etildi. Unda Buyuk Britaniya, Yevropa, Braziliya, Hindiston, Yaponiya va AQSH farmakopeyalari ekspertlari dori vositalari xavfsizligini ta'minlashda tezkor mikrobiologik usullarni qo'llash, ularni validatsiya qilish hamda amaliyotga joriy etish bo'yicha ilg'or tajribalar bilan o'rtoqlashdilar.

Anjuman davomida Davlat farmakopeyasini ishlab chiqish bo'limi bosh mutaxassisi Akmalxo'ja Zayniddinov «O'zbekiston Respublikasi Davlat farmakopeyasini takomillashtirishning dolzarb masalalari» mavzusida ma'ruza qildi. Taqdimotda milliy farmakopeyani xalqaro talablarga muvofiqlashtirish, zamonaviy tahlil usullarini joriy etish hamda me'yoriy hujjatlarni takomillashtirish borasida amalga oshirilayotgan ishlar haqida batafsil ma'lumot berildi.

Mazkur yig'ilishda ishtirok etish O'zbekiston Davlat farmakopeyasini xalqaro standartlar, jumladan Yevropa farmakopeyasi (Ph. Eur.) va AQSH farmakopeyasi (USP) talablari bilan uyg'unlashtirish jarayonini jadallashtirishga xizmat qiladi. Shu bilan birga, dori vositalari sifatini baholashning zamonaviy va yuqori samarali usullarini milliy amaliyotga tatbiq etish uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Bu esa mahalliy farmatsevtika mahsulotlari sifatini xalqaro darajaga olib chiqish, ularning raqobatbar-

doshligini oshirish hamda eksport salohiyatini yanada mustahkamlashda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Manba: <https://www.uzpharm-control.uz/>

Farmatsevtika sohasida ilmiy izlanishlar va hamkorlik uchun yangi imkoniyatlar

Dori vositalarini standartlash ilmiy markazi tarkibida faoliyat yurituvchi Tadqiqotlar va o'quv-trening bo'limi mahalliy va xorijiy farmatsevtika kompaniyalari, ilmiy-tadqiqot muassasalari hamda oliy ta'lim tashkilotlarini hamkorlikka taklif etadi. Markaz tarkibida 2002 yildan buyon faoliyat yuritib kelayotgan mazkur bo'lim respublikada klinik-oldi tadqiqotlar o'tkazish va tibbiy jihozlar xavfsizligini baholash yo'nalishida **“GLP – Yaxshi laboratoriya amaliyoti” sertifikatiga ega bo'lgan yetakchi laboratoriyalardan biri hisoblanadi.**

Laboratoriyada asl (original) va generik dori vositalari uchun keng qamrovli preklinik tadqiqotlar amalga oshirilib, preparatlarning umumiy toksikligi, farmakologik faolligi, biosamaradorligi hamda farmakokinetik xususiyatlari ilmiy asosda baholanadi. Shuningdek, dori vositalarining allergenlik, antibakterial va antifungal ta'siri, yurak-qon tomir tizimiga ta'siri, yallig'lanishga qarshi va og'riqsizlantiruvchi xususiyatlari bo'yicha ham kompleks ilmiy tadqiqotlar olib boriladi.

Bo'lim faoliyati zamonaviy laboratoriya uskunalari, yuqori malakali mutaxassislar jamoasi va xalqaro standartlarga mos tadqiqot metodologiyasi asosida tashkil etilgan. Bu esa olinayotgan natijalarning yuqori aniqligi va ishonchliligini ta'minlaydi.

Manba: <https://www.uzpharm-control.uz/>

СОДЕРЖАНИЕ

1. Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Халилова Нилуфар Шухратуллаевна, Олимов Немат Каюмович, Мусаева Наргиза Абиджановна. Анализ некоторых прекурсоров с помощью метода ВЭЖХ.....	4
2. Абдуллаева Мунира Убайдуллаевна, Халилова Нилуфар Шухратиллаевна, Сидаметова Зайнаб Энверовна, Мусаева Наргиза Абиджановна. Криминалистическое исследование некоторых прекурсоров методом ИК-спектроскопии.....	11
3. Ахмадов Жавохир Зоиржон угли, Сидаметова Зайнаб Энверовна. Изучение биологической активной добавки «Алзиберофит» методом микроскопии.....	19
4. Чориев Азимжон Уралович, Хасанова Зухра Кучкаровна, Абдушукуров Анвар Кабирович. Синтез хлорида 1-(2-(нафтилокси)-2-оксоэтил)пиридиния и его антибактериальная активность.....	25
5. Исмаилов Аброр Ахрор угли, Пулатова Дилдора Кахрамановна, Урманова Флюра Фаридовна. Определение флавоноидов в плодах маклюры оранжевой (<i>maclura pomifera</i>)	32
6. Караева Наргизахон Юлдаш кизи, Турдиева Зилола Вахабжановна, Таджиева Айпаша Джаббаровна. Изучение гигроскопических свойств сухого экстракта «Глабрус».....	38
7. Касимова Дилафруз Баходир кизи, Тиллаева Гулнора Урунбаевна, Тиллаева Умида Махмуджановна, Бабаева Рухшона. Унификация и валидация методики количественного определения компонентов суппозиторий комбинированного состава «Цетираз».....	43
8. Мадатова Назира Абдугаффоровна, Ризаева Нилуфар Мухитдиновна, Хусаинова Райхон Ашрафовна, Хайитбоев Жасур Абдусаминович. Ассортиментный анализ лекарственных средств, используемых в стоматологической практике.....	49
9. Назарова Зарифа Алимджановна, Исмаилова Дилафруз Эл-тинч кизи. Исследования по разработке технологии косметической мази на основе морской губки <i>spongilla</i>	55
10. Пармонова Мафтуна Файзуллаевна, Турсунова Лазиза Икрамжанова, Хаджаева Умида Абдулхаевна, Тулаганов Абдукодир Абдурахмонович. Технология получения капсульной лекарственной формы на основе местного растительного сырья.....	60
11. Саякова Галия Мырзагалиевна, Хасанова Меруерт Еркебулановна, Турди-	

кулова Зебинисо Рахматилла кизи, Халилова Шахноза Равшановна. Разработка и оценка эффективности антианемического препарата на основе плодов граната и свёклы обыкновенной.....	67
12. Саякова Галия Мырзагалиевна, Исламбекова Аяжан Ерланкызы, Урманова Флюра Фаридовна, Мухитдинова Махфуза Камаловна. Разработка контроля качества пропиленгликолевого экстракта прополиса (<i>propolis</i>)	75
13. Содиков Элёр Нематуллоевич, Мусаева Хилола Усмонкул кизи, Зупарова Зупория Ахрор кизи, Исмоилова Гузалой Мухитдиновна. Тенденции изменения регистрации противоязвенных лекарственных средств в Узбекистане с 2022 по 2025 гг.	84
14. Султанова Адолат Аминбоевна. Изучение условий экстракции метформина из водной среды	91
15. Тиллаева Гулнора Урунбаевна, Ахмаджонова Гулчехра Искандар кизи, Тиллаева Умида Махмуджановна. Использование хроматографического метода для идентификации и количественного определения флавоноидов в экстракте <i>Orthiber</i>	96
16. Умарова Мохира Уйгунбек кизи, Матазимов Мухаммаджон Тохирджон угли, Атабекова Машхура Усмановна. Лекарственные растения – имбирь лекарственный (<i>zingiber officinale</i>), цикорий обыкновенный (<i>cichorium intybus</i>) и чёрный тмин (<i>nigella sativa</i>): исследование ингибирующей активности α -амилазы <i>in vitro</i> и оценка антидиабетического потенциала	104
17. Фазлиддинов Шамсиддин Жамолиддин ўғли, Қозоқов Ислон Бахтиярович, Насиров Қобил Еркинович, Мирзаахмедов Шарафитдин Яшинович. Влияние яда скорпиона <i>mesobuthus eupeus</i> на синаптосомальный транспорт кальция	109
18. Хидоятова Зульфия Шариповна, Шаякубова Лэйла Аброровна, Азимова Мунира Тахировна. Генерические препараты: роль и значение в современной фармацевтике	116
19. Худайбергенов Диёр Самандар оглы, Фарманова Нодири Тахировна. Роль гипогликемических лекарственных средств в фармацевтике	123
20. Юлдашева Шахло Хабибуллаевна, Омонбоева Шабнам Фуркат кизи. Технология получения сухого полиэкстракта на основе растения <i>polygonum hydropiper</i> и изучение влияния концентрации экстрагента на процесс экстракции.....	129
21. Юнусова Холида Маннановна, Тўхтаев Зафар Шахатамович, Илхамова Наргиза Бахтияровна, Жалолитдинова Муаттар Шухрат қизи, Анварова Муслимахон Жамшид қизи. Состояние местного фармацевтического рынка гиполлипидемических препаратов	136
22. Новости фармации	140

MUNDARIJA

1. <i>Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Xalilova Nilufar Shuxratullayevna, Olimov Ne'mat Qayumovich, Musayeva Nargiza Abidjanovna. Ayrim prekursorlarni YUSSX usuli yordamida tahlil qilish</i>	4
2. <i>Abdullayeva Munira Ubaydullayevna, Xalilova Nilufar Shuxratillayevna, Sidametova Zaynab Enverovna, Musayeva Nargiza Abidjanovna. IQ-spektrofotometriya usulida ba'zi prekursorlarni kriminalistik tadqiq qilish</i>	11
3. <i>Ahmadov Javohir Zoirjon o'g'li, Sidametova Zaynab Enverovna. «Alziberofit» biologik faol qo'shimchasini mikroskopik usulda o'rganish</i>	19
4. <i>Choriyev Azimjon Uralovich, Xasanova Zuxra Kuchkarovna, Abdushukurov Anvar Kabirovich. 1-(2-(naftiloksi)-2-oksoetil)piridiniy xlorid sintez qilish va uning antibakterial faolligi</i>	25
5. <i>Ismailov Abror Axror o'g'li, Pulatova Dildora Kaxramonovna, Urmanova Flyura Faridovna. To'q sariq maklyura (Maclura pomifera) mevasi tarkibidagi flavonoidlarni aniqlash</i>	32
6. <i>Karayeva Nargizaxon Yuldash qizi, Turdieva Zilola Vahabjanovna, Tadjiyeva Aipashsha Djabbarovna. "Glabrus" quruq ekstraktining nam yutish xossasini o'rganish</i>	38
7. <i>Касимова Дилафруз Баходир қизи, Тиллаева Гулнора Урунбаевна, Тиллаева Умида Махмуджановна, Бабаева Рухшона. "Цетираз" шамчалари таркибидagi компонентларни аниқлаш услубини такомиллаштириш ва валидациялаш</i>	43
8. <i>Madatova Nazira Abdug'afforovna, Rizayeva Nilufar Muxitdinovna, Xusainova Rayxon Ashrafovna, Xayitboyev Jasur Abdusaminovich. Stomatologiya amaliyotida qo'llaniladigan dori vositalarining assortiment tahlili</i>	49
9. <i>Nazarova Zarifa Alimdjanovna, Ismailova Dilafruz El-tinch qizi. Dengiz gubkasi spongilla asosida kosmetik surtma texnologiyasini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar</i>	55
10. <i>Пармонова Мафтуна Файзуллаевна, Турсунова Лазиза Икрамжанова, Хаджаева Умида Абдулхаевна, Тулаганов Абдукодир Абдурахмонович. Маҳаллий хом ашёлар асосида капсула дори шакли технологиясини ишлаб чиқиш</i> ... 60	60
11. <i>Sayakova Galiya Myrzagalievna, Meruert Yerkebulanovna Xasanova, Zebiniso Rahmatilla qizi Turdikulova, Shaxnoza Ravshanovna Xalilova. Anor va lavlagi asosida antianemik dori samaradorligini ishlab chiqish va baholash</i>	67

12. *Sayakova Galiya Myrzagalievna, Ayajan Yerlanqizi Islambekova, Flyura Faridovna Urmanova, Maxfuza Kamalovna Muxitdinova.* Propolisning propilen glikol ekstrakti uchun sifatni nazorat qilish tizimini ishlab chiqish..... 75
13. *Содиқов Элёр Нематуллоевич, Мусаева Хилола Усмонқул қизи, Зупарова Зупория Ахрор қизи, Исмоилова Гузалоӣ Мухитдиновна.* 2022-2025 йилларда Ўзбекистон Республикасида ошқозон-ичак ярасини даволашда дори воситаларини рўйхатга олишдаги ўзгаришлар 84
14. *Sultanova Adolat Aminboyevna.* Metforminni suvli muhitdan ekstraktsiya qilish sharoitlarini o'rganish..... 91
15. *Tillaeva Gulnora Urunboevna, Axmadjonova Gulchehra Iskandar qizi, Tillayeva Umida Maxmudjanovna.* Orthiber ekstraktidagi flavonoidlarni aniqlash va miqdorini aniqlash uchun xromatografik usulidan foydalanish..... 96
16. *Umarova Mohira Uyg'unbek qizi, Matazimov Muhammadjon Toxirjon o'g'li, Atabekova Mashxura Usmanovna.* Dorivor zanjabil (*zingiber officinale*), oddiy sachratqi (*cichorium intybus*) va qora sedana (*nigella sativa*) dorivor o'simliklar ekstraktlarining in vitro α -amilaza ingibitorlik faolligi: antidiabetik potentsialni baholash..... 104
17. *Fazliddinov Shamsiddin Jamoliddin o'g'li, Qozoqov Islom Baxtiyarovich, Nasirov Qobil Erkinovich, Mirzaaxmedov Sharafitdin Yashinovich.* Mesobuthus eupeus chayon zaharining sinaptosomal kalsiy transportiga ta'siri..... 109
18. *Xidoyatova Zulfiya Sharipovna, Shayakubova Leyla Abrorovna, Azimova Munira Takhirovna.* Jeneriklar: zamonaviy farmatsevtikadagi roli va ahamiyati..... 116
19. *Xudayberganov Diyor Samandar o'g'li, Farmanova Nodira Tahirovna.* Gipoglikemik dori vositalarining farmatsevtikada tutgan o'rni 123
20. *Yuldasheva Shaxlo Xabibullaevna, Omonboyeva Shabnam Furqat qizi.* Polygonum hydropiper o'simligi asosida quruq poliekstrakt olish texnologiyasi va ekstraktsiya jarayoniga ekstragent konsentratsiyasining ta'sirini o'rganish..... 129
21. *Юнусова Холида Маннановна, Тўхтаев Зафар Шахатамович, Илхамова Наргиза Бахтияровна, Жалолiddинова Муаттар Шухрат қизи, Анварова Муслимахон Жамшид қизи.* Маҳаллий фармацевтик бозордаги гиполипидемик препаратлар ҳолати..... 136
22. *Фармация янгиликлари*..... 140

FARMATSIYA

4/2026

*Главный редактор – д.т.н., профессор **Тиллаева Г.У.***

*Зам.главного редактора – д.ф.н, профессор **Максудова Ф.Х.***

*Компьютерная верстка – к.б.н., доцент **Кахоров Б.А.***

*Ответственный секретарь – д.ф.н, профессор **Сидаметова З.Э.***

*Технический секретарь – 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 21.07.2026 г.

Формат А4. Объем 148 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